

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Modelo de negócios de servitização na indústria aeronáutica

Maria Fernanda Barbato Salomon

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello

Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado

Itajubá

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Maria Fernanda Barbato Salomon

Modelo de negócios de servitização na indústria aeronáutica

**Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção como parte dos requisitos para
obtenção do Título de Doutor em Ciências em
Engenharia de Produção**

Área de Concentração: Qualidade e Produto

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello

Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado

Itajubá

2018

Salomon, Maria Fernanda Barbato

Modelo de negócios de servitização na indústria aeronáutica /
M.F.B. Salomon – Itajubá: UNIFEI, 2018

111p.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Itajubá, 2018

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello

Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado

Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

*Dedico esta obra a Deus, em especial aos meus pais
Tarcísio e Áurea, e aos meus irmãos
Francarelli, Tarcísio Jr. e José Frederico.*

*“Que do teu coração Ele cumpra os desejos e o vejas
realizar todos os teus projetos! Pela tua vitória então exultaremos,
e o nome do Senhor iremos proclamar” (Salmo 19).*

AGRADECIMENTOS

Sobre todos e sobre tudo, sou grata a Deus pelos dons da força, dedicação, disciplina e comprometimento por iniciar e finalizar esta obra.

Em especial, agradeço a minha família, principalmente meus pais Tarcísio e Áurea, por me envolverem com apoio e carinho necessários e me fazerem acreditar na conclusão deste projeto.

Ao Professor Doutor Carlos Henrique Pereira Mello, por confiar em meu trabalho e pela oportunidade em ser sua orientada, podendo aprender com sua experiência e conhecimento.

Ao Professor Doutor Eduardo Gomes Salgado, pela amizade, pelo ensinamento do AHP e importante colaboração para o desenvolvimento desta tese.

Aos avaliadores da banca de defesa, os Professores Doutores Josiane Palma Lima, Alexandre Ferreira de Pinho, Glauco Henrique de Sousa Mendes e Alejandro Germán Frank, pelas contribuições na evolução da pesquisa.

À Universidade Federal de Itajubá, por incentivar que alunos oriundos da indústria também tenham acesso ao Programa de Doutorado em Engenharia de Produção.

À Helibras, por permitir minha saída durante o trabalho para poder assistir as aulas e conduzir a pesquisa.

À Universidade da Califórnia, em Berkeley – EUA, através do Professor Henry Chesbrough, pela oportunidade em me receber como pesquisadora visitante através do Programa de Doutorado Sanduiche.

Ao CNPq, por apoiar com uma bolsa de estudo durante o período do Doutorado Sanduiche na Universidade da Califórnia.

Por fim, agradeço aos colegas do meu trabalho e da pós-graduação da UNIFEI, pela ajuda e compartilhamento de experiências, dúvidas e dificuldades, como também de alegrias nos momentos de vitória.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Considerações iniciais.....	1
1.2 Objetivo da pesquisa.....	5
1.3 Justificativa.....	5
1.4 Limitações.....	9
1.5 Estrutura da Tese.....	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Considerações iniciais.....	12
2.2 Modelos de Negócios.....	12
2.2.1 Áreas de pesquisa em modelos de negócios.....	13
2.3 Características de serviços.....	15
2.4 Integração produto-serviço.....	17
2.5 Métodos de decisão multicriterial.....	23
2.6 Considerações Finais.....	29
3. CARACTERÍSTICAS DO SETOR AERONÁUTICO.....	28
3.1 Considerações iniciais.....	28
3.2 Contexto da indústria aeronáutica.....	28
3.2.1 Aplicação e uso de helicópteros.....	30
3.4 Considerações finais.....	34
4. MÉTODO DE PESQUISA.....	33
4.1 Considerações iniciais.....	33
4.2 Classificação da pesquisa.....	33
4.3 Descrição da pesquisa.....	34
4.3.1 Coleta de dados.....	36
4.3.2 Objeto de estudo.....	38
4.4 Considerações finais.....	40
5. DESCRIÇÃO DAS FASES DE CONCEITUALIZAÇÃO E MODELAGEM.....	33
5.1 Fase de Conceitualização: Elementos para compor um modelo de negócios produto-serviço.....	33
5.2 Fase de Modelagem: Hierarquia dos critérios e subcritérios.....	56
5.3 Considerações finais.....	67
6. DESCRIÇÃO DA FASE DE SOLUÇÃO DO MODELO.....	68

6.1 Considerações iniciais.....	68
6.2 Aplicação do método AHP	68
6.3 Análise e discussão do modelo	69
6.4 Considerações finais	77
7. CONCLUSÃO.....	79
7.1 Considerações finais	79
7.2 Recomendações para pesquisas futuras	80
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE A	93
APÊNDICE B.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferentes aspectos entre a lógica centrada em produtos e a lógica centrada em serviços	16
Tabela 2 - Características dos modelos de negócios tradicional e inovador	19
Tabela 3 - Categorias de SPS	20
Tabela 4 - Benefícios e desafios no modelo de negócios SPS	22
Tabela 5 - Escala fundamental.....	27
Tabela 6 - Índice Aleatório (RI)	28
Tabela 7 - Pontos fortes e fracos do método AHP	28
Tabela 8 - Características dos julgadores	37
Tabela 9 - Publicações e suas respectivas fontes da literatura	33
Tabela 10 - Objetivos dos elementos do modelo de negócios.....	36
Tabela 11 - Elementos do modelo de negócios da integração produto-serviço baseados na literatura estudada.....	42
Tabela 12 - Critérios e subcritérios baseados em fatores internos e externos da organização .	66
Tabela 13 - Índice de Consistência dos julgamentos.....	68
Tabela 14 - Importância dos critérios pelo Julgador 1 – Especialista de Marketing.....	69
Tabela 15 - Importância dos critérios pelo Julgador 12 – Professor/Pesquisador.....	69
Tabela 16 - Importância do subcritério Capacidades pelo Julgador 1 - Especialista de Marketing	69
Tabela 17 - Importância do subcritério Capacidades pelo Julgador 12 – Professor/Pesquisador	69
Tabela 18 - Análise AHP pelos julgadores.....	70
Tabela 19 - Resultado final da análise AHP.....	72
Tabela 20 - Análise de sensibilidade dos subcritérios.....	75
Tabela 21 - Análise de sensibilidade dos critérios	75
Tabela 22 - Definição e aspectos dos elementos para o modelo de negócios de propriedade compartilhada	77
Tabela 23 - Protocolo de Pesquisa.....	93
Tabela 24 - Priorização dos critérios pelo Julgador 1	96
Tabela 25 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 1	96
Tabela 26 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 1	96
Tabela 27 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 1	96

Tabela 28 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 1	96
Tabela 29 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 1	97
Tabela 30 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 1.....	97
Tabela 31 - Priorização dos critérios pelo Julgador 2	97
Tabela 32 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 2.....	97
Tabela 33 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 2	97
Tabela 34 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 2	98
Tabela 35 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 2.....	98
Tabela 36 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 2	98
Tabela 37 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 2.....	98
Tabela 38 - Priorização dos critérios pelo Julgador 3	98
Tabela 39 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 3.....	99
Tabela 40 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 3	99
Tabela 41 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 3	99
Tabela 42 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 3.....	99
Tabela 43 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 3	99
Tabela 44 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 3.....	99
Tabela 45 - Priorização dos critérios pelo Julgador 4	100
Tabela 46 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 4.....	100
Tabela 47 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 4	100
Tabela 48 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 4	100
Tabela 49 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 4.....	100
Tabela 50 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 4	101
Tabela 51 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 4.....	101
Tabela 52 - Priorização dos critérios pelo Julgador 5	101
Tabela 53 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 5.....	101
Tabela 54 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 5	101
Tabela 55 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 5	102
Tabela 56 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 5.....	102

Tabela 57 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 5	102
Tabela 58 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 5.....	102
Tabela 59 - Priorização dos critérios pelo Julgador 6	102
Tabela 60 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 6.....	103
Tabela 61 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 6	103
Tabela 62 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 6	103
Tabela 63 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 6.....	103
Tabela 64 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 6	103
Tabela 65 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 6.....	103
Tabela 66 - Priorização dos critérios pelo Julgador 7	104
Tabela 67 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 7.....	104
Tabela 68 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 7	104
Tabela 69 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 7	104
Tabela 70 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 7.....	104
Tabela 71 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 7	105
Tabela 72 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 7.....	105
Tabela 73 - Priorização dos critérios pelo Julgador 8	105
Tabela 74 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 8.....	105
Tabela 75 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 8	105
Tabela 76 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 8	106
Tabela 77 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 8.....	106
Tabela 78 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 8	106
Tabela 79 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 8.....	106
Tabela 80 - Priorização dos critérios pelo Julgador 9	106
Tabela 81 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 9.....	107
Tabela 82 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 9	107
Tabela 83 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 9	107
Tabela 84 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 9.....	107
Tabela 85 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 9	107

Tabela 86 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 9.....	107
Tabela 87 - Priorização dos critérios pelo Julgador 10	108
Tabela 88 - Priorização dos critérios pelo Julgador 10	108
Tabela 89 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 10	108
Tabela 90 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 10	108
Tabela 91 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 10.....	108
Tabela 92 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 10	109
Tabela 93 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 10.....	109
Tabela 94 - Priorização dos critérios pelo Julgador 11	109
Tabela 95 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 11	109
Tabela 96 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 11	109
Tabela 97 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 11	110
Tabela 98 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 11	110
Tabela 99 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 11	110
Tabela 100 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 11.....	110
Tabela 101 - Priorização dos critérios pelo Julgador 12	110
Tabela 102 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 12.....	111
Tabela 103 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador12	111
Tabela 104 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 12	111
Tabela 105 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 12.....	111
Tabela 106 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 12	111
Tabela 107 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 12.....	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura analítica da tese	11
Figura 2 - Modelos de negócios como um mapa cognitivo através dos domínios.....	13
Figura 3 - Custos típicos do ciclo de vida na indústria aeronáutica	29
Figura 4 - Proprietários/cotistas de aeronaves compartilhadas	33
Figura 5 - Método de pesquisa de Modelagem.....	34
Figura 6 - Resultados em produção e serviços de 2006 a 2016 em Milhões de Reais da empresa estudada.....	39
Figura 7 - Framework do modelo de negócios	34
Figura 8 - Modelo de negócios produto-serviço estendido	35
Figura 9 - O ambiente de negócios do sistema produto-serviço	37
Figura 10 - Framework conceitual de SPS para sistemas de tratamento de água	38
Figura 11 - <i>Framework</i> para análise de SPS	39
Figura 12 - Modelo de negócios de serviço.....	40
Figura 13 - Hierarquia de critérios para projetar uma inovação de modelo de negócios	67
Figura 14 - <i>Framework</i> dos elementos para o modelo de negócios de propriedade compartilhada	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
DS	Desenvolvimento de Serviço
EASA	Agência Europeia para a Segurança da Aviação
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
ICT	<i>Information and Communication Technologies</i>
IPC	<i>Incomplete Pairwise Comparison</i>
MDMC	Método de Decisão Multicriterial
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
PBH	<i>Parts-by-the-hour</i>
PDE	Ponto de Equilíbrio
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
SOP	Serviço Orientado ao Produto
SOR	Serviço Orientado ao Resultado
SOU	Serviço Orientado ao Uso
SPS	Sistema Produto-Serviço
SPSI	Sistema Produto-Serviço Industrial
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
VPL	Valor Presente Líquido

RESUMO

A inovação em modelos de negócios tem recebido atenção da academia e da indústria devido à difusão que este tema tem alcançado em diferentes áreas. Uma dessas áreas contempla a abordagem de serviço em modelos de negócios tradicionais. Ou seja, indústrias com características de fabricação e que possuem um modelo de negócios bem estabelecido começam a mover-se em direção a um novo modelo de negócios que integra produto e serviço. Esta orientação para um novo modelo de negócios focado em serviços representa uma nova perspectiva de satisfazer aquilo que realmente é considerado valor para o cliente. Na presente pesquisa, é abordado o valor do uso em vez da apropriação do bem em sua totalidade no caso de uma economia voltada para o compartilhamento de aeronaves. Considerando uma indústria de helicópteros, cujo principal modelo de negócios é a fabricação e venda destas máquinas, uma nova orientação de valor ao cliente irá requerer uma nova configuração de modelo de negócios que leve em conta as características e as especificidades do setor aeronáutico, como o atendimento a regulamentos específicos. Este estudo tem, portanto, o objetivo de propor um modelo de negócios sob a abordagem de servitização na indústria aeronáutica, baseado nos principais elementos identificados na literatura. Através de um Método de Tomada de Decisão Multicriterial, o AHP (*Analytical Hierarchy Process*), um conjunto de elementos foi priorizado por doze especialistas, a fim de construir um modelo de negócios em propriedade compartilhada para o caso de uma indústria brasileira fabricante de helicópteros. Os resultados indicam dez elementos para compor o modelo de negócios: (1) proposição de valor, (2) clientes, (3) valor capturado, (4) desenvolvimento de serviço, (5) envolvimento com o cliente, (6) vendas, (7) gestão da rede de relacionamento, (8) infraestrutura de *back-office* e TIC, (9) integração produto-serviço e (10) fornecedores. A implicação prática deste estudo indica uma oportunidade para impulsionar a integração de produto e serviço na indústria aeronáutica, especialmente utilizando o método AHP para construção do modelo de negócios. O estudo preenche um *gap* sobre como um modelo de negócios é estruturado em um contexto de servitização, especialmente em um setor industrial originalmente considerado de fabricação.

Palavras-chaves: Servitização; Sistema Produto-Serviço; Inovação; Modelo de Negócios; Indústria Aeronáutica; Método de Tomada de Decisão Multicriterial, AHP.

ABSTRACT

Innovation in business models has received attention from academia and industry because of the diffusion that this theme has achieved in different areas. One of these areas encompasses the service approach in traditional business models. That is, industries with manufacturing characteristics and a well-established business model begin to move toward a new business model that integrates product and service. This orientation towards a more service-focused business model represents a new perspective of satisfying what is really valued by the customer. In the present research, the value of using is addressed instead of the appropriation of the asset in its entirety in the case of an economy focused on the sharing of aircraft. Considering a helicopter company, which main business model is manufacturing and sale of these machines, a new customer value orientation will require a new business model configuration that takes into account the characteristics and specificities of the aeronautical sector, such as the fulfillment to specific regulations. This study therefore has the objective of proposing a business model under the servitization approach in the aeronautical industry, based on the main elements identified in the literature. Through a Multicriteria Decision Making Method - the AHP (Analytical Hierarchy Process), a set of elements was prioritized by twelve experts in order to build a business model in fractional ownership for the case of a Brazilian helicopter company. The results indicate ten elements to compose the business model: (1) value proposition, (2) customers, (3) value captured, (4) service development, (5) customer involvement, (6) selling, (7) relationship network management, (8) back-office infrastructure and ICT, (9) product-service integration and (10) suppliers. The practical implication of this study indicates an opportunity to boost the integration of product and service in the aeronautical industry, especially using the AHP method to build the business model. The study fills a gap on how a business model is structured in a servitization context, especially in an industry originally considered manufacturing.

Keywords: Servitization; Product-Service System; Innovation; Business Model; Aeronautic Industry; Multi-Criteria Decision Method; AHP.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Desde que o tema modelo de negócios começou a estar no centro de objetos de pesquisas nos anos 1990, principalmente devido ao advento da Internet (OSTERWALDER, 2004; REIM *et al.*, 2015), estudos sobre este assunto tem atraído a atenção da indústria e da academia (FIELT, 2011). Dessa forma, modelos de negócios passaram a fazer parte do interesse de pesquisadores, estudiosos, gerentes e empresários, durante pelo menos os últimos dez anos (TEECE, 2010). Este fenômeno pode ter sido causado devido ao fato de modelos de negócios indicarem outro tipo de inovação (BONAZZI & ZILBER, 2014; CHESBROUGH, 2010; CHESBROUGH & ROSEMBLOOM, 2002) além das inovações já conhecidas em produto, processos, marketing e organizacional (OSLO MANUAL, 2005). Ou então, devido à sua vasta literatura em diferentes áreas, tais como definição de modelo de negócios; componentes ou elementos para compor um modelo de negócios; taxonomia; modelos conceituais; ferramentas de representação; metodologia de mudança e modelos de avaliação (FIELT, 2011; GORDIJN *et al.*, 2005; OSTERWALDER, 2004; OSTERWALDER *et al.*, 2005; PATELI & GIAGLIS, 2004).

Com relação a elementos ou componentes, vários modelos de negócios têm surgido na literatura explicando como os elementos se relacionam entre si (WEILL & VITALE, 2001; GORDIJN & AKKERMANS, 2001; OSTERWALDER, 2004; BOUWMAN *et al.*, 2008; OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010; JOHNSON, 2010; AFUAH, 2014). Um modelo de negócios pode ser mais adequado do que o outro dependendo das características e objetivos da empresa (FIELT, 2011). E, independentemente de como ele é estruturado, um modelo de negócios, em linhas gerais, representa a maneira como uma organização cria, entrega e captura valor (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010).

Uma inovação em modelos de negócios em destaque nos últimos anos refere-se à integração produto-serviço em setores historicamente estabelecidos na fabricação de produtos (SHEPHERD & AHMED, 2000; NEELY, 2007; AVLONITIS *et al.*, 2014). Empresas começam a perceber que competir apenas com base em novas tecnologias não atendem completamente aos interesses dos clientes. Os produtos são facilmente copiados ou imitados pela concorrência. Ou ainda, empresas podem estar entrando na “armadilha das *commodities*”, em que o menor custo se torna o aspecto mais importante a ser considerado em

um ambiente de acirrada competição e não satisfazer o que os clientes realmente consideram como valor.

Serviços possuem diferenças e particularidades em relação ao universo de produtos que podem trazer grandes possibilidades de valor para empresas originalmente orientadas a produtos influenciadas pelo ciclo de vida do produto; altos custos de P&D; concorrência acirrada com um número cada vez maior de novos entrantes ofertando novas tecnologias; e mudanças no ambiente econômico. Ademais, os clientes querem resultados de forma mais rápida e conveniente, o que empurra as empresas para uma nova abordagem de negócios que integra produto e serviço (VANDERMERWE & RADA, 1988).

Com base na afirmação de que valor é fornecido aos clientes através de serviços em vez de produtos (VARGO & LUSCH, 2004), as empresas estão identificando o serviço como fonte de valor adicionado com potencial para dominar as operações de empresas tradicionalmente consideradas fabricantes (VANDERMERWE & RADA, 1988; RIVAS-HERMANN *et al.*, 2015). Cada vez mais têm surgido oportunidades para as empresas inovarem o seu modelo de negócios originalmente orientado a produto para um novo modelo orientado a serviço, ou mesmo integrar ambos, a fim de garantir crescimento sustentável e se permanecer competitivo no mercado (JACOB & ULAGA, 2008).

De acordo com Chen *et al.* (2007), firmas desenvolvem novos conceitos de serviço de acordo com direcionares de valor da indústria e proposições de valor ao cliente. Na literatura, existem exemplos de indústrias como Xerox, IBM e Apple (CHESBROUGH, 2011; RIEDEL, 2014; MINA *et al.*, 2014) que reorientaram seus modelos de negócios para uma abordagem de serviços ao perceberem uma crise na venda de seus produtos ou ao identificarem oportunidades para mudar o padrão de consumo de seus clientes, através de uma nova proposição de valor.

Além dos setores supracitados, o setor de transportes também tem mostrado iniciativas que integram serviços em seus negócios de manufatura. Casos na literatura ilustram como a indústria automotiva está inovando seu modelo de negócios a partir de uma abordagem de serviços (GAIARDELLI *et al.*, 2014; YOON *et al.*, 2012; MAHUT *et al.*, 2016). Outro exemplo no setor de transporte refere-se à indústria aeronáutica. Historicamente reconhecida por sua base de tecnologia intensiva, investimento em atividades de P&D e força de trabalho especializada, esta indústria sempre orientou esforços para a fabricação de produtos. Recentemente, no entanto, vêm surgido oportunidades para integrar serviços aos seus produtos, além dos serviços de pós-vendas já estabelecidos (CORRENTI *et al.*, 2007;

JOHNSTONE *et al.*, 2009; SCHNEIDER *et al.*, 2013). Uma dessas oportunidades está relacionada ao ponto de vista da demanda, segundo a qual competências essenciais e controle de custos são aspectos mais importantes do que um bem tangível (LORELL *et al.*, 2000). Boeing e Airbus, importantes indústrias no cenário de fabricação de aeronaves, por exemplo, estão se transformando para se tornarem prestadoras de serviços através da integração contínua de pacotes e capacidades de serviços (WANG *et al.*, 2014). Através de um serviço integrado - o *GoldCare*, a Boeing oferece soluções de disponibilidade da frota de suas aeronaves operadas por linhas aéreas. As soluções contemplam uma gestão customizada de engenharia, manutenção e controle de peças e materiais de reposição, conforme as necessidades e particularidades de operação de seus clientes (BOEING, 2015).

No que se refere ao segmento de asas rotativas (ou helicópteros), a Airbus também possui um programa de serviços diferenciado para manter seu cliente voando em qualquer lugar, a qualquer momento - o *HCare*. Um dos domínios do *HCare*, denominado PBH (*parts-by-the-hour*), oferece facilidade e comodidade de fornecimento de peças conforme o helicóptero do cliente atinge determinada marca de horas voadas (AIRBUS, 2015). Isso garante segurança e confiança por parte do cliente, que pode manter suas operações de voo sem se preocupar com o risco de indisponibilidade de seu helicóptero. Mais recentemente, esta mesma empresa se aliou a empresas de táxi aéreo, por meio de uma plataforma tecnológica - a Voom, para oferecer um serviço de transporte sob demanda por meio de helicópteros. Esse conceito segue os princípios do que é feito hoje para carros, através do Uber. Dentro da grande São Paulo, onde se concentra a maior demanda por voo de helicópteros do Brasil, uma viagem de cerca de 10 minutos pode custar a partir de R\$230,00 (VOOM, 2018).

Seguindo esta tendência de oferecer um produto que integra serviços no setor aeronáutico de forma a satisfazer as necessidades dos clientes (ERKOYUNCU *et al.*, 2009; DURUGBO *et al.*, 2010), o presente estudo concentra sua análise em um dos produtos supracitado deste setor, o helicóptero. Essa máquina caracteriza-se por sua versatilidade, atendendo a diferentes tipos de missão e funções em cada segmento que atua – militar, governamental e civil. No segmento civil, os helicópteros são empregados para fins de negócios e lazer, na maioria dos casos. Os consumidores deste segmento são pessoas com alto poder aquisitivo para a compra de um produto caro que representa *status* e poder.

Em um contexto de restrições econômicas, no qual a indústria aeronáutica é muito sensível ao corte de orçamentos em várias esferas, significando redução dos orçamentos militar e governamental, considerados os mais rentáveis nesta indústria, o segmento civil parece ser a

única saída para superar ou contornar essa crise. No entanto, tal situação também cria insegurança por parte dos compradores do mercado civil, os quais estão receosos em investir um grande montante de dinheiro face às incertezas econômicas. Sob este cenário, e em meio à nova onda de economia compartilhada (HEINRICHS, 2013; MARTIN, 2016) surge uma possibilidade de inovação para empresas fabricantes de helicópteros investirem em um novo modelo de negócios além do seu negócio corrente de fabricação e venda de máquinas para um único cliente/proprietário.

Com base no contexto econômico mencionado acima, a empresa pode oferecer um novo tipo de venda. Através da venda de cotas, mais de um cliente pode tornar-se proprietário do mesmo helicóptero, o qual passa a ser compartilhado entre os cotistas, modelo conhecido como propriedade compartilhada. Neste tipo de negócio, a empresa passa a ser responsável também pelo serviço de gestão do uso do produto entre os clientes que adquiriram o helicóptero, possibilitando uma nova fonte de receitas por meio da entrada contínua de caixa, uma vez que o cliente irá pagar por serviços de operação aérea, como hangaragem, tripulação e horas de voo.

Nos Estados Unidos, este programa existe desde 1998, quando a Heliflite foi fundada. Esta empresa é pioneira no programa de propriedade compartilhada de helicópteros. Sua missão é oferecer um produto acessível para viajantes de negócios e lazer que voam 50 horas ou mais por ano (HELIFLITE, 2018).

Em 1999, a Sikorsky, uma fabricante americana de helicópteros, também lançou este programa nos Estados Unidos, através da *Associated Aircraft Group* (AAG). Devido a sua capacidade de operações de fretamento, o grupo foi adquirido pela Sikorsky no mesmo ano, com a incumbência de gerenciar e operar helicópteros em propriedade compartilhada (TRAVEL WEEKLY, 1999; FLIGHT GLOBAL, 1999).

No Brasil, há empresas como a Avantto que também realizam vendas de helicópteros em propriedade compartilhada. Mas não se tratam de empresas fabricantes deste tipo de produto, como exemplificado pela Sikorsky. São empresas de característica de serviço, tendo como negócio principal a oferta de taxis aéreos. Um diferencial para este mercado no Brasil seria envolver uma fabricante de helicópteros na venda de produtos em propriedade compartilhada e ofertar os serviços relacionados.

Assim, com o objetivo de avaliar a transição de um modelo de negócios tradicional para o modelo de propriedade compartilhada, esta pesquisa propõe-se a estudar como uma fabricante

deve estruturar seu modelo de negócios para produzir e vender o helicóptero entre cotistas e lhes oferecer os serviços relacionados à operação aérea.

No entanto, a interseção entre produto e serviço neste modelo é mais do que simplesmente oferecer uma solução diferenciada às necessidades dos clientes considerando somente a relação entre fabricante e clientes. Envolve também outros atores e fatores externos, como o atendimento aos requisitos da regulamentação aeronáutica para este fim, que devem ser cuidadosamente analisados e avaliados para comporem o novo arranjo de negócios. Tais aspectos podem influenciar os elementos para a construção de um modelo de negócios que integra produto e serviço na empresa de helicópteros escolhida para este estudo. Um método de tomada de decisão multicriterial é aplicado para priorizar os elementos mais adequados para este objetivo.

1.2 Objetivo da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo de negócios com um conjunto de elementos que atenda ao setor aeronáutico, visando à transição de um modelo de negócios de fabricação e venda de produtos para um modelo de negócios que integra produto e serviço.

Para propor o modelo de negócios, foram consideradas as seguintes etapas, sendo, portanto, os objetivos específicos desta pesquisa:

- 1- Identificar os elementos de modelos de negócios que integram produto e serviço, baseados na literatura e indicar em que eles se diferem.
- 2- Considerando uma gama de elementos identificados, priorizá-los através de um Método de Decisão Multicriterial a fim de propor um modelo de negócios produto-serviço no contexto de uma empresa de fabricação de helicópteros.

1.3 Justificativa

Produtos estão perdendo diferenciação entre os fabricantes. O desenvolvimento de novas tecnologias que permitem copiar ou melhorar o bem oferecido pelo concorrente é resultado de um fenômeno chamado "comoditização", no qual a competição é orientada para o custo (AVLONITIS *et al.*, 2014). Este fenômeno também é conhecido como "armadilha das *commodities*". De acordo com Chesbrough (2011), a "armadilha das *commodities*" contempla as seguintes realidades:

- Conhecimentos ligados a processos de fabricação e negócios estão amplamente disponíveis: está ficando cada vez mais difícil para as empresas diferenciarem seus produtos e

sustentar essa diferenciação ao longo do tempo. Os produtos estão lutando contra a tendência de tornarem-se “comoditizados” (*commodities* são produtos que são vendidos com base em seu custo, e não em seu valor).

- A fabricação de produtos está se movendo para locais do mundo onde seu custo é muito mais baixo. Portanto, fabricantes estão enfrentando pressões para produzir e vender com base em custo e não em valor.

- O curto espaço de tempo em que um produto permanece no mercado até que um novo e melhorado o substitua. Novos projetos e novas capacidades estão surgindo a cada momento, o que significa que mesmo produtos muito bem-sucedidos e diferenciados rapidamente perdem seu lugar.

Isto posto, inovação em serviços representa uma maneira sustentável de desenvolver um negócio além de atender às pressões que as empresas estão enfrentando com a comoditização de produtos, transformando produtos em plataformas que incorporam serviços de valor agregado (CHESBROUGH, 2011). Embora essas empresas devam continuar a melhorar seus produtos, a base para a competição passa a integrar serviços disponíveis aos clientes através de seus produtos (CHESBROUGH, 2011). Ademais, a integração de serviços aos produtos indica uma oportunidade de competitividade para fabricantes em geral, considerando as tendências de mudança de: (a) um contexto de produtos para um contexto que inclui soluções; (b) simples saídas para resultados; (c) transações para relacionamentos; (d) fornecedores para uma rede de parceiros; e (e) elementos para ecossistemas (NEELY *et al.*, 2011).

Com base nesses argumentos, a justificativa deste trabalho baseia-se em seis aspectos:

1- Existe uma tendência de modelos de negócios tradicionais se moverem para modelos de negócios que integram produto e serviço. À luz da proeminência crescente de atividades orientadas a serviço e baseadas em conhecimento (OECD, 2000), vivencia-se uma economia baseada em serviço, na qual a fabricação responde por menos que 20% do PIB (CHESBROUGH, 2011) e as economias mais avançadas mundialmente estão dominadas pelo serviço (OSTROM *et al.*, 2010). Isso pode ser confirmado em uma pesquisa conduzida por Neely *et al.* (2011), na qual se buscou avaliar o nível de serviços em empresas fabricantes dos Estados Unidos e também em países emergentes como a China. Um estudo publicado pela Decomtec (2013) mostra que em 2019, a indústria no Brasil irá responder por 9,3% do PIB. Segundo o mesmo estudo, baixa participação da indústria e alta participação dos serviços no PIB indicam menor crescimento e, portanto, menor renda per capita. O estudo ainda destaca que em um processo de desenvolvimento econômico bem-sucedido, a renda per capita tende a

aumentar até o momento em que a indústria começa a perder participação no PIB, quando o setor de serviços emerge com possibilidades mais sofisticadas e com maior produtividade, como tecnologias de informação e comunicação, consultorias, intermediações financeiras, transportes aéreos, etc., uma vez que grande parte da população começa a usar uma porcentagem de seus ganhos nesses serviços. Ademais, Chesbrough (2010) argumenta que a tecnologia por si só não apresenta nenhum valor até que seja comercializado de alguma forma através de um modelo de negócios e capture valor econômico a partir disso. Assim, a inovação em modelos de negócios parece ser uma tentativa para evitar a competição de produtos ou tecnologias. Incluindo o aspecto de serviço, que se caracteriza por um tratamento mais personalizado e orientado às necessidades dos clientes, o novo modelo de negócios considerando a interseção entre produtos e serviços oferece uma particularidade que é mais difícil de imitar.

2- Os modelos de negócios tradicionais não possuem grande relevância para o processo de servitização de empresas de característica manufatureira (ROOS & O'CONNOR, 2015), e não há na literatura atual um modelo absoluto que descreva ofertas de produto-serviço (GAIARDELLI *et al.*, 2014). Um dos modelos mais reconhecidos na literatura para descrever modelos de negócios - o CANVAS - não é suficiente para entender a transição para um modelo de negócios orientado a serviços (ADRODEGARI *et al.*, 2015). Para analisar o impacto da servitização em um modelo de negócios, é necessária uma descrição mais concreta de seus elementos (THOBEN *et al.*, 2013). Pesquisas sobre modelos de negócios, incluindo a abordagem de serviços, ainda estão nas fases iniciais, especialmente a construção de um modelo de negócios para empresas de serviços (BONSFILLS, 2012). Ademais, o conhecimento sobre como as empresas podem adotar e implementar o sistema produto-serviço ainda é limitado (ADRODEGARI *et al.*, 2015; REIM *et al.*, 2015), considerando a necessidade de entender a transformação para serviços em termos de modelos de negócios que permitam aos fabricantes criar e capturar valor através da provisão de serviços (NEELY *et al.*, 2011).

3- Segundo Parida *et al.* (2014), as publicações em servitização são mais sobre estudos conceituais ou de casos do que a magnitude da transição de fabricantes para provedores industriais de produto-serviço ou os tipos de serviços industriais que são ofertados por aqueles que fazem a transição. Portanto, o *gap* na literatura atual indica uma oportunidade para detalhar como combinações produto-serviço são criadas e vendidas através de diferentes modelos de negócios, o que leva ao próximo aspecto.

4- A possibilidade dessa transição ocorrer na indústria aeronáutica, uma vez que este setor engloba produtos duráveis com uma vida útil de mais de 30 anos, resultando em oportunidades para a aplicação do sistema produto-serviço (ZHU *et al.*, 2012). Tendências e perspectivas identificam o sistema produto-serviço como o futuro da concorrência neste setor. Isso implica uma mudança radical em termos de inovação, que desafia a capacidade de inovação das organizações (WALLIN, 2013). Um dos exemplos mais reconhecidos de uma solução que integra produtos e serviços no setor aeronáutico refere-se ao modelo de negócios "power-by-the-hour". Neste modelo, a *GE Aviation* vende seus motores por hora de operação. O cliente, neste caso as fabricantes de aeronaves, paga somente pelo uso do motor quando o avião está voando (CHESBROUGH, 2011). Custo fixo torna-se custo variável, o que reduz as despesas para as fabricantes.

Sob este viés, é explorado no Capítulo 3 desta pesquisa um caso no segmento de helicópteros, sob o modelo de propriedade compartilhada. Um relatório emitido pela Gama (2015) mostra um crescimento da aplicação do modelo de vendas de aeronaves em propriedade compartilhada. Isso indica uma oportunidade de inovação de modelo de negócios em meio aos resultados de baixa produção e venda de novos helicópteros, percebidos pelas fabricantes em geral deste tipo de produto, principalmente a partir da última crise financeira no país em 2014.

Ademais, através de uma sondagem e prospecção de mercado realizado em um evento voltado para mercado de luxo no Brasil em 2016, verificou-se que 69% dos entrevistados demonstraram interesse em adquirir um helicóptero em propriedade compartilhada, evidenciando a existência de um segmento crescente mais orientado para o valor do uso do que para a propriedade do produto. Portanto, em um contexto de economia baseada em serviços, este novo modelo de negócios pode ser uma alternativa em meio à crise, permitindo a criação de um novo segmento de clientes para empresas fabricantes de helicópteros.

5- De acordo Adrodegari *et al.* (2015), as metodologias de *design* para modelos que integram produto e serviço ainda são escassas e essa limitação pode explicar a adoção restrita deste novo modelo de negócios. Ademais, segundo os mesmos autores, a literatura mostra um *gap* de metodologias que fornecem diretrizes para a implementação da servitização, o que indica uma oportunidade para aplicação de ferramentas, como a de tomada de decisão, neste processo.

6- Por fim, Dinges *et al.* (2015) declaram que mover-se para servitização envolve uma mudança de uma abordagem centrada no produto para uma centrada no cliente. Isso

geralmente envolve uma transformação organizacional, em que os fabricantes precisam adquirir novas capacidades e processos para criar serviços avançados, visto que a maioria das empresas orientadas a produto e engajadas em novos negócios de serviço ainda possui capacidades fracas ou insuficientes no desenvolvimento de novos serviços (ADRODEGARI *et al.*, 2015; KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Desta forma, os modelos de negócios existentes não indicam, de maneira específica, quais seriam esses processos e capacidades, além dos recursos, necessários, para construir um modelo de negócios de servitização. Esses elementos são descritos nos estudos referentes a modelos de negócios com abordagem de serviços, como é apresentado no capítulo dedicado à revisão da literatura deste trabalho, e que serão base para a proposição do novo modelo de negócios.

1.4 Limitações

A presente pesquisa tem como objetivo identificar os elementos mais importantes do modelo de negócios em um sistema que integra produto e serviço, propondo um modelo de negócios para a indústria aeronáutica. No entanto, o estudo possui algumas limitações que devem ser consideradas na avaliação dos resultados.

- A metodologia empregada, com base nas fases de pesquisa operacional de Mitroff *et al.* (1974) - Conceitualização; Modelagem; Solução de Modelos e Implementação - vai até a fase de Solução de Modelos. A fase de Implementação segue como uma proposta para pesquisas futuras.
- Considerou-se um único objeto de estudo do setor aeronáutico para realizar a pesquisa e elegeu parte dos especialistas para realizar os julgamentos, por meio de um Método de Decisão Multicriterial (MDMC), sobre os elementos para compor o novo modelo de negócios considerando a integração produto-serviço.
- Devido à indisponibilidade de participação, não foram selecionados especialistas que fazem parte do corpo estratégico da empresa objeto de estudo para conduzir os julgamentos, o que seria mais indicado para a estruturação de um novo modelo de negócios.
- Somente duas bases da literatura foram consideradas para revisão bibliográfica, *Web of Science* e *Scopus*, que são as maiores bases de dados multidisciplinares, incluindo resumos e citações da literatura.

Apesar dessas limitações, a relevância científica desta pesquisa traz uma contribuição para a literatura de modelos de negócios, servitização e sistema produto-serviço, através da aplicação de um MDMC para propor um modelo de negócios para o setor aeronáutico. A principal

razão para a aplicação do MDMC é que ele permite analisar e avaliar problemas reais no contexto de negócios, por meio do cálculo do autovalor e autovetor, computando os pesos relativos dos critérios e subcritérios a fim de identificar seus níveis de priorização. Isso é explicado detalhadamente no Capítulo 4 do presente trabalho.

Como contribuição gerencial, este estudo orienta empresas fabricantes, não limitadas ao setor aeronáutico, no processo de tomada de decisão, especialmente para aquelas que pretendem mover-se de um modelo de negócios tradicional para uma nova abordagem que integra produto e serviço.

1.5 Estrutura da Tese

Inicialmente, foi apresentado nesse Capítulo uma visão geral das linhas de pesquisa em modelos de negócios no âmbito científico e o interesse do tema no âmbito industrial. Além disso, buscou-se apresentar as principais justificativas e limitações a respeito do objetivo do trabalho. O Capítulo 2 discorre a base teórica desta pesquisa, a qual contempla os conceitos de modelo de negócios; de serviços e da integração produto-serviço com suas diferentes terminologias, além de discutir alguns dos MDMCs existentes na literatura. No Capítulo 3, são apresentadas as características do setor aeronáutico, no qual se definiu o objeto de estudo para aplicação do MDMC. No Capítulo 4, é apresentada a metodologia aplicada nesta pesquisa. Com base em uma revisão sistemática da literatura, no Capítulo 5 são identificados os principais elementos para compor um modelo de negócios sob uma abordagem que integra produto-serviço, os quais irão definir os critérios para a construção do novo modelo de negócios que contempla esta abordagem em uma empresa do setor aeronáutico. Em seguida, no Capítulo 6, empregou-se um dos MDMCs para calcular os pesos relativos dos critérios e subcritérios e, em seguida, priorizá-los para construir um modelo de negócios produto-serviço em uma empresa fabricante de helicópteros. Finalmente, o Capítulo 7 tece as considerações finais deste trabalho e as recomendações para pesquisas futuras. A Figura 1 apresenta a estrutura analítica da tese.

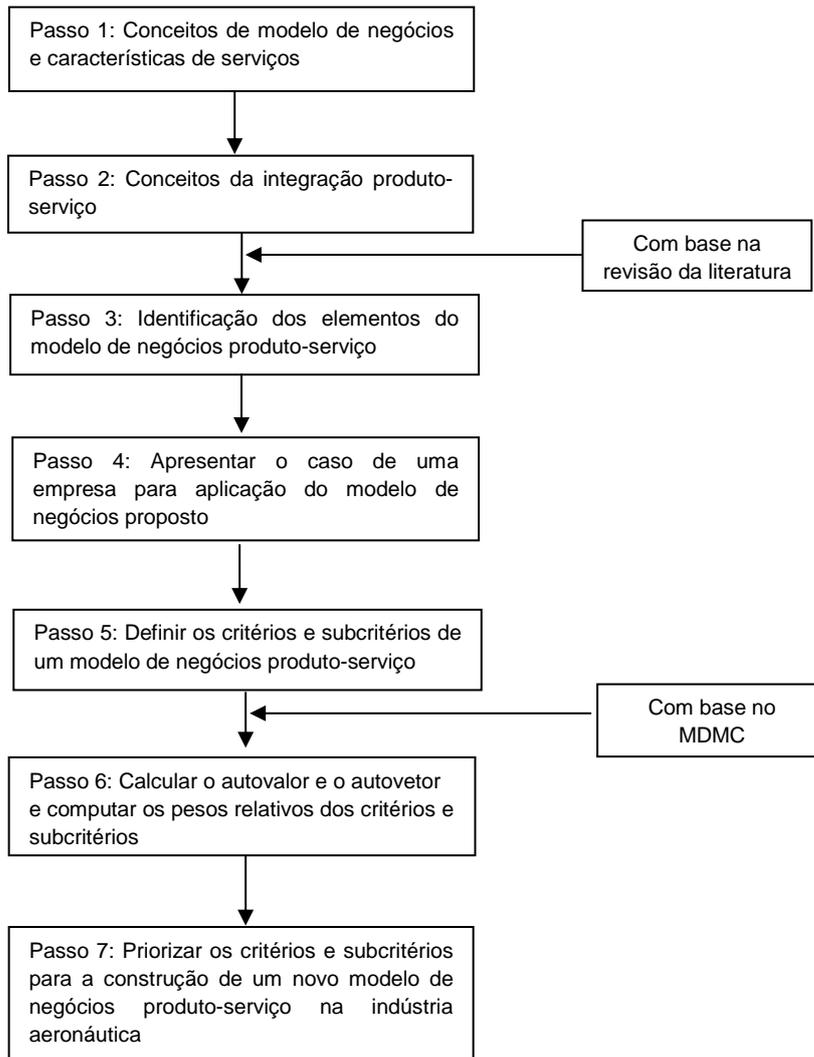


Figura 1 - Estrutura analítica da tese

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Considerações iniciais

A fim de alcançar uma base teórica mais consistente, este Capítulo é segmentado em cinco partes. A primeira parte contempla os conceitos de modelos de negócios. A segunda parte apresenta as características de uma economia de serviços. Na sequência, descrevem-se as definições referentes à integração produto e serviço. A quarta parte relaciona os principais elementos para um modelo de negócios produto-serviço através de uma revisão sistemática da literatura. Por fim, a quinta parte discute os MDMCs.

2.2 Modelos de Negócios

De acordo com Osterwalder (2004), o conceito de modelo de negócios tornou-se popular pela influência das tecnologias de informação e comunicação e por uma crescente complexidade e incerteza envolvendo gerentes para tomar decisões. Influenciadas pela Era da Informação dos anos 1980 (APPLEGATE, 2001), "a ascensão da Internet na década de 1990 e a adoção do *e-business* mudaram drasticamente a forma como as empresas comercializam" (OSTERWALDER, 2004, pp. 12), guiando temas de pesquisas sobre modelos de negócios. Isso pode ter influenciado autores como Timmers (1998) para dar uma definição de modelo de negócios sob uma visão de *e-business*, que considera o modelo de negócios eletrônicos como "uma arquitetura para os fluxos de produtos, serviços e informações, incluindo uma descrição dos atores e seus papéis, os benefícios potenciais para esses atores e as fontes de receitas".

Chesbrough e Rosenbloom (2002), Morris *et al.* (2005) e Applegate (2001) consideraram a estratégia como parte do modelo de negócios, apresentando uma visão de como a empresa irá construir vantagem sobre os concorrentes e posicionar-se no mercado.

Sob o aspecto de valor, Osterwalder e Pigneur (2010) definem modelo de negócios como uma forma que cria, entrega e captura valor de uma organização. Para Chesbrough (2003), o modelo de negócios é um mapa cognitivo entre domínios técnicos e econômicos, transformando os *inputs* viabilidade e desempenho nos *outputs* valor, preço e lucro (Figura 2).

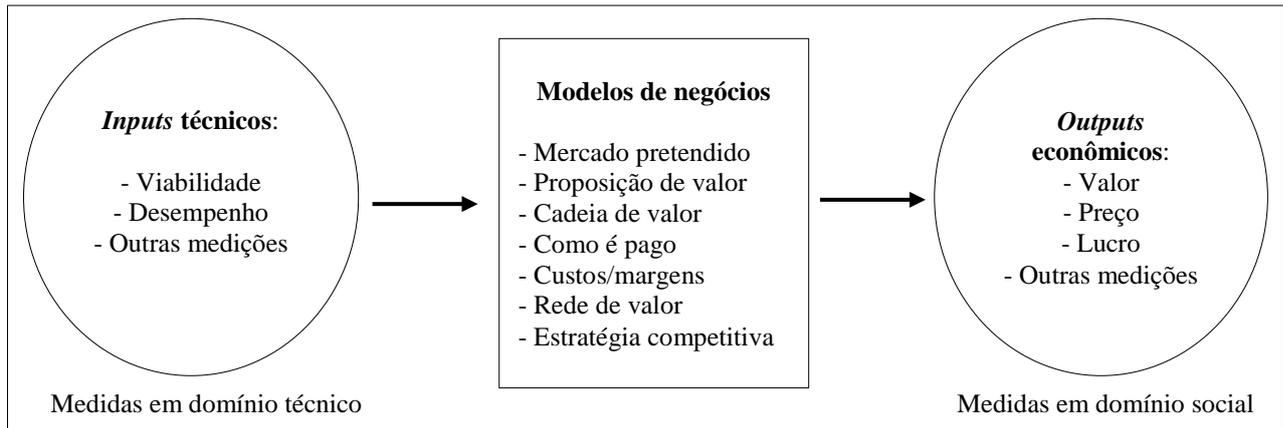


Figura 2 - Modelos de negócios como um mapa cognitivo através dos domínios

Fonte: Chesbrough (2003)

Seguindo a mesma linha, Teece (2010) afirma que a essência do modelo de negócios é identificar a maneira pela qual a empresa oferece valor aos clientes, estimula os clientes a pagar por este valor e converte o pagamento em lucro. O modelo de negócios descreve a lógica do valor de uma organização em termos de criação e captura de valor do cliente, através de uma abordagem integrada de valor (FIELT, 2011). Linder e Cantrell (2000) definem o modelo de negócios como a lógica principal da organização para criar valor. Shafer *et al.* (2005) também definem modelo de negócios como uma representação da lógica fundamental de uma empresa e escolhas estratégicas para criar e capturar valor dentro de uma rede de valores. Para Morris *et al.* (2005), "não há negócios sem uma proposta de valor definida, e a criação de valor fornece uma justificativa para a entidade de negócios".

Com base nesses autores, apresenta-se a seguinte definição de modelos de negócios para este trabalho: o modelo de negócios é uma compreensão de como a empresa está estruturada para fornecer o que os clientes enxergam como valor, ao mesmo tempo em que esta empresa gera riqueza - a essência do modelo de negócios é a geração de valor dentro e fora da organização.

2.2.1 Áreas de pesquisa em modelos de negócios

As definições de modelo de negócios descritas na seção anterior representam uma das principais áreas de interesse em pesquisas sobre o tema modelo de negócios. Pesquisas relacionadas à definição provêm uma compreensão sobre modelos de negócios em termos de escopo e propósito, esclarecendo o que é um modelo de negócios. As outras áreas incluem componentes, taxonomia, modelos conceituais, ferramentas de representação, metodologia de mudanças e modelos de avaliação (OSTERWALDER, 2004; PATELI & GIAGLIS, 2004).

A taxonomia é sobre classificação de modelos de negócios com base em características específicas. No trabalho de Linder e Cantrell (2000), são apresentados os mais variados tipos

de modelos de negócios, como “*one-stop, low-price shopping*” e “*razor and blade*”, os quais indicam modelos de negócios orientados a preços mais acessíveis ao cliente.

Estudos em componentes analisam a decomposição do conceito de modelo de negócios em elementos. Por exemplo, Shafer, *et al.* (2005), a partir de uma revisão na literatura, classificam os componentes de modelos de negócios em quatro categorias principais: escolhas estratégicas, rede de valor, criação de valor e captura de valor. Johnson (2010) também identifica quatro elementos do modelo de negócios: fórmula do lucro, proposição de valor ao cliente, recursos chaves e processos chaves.

Modelos conceituais ou modelagem ontológica indicam e descrevem a relação entre os componentes. O modelo de Weill e Vitale (2001) - “*Business Model Schematics*”, por exemplo, está orientado para o *e-business*, mostrando um fluxo de produtos, dinheiro e informações em uma rede de atores. Os modelos de Gordijn & Akkermans (2001) e de Bouwman, De Vos & Haaker (2008) - “*E³-Value*” e “*STOF*” respectivamente - seguem a mesma tendência do *e-business*, considerando um relacionamento entre várias empresas, enfatizando a troca de valor entre as partes interessadas.

Ferramenta de representação é sobre representações gráficas ou métodos de *design* para simular o processo de criação de um modelo de negócios. Na evolução do modelo de Osterwalder (2004), Osterwalder e Pigneur (2010) propõe uma ferramenta gráfica, o CANVAS, para descrever a criação de um modelo de negócios a partir de nove elementos que se relacionam entre si: segmentos de clientes, proposição de valor, atividades-chaves, recursos-chaves, parcerias, canais, relacionamentos com o cliente, receitas e custos.

Pateli e Giaglis (2004) ainda descrevem mais três subdomínios de pesquisas em modelos de negócios: (1) pesquisas sobre metodologias de mudança descrevem etapas para a mudança de modelos de negócios já implementados ou a escolha de novos, os quais visam se adaptar à inovação do negócio ou da tecnologia; (2) pesquisas sobre modelos de avaliação, as quais definem critérios para avaliar a viabilidade e a lucratividade de novos modelos de negócios; (3) e pesquisas sobre fatores de adesão, que estuda os fatores que afetam a adoção organizacional de modelos de negócios, bem como pesquisas sobre implicações socioeconômicas da inovação do modelo de negócios.

Gordijn *et al.* (2005) e Osterwalder *et al.* (2005) enxergam esses campos de estudo como uma evolução da pesquisa em modelos de negócios em cinco fases: (1) definições e classificações de modelo de negócios; (2) identificação dos componentes ou elementos pertencentes ao

modelo de negócios como “*shopping list*”; (3) descrições detalhadas dos componentes; (4) modelagem dos componentes em ontologias de modelos de negócios e (5) aplicações de gestão e sistemas da informação dos modelos de referência. De certa forma, Fiel (2011) compartilha com esses autores, uma vez que ele reúne parte das principais áreas pesquisadas em três domínios: (1) definições de modelo de negócios; (2) *frameworks* e elementos do modelo de negócios; (3) arquétipos e classificações do modelo de negócios.

Nesta pesquisa, o objetivo é focar em apenas uma área de estudo: os elementos do modelo de negócios para propor um modelo de negócios sob a abordagem que integra produto e serviço. O que diferencia alguns modelos de negócios de outros é como eles são estruturados em termos de elementos, suas conexões e orientação de negócios, com base na origem e no fundamento de cada um. Diferentes modelos, portanto, são gerados para desenvolver novos modelos de negócios ou alterar os existentes (VANHAVERBEKE & CHESBROUGH, 2014). De acordo com Linder e Cantrell (2000), "um modelo de mudança é a lógica central de como uma empresa mudará ao longo do tempo para permanecer rentável em um ambiente dinâmico". Esta mudança considera as oscilações do mercado envolvendo o lançamento atual de novos produtos pelos concorrentes e as crises econômicas. Com base neste aspecto, os fabricantes buscam oportunidades de diversificação no segmento de serviços relacionados aos seus produtos (KASTALLI *et al.*, 2013). Esta inovação traz consideráveis ganhos tanto para os clientes quanto para as empresas.

Na próxima seção, exploram-se as características da economia de serviços que pode ser um dos pontos de partida para o sucesso de um novo modelo de negócios que integra produto e serviço.

2.3 Características de serviços

As principais diferenças quando se compara serviços com outras atividades econômicas estão relacionadas à estocagem e tempo de consumo (OECD, 2000). Kotler (2003) qualifica esses aspectos como *Percibilidade* (serviços não podem ser estocados) e *Indivisibilidade* (os serviços normalmente são produzidos e consumidos ao mesmo tempo, diferentemente dos bens físicos, que são fabricados, armazenados, distribuídos e consumidos posteriormente). Outras características de serviço consideradas por Kotler (2003) contemplam:

- *Intangibilidade*: ao contrário dos bens físicos, os serviços não respondem às cinco sensações (ver, provar, sentir, ouvir ou cheirar) antes de serem compradas. Por essa razão, a

evidência da qualidade do serviço em termos de lugar, pessoas, equipamentos, material de comunicação, símbolos e preço serão fatores de decisão para os compradores.

- *Variabilidade*: os serviços são variáveis porque dependem de quem os fornece, quando e onde são fornecidos. Controles de qualidade implementados para funcionários e processos podem resolver esse aspecto.

Rathmell (1966) entende o serviço como um ato de torná-lo disponível durante um período de tempo em vez de uma compra definitiva, como um aluguel ou arrendamento. Outro aspecto que distingue fortemente o produto do serviço refere-se ao relacionamento com os clientes. Normalmente, os consumidores compram produtos e dificilmente entrarão em um relacionamento formal com o fabricante. Isso acontece de forma oposta ao setor de serviços, em que o comprador entra em relações contínuas com fornecedores de serviços, recebendo serviços de forma contínua (LOVELOCK, 1983).

Vargo e Lusch (2004) definem serviço como a aplicação de competências especializadas, como conhecimento e habilidades, através de ações, processos e desempenhos em benefício de outra entidade ou de sua própria. Para Vargo e Lusch (2004), tais aspectos são característicos do que eles denominam de *lógica centrada no serviço* ou *visão dominante no serviço*. Sua abordagem oposta - *visão dominante em produtos* – em que saídas tangíveis e transações discretas são centrais, dão espaço agora para a intangibilidade, processos de troca e relacionamentos. A Tabela 1 destaca as principais diferenças entre as duas visões.

Tabela 1 - Diferentes aspectos entre a lógica centrada em produtos e a lógica centrada em serviços

Lógica centrada em produtos	Lógica centrada em serviços
O objetivo da atividade econômica é fazer e distribuir coisas que podem ser vendidas.	Identificar ou desenvolver competências essenciais, os conhecimentos e habilidades fundamentais de uma entidade econômica que represente vantagem competitiva potencial.
Para serem vendidas, essas coisas devem ser incorporadas com utilidade e valor durante os processos de produção e distribuição e devem oferecer ao consumidor um valor superior em relação às ofertas dos concorrentes.	Identificar outras entidades (potenciais clientes) que poderiam se beneficiar dessas competências.
A empresa deve definir todas as variáveis de decisão em um nível que permita maximizar o lucro da venda.	Cultivar relacionamentos que envolvam os clientes no desenvolvimento de propostas de valor personalizadas e competitivas para atender às necessidades específicas.
Para o máximo controle de produção e eficiência, o bem deve ser padronizado e produzido fora do mercado.	Avaliar o <i>feedback</i> do mercado ao analisar o desempenho financeiro, a fim de aprender a melhorar a oferta aos clientes e melhorar o desempenho da empresa.
O produto pode ser estocado até que seja demandado e depois entregue ao consumidor com lucro.	O serviço é consumido ao mesmo tempo em que é produzido, portanto, não pode ser estocado.

Fonte: adaptado de Vargo e Lusch (2004)

Com base na Tabela 1, observa-se que a principal diferença entre a lógica centrada em produtos e a lógica centrada em serviços está no enfoque em que se dá nos meios e resultados. É claro que em ambas as visões se espera o resultado de venda e lucro para a organização. Mas na primeira visão, este aspecto é mais ressaltado, uma vez que, na maioria dos casos, o produto vende por si só. Por ser padronizado, seu valor está durante os processos de produção e distribuição. Já na visão centrada em serviços, busca-se o desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimentos para conquistar o mercado, sabendo que a personalização do atendimento e o relacionamento com os clientes são valores-chave para o sucesso da oferta de serviços.

Vasantha *et al.* (2012) afirmam que existem duas abordagens diferentes para definir o serviço. Uma é classificada como uma perspectiva "tradicional". A outra se refere a uma perspectiva "mais ampla". Na visão tradicional, um serviço é um conjunto de atividades com o objetivo de manter os produtos funcionalmente disponíveis, como manutenção, reparo, revisão, modernização ou outros serviços técnicos. Em uma visão mais ampla, um serviço é um conjunto de atividades que visam satisfazer o valor do cliente. A abordagem mais ampla converge com o conceito de integrar produtos e serviços conforme será descrito na próxima seção. Esta integração "produz valores tangíveis e intangíveis superiores, oferecendo soluções mais personalizadas e reduzindo os esforços do cliente para 'fazer o produto funcionar'" (TUKKER & TISCHNER, 2006).

2.4 Integração produto-serviço

A servitização qualifica o movimento em que as empresas começaram a combinar bens, serviços, suporte, autoatendimento e conhecimento para as necessidades dos clientes (VANDERMERWE & RADA, 1988). Sua principal característica é que a empresa avalie cuidadosamente as necessidades e os problemas do cliente, com foco em pacotes ou sistemas de produtos e serviços, indicando uma mudança nos modelos de negócios de indústrias para novas formas de geração de receita (VANDERMERWE & RADA, 1988). Assim, já na década de 1980, evidencia-se a dominação dos serviços no contexto econômico mundial, tomando como exemplo a mudança de tecnologia do computador de *hardware* para *software* em consonância com a popularidade do conceito de modelo de negócios, apresentado na seção 2.2 deste Capítulo.

Neste estudo, utiliza-se o conceito de servitização apresentado por Martinez *et al.* (2010), que afirmam que a servitização é definida com um processo de transformação na qual uma

organização se habilita para ofertas de produto-serviço. Complementando, servitização é definida como inovação estratégica das capacidades e processos de uma organização para mudar de uma venda de produtos para a venda de uma oferta integrada de produto e serviço que entregue valor através do uso (MARTINEZ *et al.*, 2010; BAINES *et al.*, 2007; VANDERMERWE & RADA, 1988).

Outras terminologias, tais como Soluções Integradas; Sistema Produto-Serviço Industrial (SPSI) e Sistema Produto-Serviço (SPS) também indicam a relação que integra serviço ao produto (BARQUET *et al.*, 2013; MEIER *et al.*, 2010; REIM *et al.*, 2015). Embora cada terminologia tenha sua particularidade conceitual e, independentemente do termo empregado, a integração de produtos e serviços indica uma mudança no modelo de negócios, já que seus elementos serão reorientados para criar (mais) valor para as necessidades dos clientes. Nesta seção, apresentam-se essas terminologias e explora-se com mais detalhes o conceito de SPS.

- **Soluções Integradas**

Brady *et al.* (2005) exploram a entrega de Soluções Integradas para atender às necessidades dos usuários, combinando produtos e sistemas com serviços a fim de especificar, projetar, entregar, financiar, manter, suportar e operar um sistema ao longo de seu ciclo de vida. De acordo com os autores, isso envolve um tipo diferente de projeto que amplia o ciclo de vida tradicional para uma fase de pré-projeto e para uma fase operacional, buscando criar valor para fornecedores e seus clientes.

- **Sistema Produto-Serviço Industrial (SPSI)**

O SPSI leva em conta uma interdependência dinâmica de produtos e serviços e as pessoas envolvidas durante o processo de produção, permitindo que os fabricantes de maquinários e equipamentos criem os serviços potenciais já durante sua fase de desenvolvimento (MEIER *et al.*, 2010) para atender às necessidades dos clientes. Sob este aspecto, Richter *et al.* (2010) comparam dois tipos de modelos de negócios em termos de propriedade do produto: o modelo de negócios tradicional e o modelo de negócios inovador. A Tabela 2 destaca suas principais características e diferenças.

Tabela 2 - Características dos modelos de negócios tradicional e inovador

Principais aspectos	Modelo de negócios tradicional		Modelo de negócios inovador
	Modelo de custo adicional	Modelo de preço fixado	Modelo orientado ao uso
Propriedade da máquina	Cliente	Cliente	Fornecedor
Serviços industriais	Manutenção e reparo de certos componentes	Manutenção e reparo de certos componentes	Serviço de disponibilidade dentro de um determinado intervalo de tempo para vários clientes
Serviços adicionais	Opcional para o cliente	Manutenção orientada à condição e reparo alinhado à máquina	Logística, aceleração, etc.
Riscos financeiros de falha	Responsabilidade do cliente	Responsabilidades do fornecedor e do cliente	Responsabilidade do fornecedor
Custos e receitas do ciclo de vida do produto	Flutuante	Garantido	Sustentável
Proposição de valor	Compra de uma instalação de produção	Compartilhamento de riscos	Compra de uma performance: solução integrada

Fonte: Richter *et al.* (2010)

Através da Tabela 2 percebe-se que a transição do modelo de negócios do custo adicional para o modelo de negócios orientado ao uso é observada com base na propriedade do equipamento e na expansão dos serviços industriais, o que afeta os fluxos de custos e receitas acumulados e o aumento do lucro. Isso significa que a evolução da proposição de valor passa da propriedade do produto, compartilhamento de riscos até a oferta de uma solução integrada que atenda aos interesses dos clientes. E o valor gerado para a empresa tende a ser sustentado desde que o fornecedor mantenha o atendimento de tempos em tempos, garantindo o relacionamento com o cliente.

O modelo de negócios orientado ao uso é uma das subcategorias do Sistema Produto- Serviço, o qual será discutido a seguir.

- **Sistema de Produto-Serviço (SPS)**

De acordo com Baines *et al.* (2007), o conceito de SPS é um caso especial de servitização. Pode ser considerada uma proposição de mercado que amplia a funcionalidade tradicional de um produto, incorporando serviços adicionais. A ênfase está sobre a "venda do uso" e não sobre a "venda de produtos". Para Goedkoop *et al.* (1999), SPS significa um conjunto de produtos e serviços que visam satisfazer de forma integrada as necessidades dos usuários, podendo ser oferecidos através de uma única empresa ou uma aliança entre duas ou mais empresas. Embora a sustentabilidade não seja inerente à definição do SPS (BONSFILLS,

2012), algumas pesquisas sobre este tema a consideram um aspecto fundamental do conceito de SPS, uma vez que os serviços podem prolongar o ciclo de vida do produto (VANDERMERWE & RADA, 1988) e os fabricantes se tornam mais responsáveis pelas modernizações e reciclagem dos materiais (MONT, 2002), o que contribui para um uso mais consciente do produto e aumenta a produtividade dos recursos (AURICH *et al.*, 2006).

Isso significa que a empresa passa a cuidar completamente do ciclo de vida do produto, desde seu projeto, fabricação, venda, manutenção até o descarte. Brad (2009) considerou os aspectos de "impacto ambiental" e "equilíbrio produção-consumo" para aprimorar e integrar soluções ótimas de produtos e serviços, influenciando os estudos de Yoon *et al.* (2012) e Rivas-Hermann *et al.* (2015), os quais acrescentaram o elemento sustentabilidade ambiental na abordagem de SPS.

Segundo Tukker (2004), há três tipos de SPS:

- Serviços orientados a produtos (SOP): o modelo de negócios está orientado para a venda de produtos com serviços adicionais, tais como manutenção, fornecimento de peças de reposição, treinamentos e consultoria.

- Serviços orientados ao uso (SOU): o modelo de negócios não é orientado para a venda de produtos, que permanecem em posse do provedor e disponibilizados e compartilhados em diferentes formas por alguns usuários, através do arrendamento, compartilhamento ou aluguel. Nesses casos, o provedor é responsável pelos custos fixos do produto, como manutenção e reparo. O usuário apenas paga pelo uso do produto.

- Serviços orientados a resultados (SOR): o modelo de negócios envolve o acordo entre o cliente e o provedor sobre o resultado, que pode envolver a terceirização de atividades ou o pagamento por unidade de serviço. Por exemplo, fotocopiadoras podem cobrar apenas pelas folhas impressas, assumindo os custos do papel, toner, manutenção e reparo.

A Tabela 3 sumariza as três categorias de SPS definidas acima.

Tabela 3 - Categorias de SPS

Categorias	Descrição
SPS orientado ao produto (SOP)	Destaca o papel dos produtos com o suporte de serviços adicionais
SPS orientado ao uso (SOU)	Concentra-se no valor do uso de produtos existentes em diferentes maneiras
SPS orientado ao resultado (SOR)	Acordo dos resultados desejados sem o envolvimento de produtos específicos

Fonte: Yoon *et al.* (2012)

Para o objetivo desta pesquisa, e com base no conceito de propriedade compartilhada, concentra-se o presente estudo em duas categorias de SPS: uma combinação de SPS orientado

ao produto e SPS orientado a uso. De acordo com Zhu *et al.* (2012), na literatura, há mais pesquisas sobre SPS orientado ao produto do que as outras duas categorias de SPS, o que também oferece uma oportunidade de explorar a abordagem orientada ao uso. Em tal abordagem, o que é vendido não é o produto, mas o valor do uso decorrente de um produto e seus serviços associados (RIVAS-HERMANN *et al.*, 2015). Tukker (2004) reclassificou esta categoria em três subcategorias:

- Arrendamento do produto: o provedor possui a propriedade do produto e muitas vezes é responsável pela manutenção, reparo e controle. O arrendatário paga uma taxa regular pelo uso do produto e tem acesso ilimitado e individual ao produto arrendado. Um exemplo desta subcategoria é o negócio de locação de automóveis. Aqui, o cliente paga uma taxa de locação por mês durante um período pré-determinado. Quando o aluguel expira, o cliente deve devolver o carro e alugar outro, ou comprá-lo no preço do arrendamento final. Esta configuração vale mais a pena se o cliente tiver a certeza de não manter a propriedade de um veículo a longo prazo (CNN MONEY, 2015).

- Aluguel ou compartilhamento de produtos: o produto em geral pertence a um provedor que também é responsável pela manutenção, reparo e controle. O usuário paga pelo uso do produto. A principal diferença para o arrendamento de produtos é que o usuário não possui acesso ilimitado e individual; outros usuários podem usar o produto em outros momentos. Ou seja, o mesmo produto é usado sequencialmente por diferentes usuários. Um caso típico desta subcategoria é o modelo de propriedade compartilhada, em que vários clientes podem compartilhar e mitigar o risco de propriedade de um único bem.

- Centralização de produtos: essa subcategoria se assemelha muito ao arrendamento ou compartilhamento de produtos, com a diferença de uso simultâneo do produto. Um exemplo recente trata-se da plataforma Voom do segmento de helicópteros da Airbus para oferecer um transporte sob demanda, cobrando-se uma taxa por assento na aeronave.

No conceito de propriedade compartilhada, observam-se características tanto do SPS orientado ao produto como o orientado ao uso. O cliente não deixa de ser proprietário de um bem, mas ele é dono de uma cota deste bem e compartilha com os outros cotistas os custos de aquisição, além de outros custos associados a um patrimônio. Portanto, a proposta de valor em tal configuração visa atender à necessidade do cliente no que se refere ao uso do bem e não a sua propriedade totalitária. Essa reorientação para o uso em oposição à propriedade indica uma nova tendência de valor, segundo a qual os clientes estão mais interessados na disponibilidade ou capacidade do bem do que em sua aquisição.

Do ponto de vista da empresa, o SPS oferece algumas oportunidades e desafios que devem ser levados em conta ao avaliar um novo modelo de negócios. A Tabela 4 indica os principais benefícios e oportunidades do modelo de negócio SPS do ponto de vista do fabricante e do cliente.

Tabela 4 - Benefícios e desafios no modelo de negócios SPS

Pontos de vista	Benefícios	Desafios
Fabricante	Contratos de longo prazo e estabilidade de negócios.	Custos de manutenção e reparo, em vez de representar um negócio de pós-venda possivelmente lucrativo.
	Retorno do investimento a longo prazo.	Experiência limitada na precificação de tais ofertas.
	Gerenciamento de fluxo de caixa mais estável.	Medo de absorver riscos anteriormente assumidos pelos clientes.
	O equipamento é usado de forma mais eficiente possível.	Falta de experiência na estruturação de uma organização para projetar, fazer e entregar um SPS.
	Oportunidades de mercado estratégico.	
	Alternativa à padronização e produção em massa.	
	Melhoria no valor total para o cliente através do aumento dos elementos de serviço.	
Vantagem competitiva através de um elemento de serviço que não é fácil de imitar.		
Cliente	Mais customizações e ofertas com qualidade superior.	Pode não ser um entusiástico no consumo sem obter a propriedade do produto.
	Nova funcionalidade para atender às necessidades do cliente.	
	Remover as tarefas administrativas ou de monitoramento do cliente e retorná-las ao fabricante.	

Fonte: Alonso-Rasgado *et al.* (2004); Baines *et al.* (2007); Isaksson *et al.* (2009); Mont (2002)

Além das perspectivas do fabricante e do cliente, o modelo de negócios de SPS também oferece benefícios para outras partes interessadas, como o governo e a sociedade. De acordo com Mont (2002), o SPS pode influenciar o desenvolvimento de políticas que promovam padrões de consumo e estilos de vida sustentáveis e auxiliar na criação de novos empregos com base em serviços com de mão-de-obra intensiva.

Da perspectiva ambiental, o SPS tem o potencial de diminuir a quantidade total de produtos, introduzindo cenários alternativos de uso do produto, tais como esquemas de compartilhamento/aluguel/arrendamento de produtos para os clientes. Os fabricantes são encorajados a tomar de volta seus produtos, modernizá-los, restaurá-los e usá-los novamente. No final, menos resíduos são incinerados ou depositados em aterros.

Com base na literatura estudada, entende-se o aspecto ambiental mais como uma consequência da oferta de uma solução integrada baseada nas mudanças de mentalidade do

cliente e do contexto econômico, do que um objetivo por si mesmo. No entanto, tal aspecto pode alcançar certos segmentos de clientes preocupados com questões ambientais e as empresas começarem a assumi-lo como uma dimensão competitiva significativa, o que pode ser qualificado como um elemento a ser integrado em um modelo de negócios. Sob este aspecto, Resta (2012) definiu diferentes grupos de partes interessadas com base no valor proposto por uma empresa na configuração do modelo de negócios de SPS:

- Proposição de Valor Ambiental: descreve o valor criado para o meio ambiente e o impacto das atividades da empresa nos sistemas naturais;
- Proposição de Valor ao Cliente: representa o valor criado para os clientes através de uma oferta integrada de produtos e serviços;
- Proposição de Valor Econômico: representa a competitividade do negócio no mercado e sua rentabilidade econômica, referente ao valor criado para as partes interessadas;
- Proposição de Valor Social: diz respeito ao valor que uma organização cria para os sistemas sociais em que opera.

Essas partes interessadas poderão ou não fazer parte do modelo de negócios de SPS de forma direta ou indireta, dependendo do contexto de negócio em que se avalia. Mas o que se destaca aqui é que a integração produto-serviço significa principalmente atender às necessidades dos clientes por meio da oferta de serviços através da funcionalidade do produto. Em outras palavras, e para a finalidade desta pesquisa, a empresa irá vender o valor de uso do seu produto através de um serviço empregado.

2.5 Métodos de decisão multicriterial

De acordo com Triantaphyllou *et al.* (1998), o Método de Decisão Multicriterial (MDMC) é um ramo de uma classe geral de modelos de Pesquisa Operacional que desempenha um papel crítico em muitos problemas reais, tanto no governo, na indústria ou em atividades comerciais, considerando a necessidade de avaliar um conjunto de alternativas em termos de um conjunto de critérios de decisão que podem entrar em conflito entre si. O método envolve três etapas: (1) determinar os critérios e alternativas relevantes; (2) atribuir medidas numéricas à importância relativa dos critérios e aos impactos das alternativas sobre esses critérios; e (3) processar os valores numéricos para determinar uma classificação de cada alternativa. Em linhas gerais, o MDMC visa distinguir os critérios de avaliação e definir a estrutura de preferências ou pesos. Dado que os resultados da avaliação e comparação de alternativas baseiam-se na preferência de tomadores de decisão, a definição dos pesos é muito

importante durante o processo de tomada de decisão. Se a importância do critério for identificada corretamente, a qualidade da tomada de decisão será intensificada de forma correspondente (YANG & TZENG, 2011).

Há vários métodos na literatura para conduzir uma análise multicriterial, os quais têm sido aplicados em diversas áreas e objetivos. A seguir, é apresentada uma breve descrição sobre alguns desses métodos e uma explicação mais detalhada do AHP (*Analytical Hierarchy Process*), o método selecionado para esta pesquisa. O motivo pela escolha do AHP é explicado na sequência.

- **ELECTRE:** o método ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*) introduzido por Benayoun e outros autores em 1966 busca lidar com relações altamente ranqueadas, utilizando comparações pareadas entre alternativas sob cada um dos critérios separadamente, usando valores físicos ou monetários das alternativas e introduzindo níveis limiares para a diferença. O tomador de decisão indica sua indiferença entre as alternativas em consideração que ele tem como preferência fraca ou estrita para um dos dois ou que ele não consegue expressar nenhuma dessas relações de preferência. Portanto, o conjunto de relações binárias de alternativas (ou as relações ultrapassadas) pode ser completo ou incompleto. Em seguida, o decisor é solicitado a atribuir pesos ou fatores de importância aos critérios para expressar sua importância relativa (LOOTSMA, 1990; TRIANTAPHYLLOU *et al.*, 1998). Existem diferentes versões do método ELECTRE (I, II, III, IV, IS e TRI). Todos começam pelo mesmo princípio, diferenciando-se apenas nos procedimentos matemáticos, fazendo com que cada versão tenha um resultado específico (LEITE & FREITAS, 2012).

- **PROMETHEE:** influenciado pelo ELECTRE, o PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*) criado por Jean-Pierre Brans em 1982, foi desenvolvido com o objetivo de oferecer um método mais simples do que seu antecessor, o qual requer muitos parâmetros que podem não ter significado para o tomador de decisão (LEITE & FREITAS, 2012). De acordo com Campos (2011), no método ELECTRE é necessário atribuir vários parâmetros que podem ser difíceis de medir pelo tomador de decisão e ambos os métodos são vulneráveis à subjetividade. No entanto, o PROMETHEE é mais robusto para variações nos parâmetros, promovendo sua aplicação, principalmente em sistemas de preferências difusas. O PROMETHEE também possui diferentes versões, como PROMETHEE I, II, III, IV, V, VI e Gaia (*Geometric Analysis for Interactive Aid*). O último é um complemento visual, ajudando na análise de peso de cada critério sobre as alternativas.

- **TOPSIS:** de acordo com Triantaphyllou *et al.* (1998), o método TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), desenvolvido por Hwang e Yoon em 1981 é uma opção para o método ELECTRE. Baseia-se no fato de que a alternativa selecionada deve ter a distância mais próxima da solução ideal positiva e a distância mais distante da solução ideal negativa em um sentido geométrico, que é considerado para avaliar a proximidade relativa das alternativas em relação à solução ideal. Portanto, a ordem de preferência das alternativas é obtida através da comparação dessas distâncias relativas.

- **WSM e WSP:** o estudo de Triantaphyllou *et al.* (1998) apresenta dois outros métodos de decisão multicritério: o WSM e o WSP. O WSM (*Weighted Sum Model*), de Fishburn em 1967, é aplicado apenas em problemas de uma única dimensão, ou seja, todas as unidades são as mesmas. Este modelo baseia-se na suposição de utilidade aditiva, em que o valor total de cada alternativa é igual à soma de seus produtos. Assim, a melhor alternativa é aquela que apresenta a soma máxima. Por outro lado, o WPM (*Weighted Product Model*), de Bridgman em 1922, e Miller e Starr em 1969, considera a multiplicação dos produtos em vez da adição. Cada alternativa é comparada com as demais, multiplicando uma série de razões, uma para cada critério. A melhor alternativa, portanto, é a que indica o maior resultado WPM. Outra diferença está relacionada à dimensionalidade, o que significa que esse método pode ser usado em problemas de tomada de decisão única e multidimensional.

- **MACBETH:** de acordo com Salomon e Montevechi (2001), no método MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick em 1994, os critérios de decisão são operados por indicadores e são julgados de forma pareada, com o uso de uma matriz, semelhante ao método AHP. No entanto, as principais diferenças entre os dois métodos estão na escala a ser utilizada nos julgamentos e na validação desses julgamentos.

- **DEMATEL:** o método DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*), desenvolvido pelo *Science and Human Affairs Program* do *Battelle Memorial Institute of Geneva* entre 1972 e 1976 (TSAI *et al.*, 2010), é baseado na teoria do gráfico, permitindo planejar e resolver problemas visualmente, dividindo vários critérios em um grupo de causa e efeito, a fim de melhor entender as relações causais para estruturar um mapa de relacionamento em rede (YANG & TZENG, 2011).

- **VIKOR:** o método VIKOR (*VlseKriterijuska Optimizacija I Komoromisno Resenje*) de Opricovic em 1998, foi desenvolvido para a otimização multicritério de sistemas complexos. Ele determina a lista de classificação de compromisso, a solução de compromisso e os

intervalos de estabilidade do peso para a estabilidade de preferência da solução de compromisso obtida com os pesos (dados) iniciais. Este método centra-se em classificar e selecionar a partir de um conjunto de alternativas na presença de critérios conflitantes. Supondo que cada alternativa seja avaliada de acordo com cada função de critério, a classificação de compromisso pode ser desempenhada comparando-se a medida de proximidade com a alternativa ideal. O VIKOR é uma ferramenta útil para situações em que o tomador de decisão não é capaz, ou não sabe expressar sua preferência no início do projeto do sistema (OPRICOVIC & TZENG, 2004).

- **ZOGP:** o método ZOGP (*Zero-One Goal Programming*) foi introduzido pela primeira vez por Charnes e outros autores em 1995, com a proposta de minimizar os desvios entre a realização de metas e seu nível de aspiração. Esse método, portanto, é uma boa opção para problemas organizacionais que trabalham para alcançar seus objetivos com recursos restritos (TSAI *et al.*, 2010).

- **BWM:** o BWM (*Best-Worst Method*) desenvolvido por Rezaei (2016) avalia os critérios mais desejáveis ou mais importantes em comparação aos critérios menos desejáveis ou menos importantes. O problema é então formulado e resolvido para determinar os pesos de cada critério. As principais características deste método são menos informações necessárias para fazer comparações mais consistentes, o que leva a resultados mais confiáveis (REZAEI, 2016; REZAEI *et al.*, 2016).

- **ANP:** o método ANP (*Analytical Network Process*) desenvolvido por Saaty (2003) é uma extensão do AHP (*Analytical Hierarchy Process*) para tomada de decisão com dependência e *feedback*. O ANP trata da dependência dentro de um critério (dependência interna) e entre diferentes critérios (dependência externa). Enquanto o AHP modela uma estrutura de tomada de decisão usando uma relação hierárquica unidirecional entre critérios, o ANP permite inter-relações mais complexas entre os critérios com um relacionamento de *feedback* (YANG & TZENG, 2011).

- **AHP:** o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), desenvolvido por Saaty na década de 1970, utiliza comparações pareadas para um conjunto de critérios para julgar a importância relativa de um critério em relação a outro em uma escala fundamental de 1 a 9 (Tabela 5) através da construção de uma matriz. Os julgamentos são feitos por especialistas ou tomadores de decisão e depois sintetizados no uso de autovetores para determinar quais variáveis indicam a maior prioridade (AKASH *et al.*, 1999; JIANG *et al.*, 2011; JOSHI *et al.*, 2011). Este método apresenta um resultado com a importância relativa de cada critério e

também a sua priorização, avaliando a consistência ou a qualidade da solução obtida (PAMPLONA, 1997).

Tabela 5 - Escala fundamental

Nível de importância	Definição	Explicação
1	Importância igual	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância moderada	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente um elemento sobre o outro
5	Importância forte	Experiência e julgamento favorecem fortemente um elemento sobre outro
7	Importância muito forte	Um elemento é favorecido muito fortemente sobre o outro, seu domínio é demonstrado na prática
9	Extremamente importante	A evidência que favorece um elemento sobre o outro é da mais alta ordem possível de afirmação
2,4,6,8	Pode ser usado para expressar valores intermediários	

Fonte: Saaty (1980)

O processo AHP contempla os seguintes passos (AMIRI, 2010):

Passo 1: Considerando $C = \{C_j \mid j = 1, 2, \dots, m\}$ o conjunto de critérios, é construída uma matriz de comparação pareada com uma escala de importância relativa. Seguindo a escala fundamental da Tabela 5, um atributo comparado a si próprio é sempre atribuído ao valor 1. Portanto, todas as entradas diagonais da matriz de comparação pareada são 1. Valores 3, 5, 7 e 9 significam importância moderada, importância forte, importância muito forte e extremamente importante, respectivamente; 2, 4, 6 e 8 indicam valores intermediários entre 3, 5, 7, 9. O resultado da comparação pareada em m critérios pode ser resumido em uma matriz A de avaliação ($m \times m$), em que cada elemento a_{ij} ($i, j = 1, 2, \dots, m$) é o quociente dos pesos dos critérios:

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1m} & 1/a_{2m} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Onde $a_{ij} = 1$ e $a_{ji} = 1/a_{ij}$; $i, j = 1, 2, \dots, m$.

Passo 2: O cálculo da média geométrica normaliza e encontra os pesos relativos para cada matriz. Os pesos relativos são dados pelo autovetor apropriado (w) correspondente ao maior auto-valor (λ_{max}) como: $A \cdot w = \lambda_{max} w$. Se as comparações pareadas forem consistentes, a matriz A possui a classificação 1 e $\lambda_{max} = m$.

Passo 3: A qualidade do resultado do AHP está relacionada à consistência dos julgamentos de comparação pareada. A consistência é definida pela relação entre as entradas de A : $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$. O índice de consistência CI é: $CI = (\lambda_{max} - m) / (m - 1)$. A razão de consistência final (CR),

que conclui se as avaliações são suficientemente consistentes, é calculada como a razão do CI e do índice aleatório (RI) apropriado indicado na Tabela 6, se o conjunto de critérios m for menor ou igual a 10 critérios. Assim, o cálculo de consistência é $CR = CI/RI$.

Tabela 6 - Índice Aleatório (RI)

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fonte: (Saaty, 1980)

Recomenda-se que o valor do CR seja menor ou igual a 0,10. Se a relação de consistência final exceder esse valor, o procedimento de avaliação deve ser repetido para melhorar a consistência (SAATY, 1980).

Goodwin e Wright (2004) avaliaram as principais vantagens e desvantagens do método AHP, conforme descrito na Tabela 7.

Tabela 7 - Pontos fortes e fracos do método AHP

Pontos fortes	Pontos fracos
Estruturação formal do problema, que permite que os problemas complexos sejam decompostos em conjuntos de julgamentos mais simples e fornece uma justificativa documentada para a escolha de uma determinada opção.	Conversão de escala verbal para escala numérica. Os tomadores de decisão que usam o método de comparação verbal terão seus julgamentos convertidos automaticamente para a escala numérica, mas a correspondência entre as duas escalas baseia-se em premissas não testadas.
Simplicidade de comparações pareadas: apenas dois atributos ou opções devem ser considerados pelo tomador de decisão em qualquer momento, com foco em uma pequena parte do problema. Comparações verbais também podem ser preferidas pelos tomadores de decisão que têm dificuldade em expressar seus julgamentos numericamente.	Escala especificada de 1 a 9, que em algum momento impõe a escolha do atributo.
A redundância permite que a consistência seja verificada automaticamente. O AHP requer mais comparações a serem feitas pelo julgador do que são necessárias para estabelecer um conjunto de pesos.	Significado das respostas às perguntas: os pesos são induzidos no AHP sem referência às escalas nas quais os atributos são medidos.
Versatilidade: ampla gama de aplicações. Os modelos do AHP também foram utilizados para construir cenários, levando em consideração o comportamento provável e a importância relativa dos principais atores e sua interação com fatores políticos, tecnológicos, ambientais, econômicos e sociais.	Novas alternativas podem reverter a classificação de alternativas existentes. O número de comparações necessárias pode ser grande. Embora a redundância incorporada no AHP seja uma vantagem, também pode exigir uma grande quantidade de julgamentos do tomador de decisão. Os axiomas do método.

Fonte: Goodwin e Wright (2004)

Em função dos pontos fortes acima mencionados, principalmente a versatilidade, decidiu-se pela aplicação do método AHP na presente pesquisa. Justifica-se ainda a escolha do AHP por sua aplicação em estudos no setor aeronáutico (CASTELLI & PELLEGRINI, 2011;

ZIETSMAN & VANDERSCHUREN, 2014) e para a avaliação de modelo de negócios SPS (CHIU *et al.*, 2015), os quais são temas desta pesquisa. O uso de AHP também é justificado porque é um método que envolve complexidade e subjetividade que avalia a consistência entre os julgamentos, aumentando a qualidade dos resultados. Finalmente, o AHP não exige o uso de *software* para realizar os julgamentos, o que torna sua análise mais simples entre os julgadores.

O método AHP possui duas abordagens para priorizar os elementos pelos tomadores de decisão: a Agregação de Prioridades Individuais (AIP) e a Agregação de Julgamentos Individuais (AIJ) (FORMAN & PENIWATI, 1998). Na AIP, as prioridades finais das alternativas obtidas dos julgamentos de cada especialista são agrupadas. Na AIJ, as comparações de cada especialista são agregadas individualmente (SALGADO *et al.*, 2011). Nesta pesquisa, empregou-se a abordagem AIP, considerando que foram selecionados 06 especialistas da empresa estudada e 06 especialistas da área acadêmica. Entre eles, verificaram-se diferentes visões e entendimentos a respeito do modelo de negócios produto-serviço proposto. Portanto, o AIP é a abordagem mais indicada para este estudo.

2.6 Considerações Finais

Modelos de negócios possuem um vasto campo de pesquisa a ser explorado. De acordo com Schuh *et al.* 2008, cada autor considera diferentes aspectos na ênfase em que apresentam para o desenvolvimento de um modelo de negócios customizado e seus elementos. É por isso que algumas definições variam em certo nível de detalhe. Como a definição do termo "modelo de negócios" ainda deixa espaço para interpretação, as abordagens existentes não são controversas, mas sim complementares (SCHUH *et al.* 2008). Os modelos de negócios estão sujeitos a mudanças devido a interesses e necessidades em constante mudança por parte dos clientes.

Neste estudo, restringiu-se a análise aos elementos do modelo de negócios que integra produto e serviço em sua configuração. No Capítulo 5, serão analisados os modelos existentes na literatura compostos dos elementos em tal configuração. Com base em uma ferramenta de análise multicriterial, esses elementos serão priorizados para orientar um novo modelo de negócios de uma empresa do setor aeronáutico, a fim de satisfazer as expectativas de valor de seus clientes.

Existem diversos métodos na literatura para conduzir uma análise multicriterial, com aplicação em diferentes contextos. No setor aeronáutico, encontraram-se estudos utilizando o

método ELECTRE (LUPO, 2015); TOPSIS (BARROS & WANKE, 2015), BWM (REZAEI *et al.*, 2016) e o método AHP (CASTELLI & PELLEGRINI, 2011; ZIETSMAN & VANDERSCHUREN, 2014). A maioria desses estudos avalia temas ligados a transporte e logística do setor aeronáutico, mas não foram encontrados estudos considerando o aspecto de fabricação, o que possibilita uma análise mais aprofundada no presente estudo. O método AHP foi selecionado principalmente em função de sua versatilidade e análise mais simples entre os outros métodos apresentados.

3. CARACTERÍSTICAS DO SETOR AERONÁUTICO

3.1 Considerações iniciais

A indústria aeronáutica é reconhecida por altos investimentos em tecnologia de ponta, dispondo de uma ampla gama de produtos. Ela produz aviões comerciais e militares, helicópteros, turbinas, foguetes, mísseis, radares, satélites, equipamentos e sistemas de defesa, equipamentos eletrônicos de bordo e espaciais, veículos aéreos não tripulados, componentes avançados, além de prestar serviços de manutenção e reparos ao transporte aéreo (MIRANDA, 2016).

Conforme será descrito na próxima seção, o setor destaca-se pelas seguintes características, as quais podem influenciar tanto o seu arranjo produtivo quanto as suas relações externas, gerando oportunidades para integrar produtos e serviços em um novo modelo de negócios: indústria estratégica; nível tecnológico elevado e complexo; custos de desenvolvimento altos; alta interdependência entre os mercados civil e de defesa; e fluxo de caixa problemático.

3.2 Contexto da indústria aeronáutica

Desde o seu início, a indústria aeronáutica é vista como um setor de economia estrategicamente importante. O apoio governamental e a proteção do mercado sempre foram instrumentos para a organização interna e o financiamento da indústria (ECORYS, 2009). Por se tratar de um setor baseado em tecnologia, seu papel influencia um importante desenvolvimento econômico e social do país, contribuindo para a inovação em produtos de alto potencial de mercado, além de estimular o processo de ciência e tecnologia e estreitar as relações entre vários setores da economia (MORAES *et al.*, 2010). Entretanto, a natureza complexa de uma aeronave pode ser uma barreira para a inovação, pois implica possibilidades limitadas de controle de todas as tecnologias e suas interdependências. Grandes esforços se traduzem em pequenas melhorias tecnológicas. Dessa forma, empresas concentram seu know-how em áreas específicas para promover a fronteira tecnológica. Para reduzir os riscos de desenvolvimento, a fabricação de uma aeronave implica a necessidade de desenvolver acordos de cooperação com outras empresas especializadas (ECORYS, 2009), incluindo aquelas de segmentos diferentes.

Em relação a certas categorias de tecnologia, como inteligência artificial, informação e comunicação, materiais compósitos e biotecnologia, verifica-se um maior grau de interação entre as atividades de P&D, com uma transferência de tecnologia do campo militar para o civil e vice-versa (MARRONE & NONES, 2015). Os mercados militares seguem sua própria

lógica, já que os estados geralmente cobrem os custos de desenvolvimento de novos produtos, o que leva a um risco muito menor para as empresas envolvidas. Entretanto, devido às restrições orçamentárias crescentes, as autoridades públicas pedem à indústria aeronáutica que utilize os resultados civis de P&D para o projeto militar (ECORYS, 2009). Este fenômeno é mais recente e pode-se argumentar que a transferência de tecnologia dos setores civil e de segurança para o setor de defesa depende de pelo menos três fatores: (1) a natureza da tecnologia em questão e a percepção de que os usuários militares têm sobre isso; (2) a capacidade das empresas, em particular aquelas que não pertencem ao setor de defesa, para propor tais tecnologias para as Forças Armadas; e (3) as estratégias disponíveis aos usuários no setor de segurança para aproximar essas tecnologias (MARRONE & NONES, 2015). Como consequência, corre-se o risco de surgirem não só problemas técnicos, mas também questões financeiras dificultarem o desenvolvimento de um produto mais harmonioso (ECORYS, 2009).

Por fim, considera-se ainda uma indústria com fluxo de caixa problemático (vide Figura 3), devido aos fortes investimentos iniciais e programas com ciclo de vida excepcionalmente longos (ECORYS, 2009), em que o ponto de equilíbrio (PDE) é alcançado cerca de cinco anos após os investimentos iniciais. Para mitigar este efeito, fabricantes estão orientando sua estratégia para maneiras de tornar os produtos mais flexíveis, com custos de produção controlados, sem deixar de seguir as demandas dos clientes que variam constantemente (SIVAIAH, 2012). Países emergentes, como o Brasil, estão buscando orientar sua estratégia de negócios para as práticas de “*Open Innovation*” a fim desenvolver a indústria aeronáutica no país através de parcerias de P&D com outras indústrias e institutos de pesquisa (ARMELLINI, 2014).

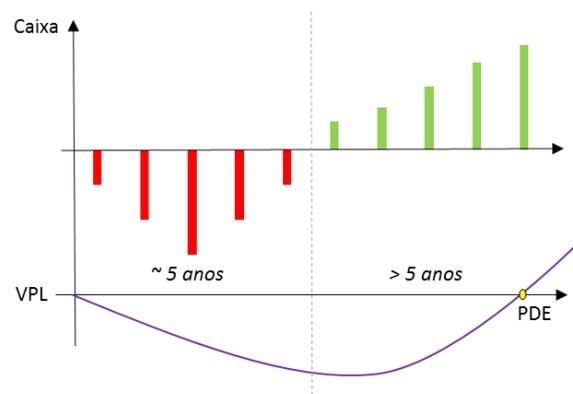


Figura 3 - Custos típicos do ciclo de vida na indústria aeronáutica

Fonte: Ecorys (2009)

Com base no exposto, pode-se dizer que a indústria aeronáutica é uma indústria com fortes características de engenharia e fabricação, restrita às condições de mercado e em grande parte dependente dos contratos e recursos governamentais e militares. Assim, qualquer redução no orçamento público pode afetar amplamente a indústria. Nesse sentido, pode-se dizer que uma orientação inovadora para um negócio mais focado nas reais necessidades dos clientes poderia resolver parte dessas dificuldades, buscando estar na vanguarda de uma nova proposta de valor.

No entanto, projetar um novo modelo de negócios não é tão trivial. Especialmente se a empresa possui uma sólida base tecnológica e de engenharia, considerando sua histórica experiência em fabricação como atividade principal, dificultando a aceitação de que outros negócios adjacentes possam emergir.

3.2.1 Aplicação e uso de helicópteros

Conforme mencionado na seção anterior, helicóptero é um dos produtos pertencentes à indústria aeronáutica. Caracteriza-se principalmente por se tratar de um meio de transporte versátil, podendo ser empregado em diferentes missões nos mercados civil, militar e parapública. Para os fins desta pesquisa, restringiu-se a análise ao mercado civil.

Entre os principais benefícios do uso de helicópteros como transporte civil destacam-se: reduzir o congestionamento do aeroporto e o atraso no tráfego terrestre, aumentar a eficácia do fornecimento de transporte, através de um serviço porta a porta com economia de tempo significativa para os viajantes, fornecer acesso para comunidades menores que carecem de aeroportos ou boa infraestrutura de transporte terrestre (CORRENTI *et al.*, 2007).

De acordo com Gomes *et al.* (2013), as principais aplicações comerciais para os helicópteros civis são:

- Transporte executivo: aplicação mais visível e glamourosa com o grande público. A aeronave costuma ser de propriedade da própria empresa à qual pertencem os executivos. É operada por seu departamento de transportes ou por empresa de táxi aéreo terceirizada.
- Transporte VIP e/ou de chefes de Estado: aplicação civil, mas, no caso de chefes de Estado, a aeronave em geral pertence a uma das Forças Armadas, sendo por ela operada em regime especializado e dedicado (esquadrão próprio).
- *Utility*: termo de origem militar, essa aplicação se refere ao simples transporte de pessoas, equipamentos ou materiais entre pontos inacessíveis por outros meios de transporte e/ou que requeiram, pela natureza da demanda, o mais rápido atendimento possível.

- Parapúblicas: compreende o uso por parte de determinados setores governamentais, como polícia, Corpo de Bombeiros e outras funções de administração governamental, como fiscalização ambiental, monitoramento de florestas e fiscalização de grandes obras.
- SAR: Serviço Aéreo de Resgate ou “*Search and Rescue*” (termo em inglês). Refere-se ao socorro a naufragos mar adentro, alpinistas perdidos em montanhas ou florestas etc.
- EMS: Serviços Médicos de Emergência (do inglês, “*Emergency Medical Services*”). Refere-se ao transporte de doentes em situação crítica, como enfartes, acidentados em rodovias, ferrovias, em áreas de desastres naturais etc. Embora parte dessas missões esteja na esfera parapública, há também operadores privados ligados a empresas de seguro-saúde ou similares.
- *Offshore*: referente ao transporte de trabalhadores da indústria de petróleo e gás entre bases em terra firme e plataformas marítimas.
- Treinamento/instrução: aplicação fundamental, pois se refere ao treinamento e/ou atualização de pilotos.
- Miscelânea: aplicações marginais para helicópteros, como a adaptação de alguns veículos de treinamento/instrução ou mesmo da função *utility* para a missão de pulverização agrícola, em regiões na maioria das vezes inacessíveis para as aeronaves convencionais; e os helicópteros que operam de modo exclusivo como “guindastes aéreos”, transportando carga externa sob um guincho.

Das aplicações apresentadas acima, nesta pesquisa será dado enfoque ao transporte de helicóptero de uso executivo.

De acordo com a *Air Transport Conference* (2013), exemplos de operações de uso executivo contemplam:

- um indivíduo que usa sua própria aeronave para fins comerciais, sendo operado pelo proprietário;
- uma corporação que usa sua própria aeronave para transportar funcionários e/ou indivíduos com quem está envolvida em negócios, tratando-se de aviação corporativa; e
- o uso por indivíduos ou corporações de aeronaves em que eles possuem participação como parte de um programa de propriedade compartilhada, modelo que será detalhado na próxima seção.

3.3 Perspectivas para integrar produtos e serviços na indústria aeronáutica

Nos últimos anos, a literatura tem indicado uma transformação na indústria aeronáutica para ofertas orientadas à integração produto e serviço, em que o objetivo é ampliar as opções de

criação de valor para os clientes, além dos já conhecidos produtos ofertados com serviços adicionais (ERKOYUNCU *et al.*, 2009; DURUGBO *et al.*, 2010), como revisões, manutenções e reparos de aeronaves.

Uma oportunidade de integrar produtos e serviços na indústria aeronáutica é o modelo de negócios de propriedade compartilhada. Este modelo está em consonância com as categorias de SPS orientadas ao produto (SOP) e ao uso (SOU), definidas por Tukker (2004). A propriedade compartilhada é uma alternativa acessível para aqueles clientes que vislumbram adquirir um helicóptero, especialmente para fins de negócios e, eventualmente, lazer, mas não querem ou não, podem dispendir um grande montante em dinheiro, que pode variar de USD 2,5 Milhões a USD 5 Milhões, dependendo da configuração da aeronave, sem contar os custos de manutenção. Com base nesta restrição, em vez de vender o helicóptero a um único cliente, a empresa venderia quotas de 20% a 25% de propriedade do helicóptero a um grupo de clientes, os quais seriam donos de uma fração deste helicóptero e pagariam por suas horas de uso. O proprietário de um helicóptero possui custos fixos de manutenção que se tornariam variáveis para um grupo de clientes que compartilham o mesmo produto. Outros custos como tripulação, combustível, hangaragem e seguro também passariam a ser divididos entre os detentores das cotas, resultando em uma redução significativa de despesas. O dono sabe o quanto irá gastar sem se preocupar com a gestão operacional da máquina. De acordo com Worrells *et al.* (2001), o mercado alvo de propriedade compartilhada é um indivíduo com renda anual de US\$ 10 milhões ou uma empresa com receita anual de US\$ 30 milhões e para aqueles que voam até 140 horas por ano. Acima deste número, vale a pena o cliente possuir uma aeronave própria.

Conforme a Circular Consultiva No. 91-84 (FAA, 2009), o conceito de propriedade compartilhada data de 1986 com a criação de um programa industrial que ofereceu maior flexibilidade na propriedade e operação de aeronaves. Naquele período, o programa usava conceitos de aquisição de aeronaves existentes, incluindo a propriedade compartilhada, e forneceu o serviço de gerenciamento comum entre os proprietários através de uma companhia de gerenciamento de aeronaves. Desde então, o número de empresas que oferecem programas de propriedade compartilhada vem crescendo substancialmente e mundialmente. Em 2016, havia 882 aeronaves dedicadas a operações de propriedade compartilhada, acima de 837 em 2015, um crescimento de 5%. E o número de proprietários/cotistas de aeronaves considerando este modelo de negócios era de 4.145, um declínio também de 5% em relação ao ano de 2015, quando havia 4369 proprietários/cotistas (GAMA, 2016), conforme indicado na Figura 4.

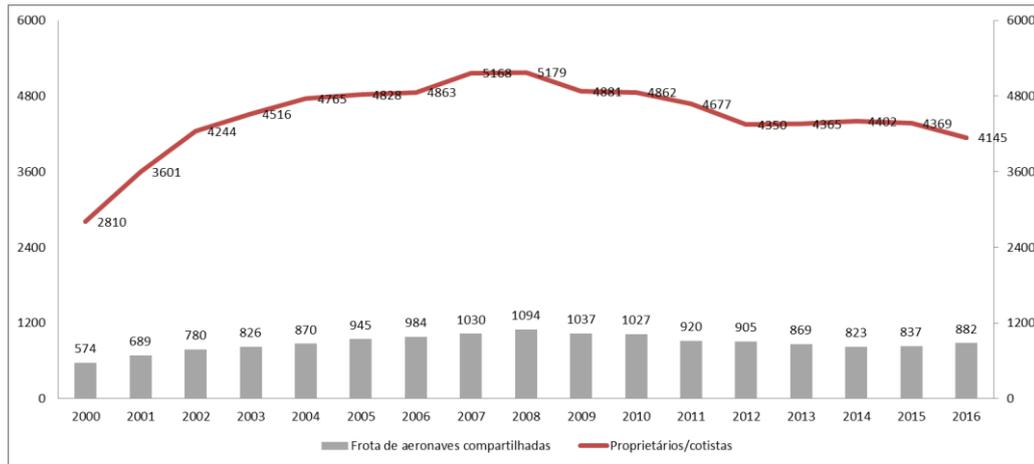


Figura 4 - Proprietários/cotistas de aeronaves compartilhadas

Fonte: adaptado de Gama (2016)

Worrells *et al.* (2001) estudaram a história da propriedade compartilhada em comparação com outros meios de viagem aérea, destacando os desafios para o futuro. Dois desafios previstos pelos autores foram fatores econômicos globais e regulamentação. O primeiro desafio ainda permanece devido às oscilações econômicas. Em termos de regulamentação, a discussão gira em torno de qualificar a propriedade compartilhada como operações de transporte aéreo comercial ou operações de aviação geral não comercial (ICAO, 2004).

Em 2003, foi lançado pela FAA, a Agência Americana de Regulação Aeronáutica, as regras do Programa de Propriedade Compartilhada de Aeronaves, Parte 91 - Subparte K, uma seção das regras de operações não comerciais que define os requisitos para regular esse tipo de operação. Da mesma forma, na Europa, a EASA considera que as operações de propriedade compartilhada sejam tratadas como não comerciais (DAOUST, 2006). No Brasil, a ANAC propôs um regulamento que está em processo de aprovação através do RBAC nº 91 - Subparte K, com as mesmas especificações da FAA. De acordo com este regulamento, um Programa de Propriedade Compartilhada ou simplesmente Programa significa qualquer sistema de propriedade e troca de aeronaves que consista em requisitos para serviços de suporte administrativo e de aviação, contratação, treinamento e qualificação de pessoal, incluindo pilotos e outros membros da tripulação, agendamento e coordenação de voo das aeronaves e dos tripulantes do Programa (E-CRF, 2016).

De certa maneira, os termos para qualificar a propriedade compartilhada com base em características comerciais ou não comerciais podem influenciar a construção do novo modelo de negócios da empresa estudada e influenciar sua implementação. A propriedade compartilhada é um tipo de aviação de negócios, o que significa o uso não comercial da

aviação para facilitar e conduzir negócios sem estender ao público em geral mediante remuneração ou contratação. A aviação empresarial promove o crescimento econômico e o comércio internacional, particularmente em regiões menos desenvolvidas e rurais, onde a infraestrutura, a falta de desenvolvimento econômico e outras restrições podem tornar a aviação comercial inviável. Um forte setor internacional de aviação não comercial complementa a aviação comercial, aumentando o acesso ao transporte aéreo, ajudando a maximizar a contribuição do setor de transporte aéreo para a economia global (AIR TRANSPORT CONFERENCE, 2013). Com base no exposto acima e na literatura estudada, os aspectos regulatórios devem, portanto, ser levados em conta para a análise e julgamento dos elementos que irão compor o modelo de negócios a ser discutido no Capítulo 5.

3.4 Considerações finais

Neste capítulo, foram apresentadas as principais características da indústria aeronáutica. Destaca-se aqui o alto investimento para desenvolver novos produtos de nível tecnológico complexo. Tal investimento requer a contrapartida de uma demanda pujante em um mercado concorrido e sedento por inovações. Manter o ritmo de desenvolvimento e produção nestas condições é um desafio, principalmente em fases de crise e restrições econômicas. Serviços avançados que atendam às necessidades de clientes se lançam como alternativa de solução. Um dessas soluções, foco deste estudo, é o modelo de propriedade compartilhada no segmento de helicópteros para o mercado de clientes executivos. Este novo modelo de negócios, requer, no entanto, novos elementos, os quais sejam mais orientados a serviço que a produto. O capítulo a seguir descreve o método de pesquisa aplicado para identificar esses elementos.

4. MÉTODO DE PESQUISA

4.1 Considerações iniciais

Neste capítulo, é explicado o procedimento metodológico empregado para propor o modelo de negócios produto-serviço no setor aeronáutico.

4.2 Classificação da pesquisa

O conceito de Pesquisa Operacional foi desenvolvido, principalmente, para abordar a modelagem orientada à técnica de problemas reais e implementação de soluções derivadas do modelo, sendo considerado como parte da pesquisa quantitativa em Gestão de Operações (BERTRAND & FRANSOO, 2002).

Existem quatro tipos de pesquisa de Gestão de Operações com base em modelos quantitativos: Empírica Descritiva (ED); Empírica Normativa (EN); Axiomática Descritiva (AD) e Axiomática Normativa (AN) (BERTRAND & FRANSOO, 2002). Para os efeitos desta pesquisa, optou-se por utilizar o tipo AN.

Na pesquisa AN, o processo de resolução do modelo é o processo central da pesquisa relatada. Começa a partir da pesquisa do AD, em que é necessário um modelo conceitual da literatura e se faz um modelo científico disso. Posteriormente, na pesquisa AN, a continuidade dessas análises é conduzida na fase de resolução do modelo. A pesquisa quantitativa axiomática começa com uma descrição das características do processo de operação ou do problema de decisão operacional. A segunda fase é a especificação do modelo científico do problema. O modelo científico deve ser apresentado em termos formais, matemáticos. Em seguida, a solução e a prova da solução fornecem informações sobre o modelo conceitual. Essas etapas estão relacionadas com a abordagem de Pesquisa Operacional de Mitroff *et al.* (1974) que consiste nas seguintes fases:

- 1- Conceitualização
- 2- Modelagem
- 3- Solução de modelos
- 4- Implementação

Nesta pesquisa, aplica-se a fase de Conceitualização para identificar os elementos encontrados na literatura para construir um modelo de negócios produto-serviço. Na fase de Modelagem, apresenta-se uma hierarquia de elementos a serem selecionados através de um MDMC, o qual será detalhado no próximo capítulo. A Solução do modelo ocorre através da indicação dos

resultados obtidos a partir da análise dos critérios e subcritérios. A última fase - Implementação – seria a aplicação do modelo proposto, mas não ocorre no presente estudo. Para pesquisa futuras, sugere-se esta última fase através da estruturação e análise da implementação do modelo de negócios. Desta forma, a presente pesquisa é classificada como uma Modelagem, utilizando-se o método o AHP, um dos MDMC existentes, para realizar a modelagem do modelo de negócios. A Figura 5 indica como o modelo de Mitroff *et al.* (1974) é aplicado ao objetivo desta pesquisa.

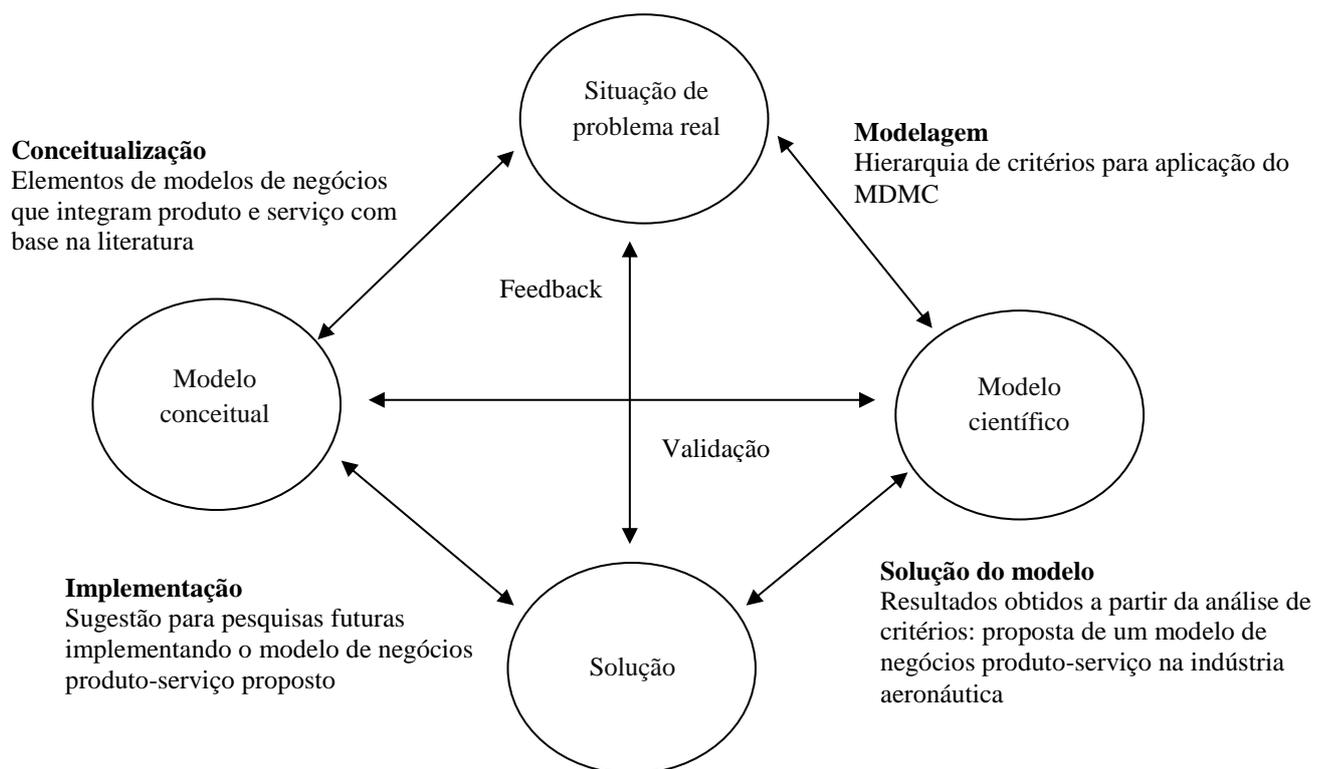


Figura 5 - Método de pesquisa de Modelagem

Fonte: adaptado de Mitroff *et al.* (1974)

4.3 Descrição da pesquisa

Para conduzir a fase de Conceitualização conforme descrito na seção anterior, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, que se refere a um procedimento metodológico de pesquisa, desenvolvida para reunir e avaliar a evidência disponível sobre um tópico específico (BIOLCHINI *et al.*, 2007). De acordo com esses autores, o processo utilizado para realizar a revisão da literatura baseia-se em três etapas: (1) Planejamento da revisão, (2) Execução da revisão e (3) Análise de resultados. Na etapa de planejamento, os objetivos da pesquisa estão listados e um protocolo é definido com uma pergunta de pesquisa para executar a revisão. A fase de execução envolve a identificação, seleção e avaliação de estudos de acordo com os

critérios de inclusão e exclusão estabelecidos no protocolo de revisão. Finalmente, na análise de resultados, dados dos estudos selecionados são extraídos e sintetizados.

Em consonância com este processo e com Tranfield *et al.* (2003), a pesquisa sistemática no presente estudo começou com a identificação de palavras-chave e termos de pesquisa. Somente os estudos que preencheram todos os critérios de inclusão especificados no protocolo de revisão e que não demonstraram nenhum dos critérios de exclusão foram incorporados na revisão da literatura. As fontes de documentos escolhidos para este estudo foram as bases de dados “*Web of Science*” e “*Scopus*”.

Concentrou-se a pesquisa em publicações sobre inovação de modelos de negócios e os elementos para compô-los considerando a integração produto e serviço. Embora diferentes termos tenham surgido para qualificar esta integração - como foi apresentado na seção 2.4, este estudo referiu-se apenas às terminologias “servitização” e “sistema produto-serviço”, devido aos seus conceitos estarem mais relacionados ao propósito desta pesquisa em termos de incorporar serviço ao produto, a fim entregar solução aos requisitos de valor do cliente. Ademais, os referidos termos aparecem como as palavras-chaves mais utilizadas na literatura sobre este tema (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Assim, as palavras-chaves identificadas para conduzir a revisão da literatura com o objetivo de responder à pergunta de pesquisa: "**Quais são os elementos de um modelo de negócios sob a integração produto-serviço**" considerou a seguinte expressão booleana: [*“Servitization” OR “Product-Service System”*] AND [*“Innovation”*] AND [*“Business Model”*] AND [*“Framework” OR “Ontology”*] AND [*“Elements” OR “Components”*].

O resultado inicial indicou 127 artigos potenciais. Depois de analisar suas palavras-chaves e resumos, foram selecionados trabalhos estritamente relacionados ao objetivo desta pesquisa, removendo aqueles que não se encaixavam ao tema da pesquisa; não contribuíam para este estudo ou não estavam escritos na língua inglesa. O resultado final indicou a base de sete publicações usadas para construir a resposta de pesquisa. Artigos baseados em análises de citações foram adicionados, abrangendo um total de 14 publicações.

A discussão da revisão sistemática da literatura é apresentada no Capítulo 5, na descrição da fase de Conceitualização.

4.3.1 Coleta de dados

Para conduzir as fases de Modelagem e Solução do Modelo na presente pesquisa, considerou-se a participação de profissionais de uma empresa do setor aeronáutico, além de profissionais acadêmicos. Inicialmente houve a tentativa de envolver profissionais da alta direção da empresa objeto de estudo e profissionais ligados à gestão de inovação da organização matriz desta empresa para conduzir a análise de julgamento AHP. Entretanto, não houve disponibilidade de tais profissionais. Buscou-se, portanto, profissionais que possuem maior interação com os clientes e visão de mercado. Embora alguns desses profissionais apresentem pouco tempo de atuação na função corrente, como é indicado na Tabela 8, a seleção dos julgadores se deu em função do tempo de experiência que possuem no setor objeto deste estudo. Muitos tiveram a oportunidade de vivenciar o outro lado do negócio da aviação que trabalham atualmente, fora do ambiente de fábrica, ou seja, o segmento de serviços através de taxis aéreos e oficinas de manutenção. Essa vivência, de certa forma, influencia sua conduta e visão para novos negócios em um contexto de servitização.

Para a seleção dos profissionais do ambiente acadêmico, levou-se em conta sua atuação em pesquisas e trabalhos envolvendo inovação de modelos de negócios e integração produto-serviço, além do próprio setor aeronáutico, trazendo sua contribuição para a estruturação de um novo modelo.

O objetivo de selecionar profissionais de ambientes distintos foi verificar os diferentes pontos de vista e entendimento do modelo de negócios proposto.

O número de especialistas convidados a conduzir os julgamentos foi baseado nos estudos de Chiu *et al.* (2015) e Zietsman e Vanderschuren (2014). A partir dos métodos AHP e TOPSIS, o primeiro estudo envolveu três especialistas para determinar o modelo de negócios mais apropriado para que a empresa em questão estendesse seus produtos ou serviços para novos segmentos de mercado. Já o segundo estudo, com a participação de doze especialistas, discutiu a aplicação do AHP para a avaliação de um potencial desenvolvimento multi-aeroporto na Cidade do Cabo, na África do Sul. Assim, um total de doze especialistas foi convidado para conduzir a análise AHP do presente trabalho. Seis especialistas pertencem à mesma empresa de fabricação de helicópteros e seis especialistas são profissionais acadêmicos, sendo dois professores da área de Engenharia Aeronáutica e quatro professores da área de Administração, Empreendedorismo e Engenharia de Produção. A Tabela 8 apresenta a área de atuação dos especialistas, suas funções e o tempo de experiência em suas funções e no setor aeronáutico.

Tabela 8 - Características dos julgadores

Especialistas	Área	Atual função	Tempo de experiência na atual função	Experiência no setor aeronáutico
01	Marketing	Especialista	3 anos	20 anos
02	Programas, Suporte e Serviços	Gerente	1 ano e 5 meses	30 anos
03	Inovação e Modelos de Negócios	Professor/Consultor	15 anos	Não possui
04	Administração e Empreendedorismo	Professor/Pesquisador	9 anos	Não possui
05	Engenharia Mecânica Aeronáutica	Professor/Pesquisador	6,5 anos	23,5 anos
06	Engenharia Mecânica Aeronáutica	Professor/Pesquisador	6,5 anos	16,5 anos
07	Programas, Suporte e Serviços	Executivo de Projetos	3 anos	7 anos
08	Administração e Empreendedorismo	Professor	20 anos	Não possui
09	Gestão de Programas	Executivo de Contas	7 anos	7 anos
10	Manutenção	Supervisor	5 anos	25 anos
11	Gestão de Programas	Gerente	1 ano e 9 meses	15 anos
12	Engenharia de Produção	Professor/Pesquisador	5 anos	Não possui

Antes de conduzir a análise AHP, foi feita uma reunião com os especialistas selecionados a fim de apresentar o propósito do estudo e entender sua percepção sobre os aspectos que seriam avaliados. Durante a reunião, eles tiveram a oportunidade de mencionar alguns pontos que deveriam ser considerados na análise do modelo de negócios atual para a potencial transição ao modelo de negócios produto-serviço, que acabaram influenciando na identificação dos elementos que poderiam fazer parte do novo modelo proposto. Um dos aspectos ressaltados pelos especialistas refere-se ao aspecto cultural do mercado em questão, no caso, o mercado civil, mais especificamente o executivo. Na configuração atual, um único cliente é proprietário do helicóptero. Conforme mencionado anteriormente, para este segmento, o helicóptero representa uma imagem de *status* e poder, em função de se tratar de um artigo de luxo. Portanto, compartilhar a propriedade e seu uso com outros proprietários, poderia indicar certa perda dessa imagem na visão de alguns potenciais clientes.

Outro aspecto comentado pelos especialistas foi com relação ao impacto de uma possível mudança da atividade principal da empresa, podendo gerar a necessidade de novos investimentos em recursos e capacidades mais adequados para promover o novo modelo de negócios. Neste caso, a organização ainda não estaria madura o suficiente para tal transição. Portanto, processos, recursos e capacidades já bem estabelecidos deveriam ser reavaliados e readequados.

Por fim, comentou-se do cumprimento aos requisitos de regulamentação aeronáutica. Em se tratando de uma fabricante e vendedora de helicópteros que também passaria a ofertar um serviço de gestão do uso dessas máquinas entre vários clientes, não é claro qual o escopo da regulamentação deve ser atendido, principalmente nos termos da operação comercial e não comercial.

Para conduzir a análise AHP, foi elaborado um protocolo de pesquisa semiestruturado (Apêndice A). No protocolo, explica-se a definição de cada elemento do modelo de negócios identificado na fase de Conceitualização, como fazer a avaliação e uma descrição sobre o novo modelo de negócios proposto, a propriedade compartilhada. Foi exposto aos julgadores o objetivo deste trabalho e o que era esperado deles, respondendo a seguinte pergunta: **“Qual elemento é mais importante em relação ao outro, considerando uma mudança no modelo de negócios de uma empresa fabricante de helicópteros que começa a oferecer a venda de aeronaves em propriedade compartilhada e o serviço de gestão de uso dessas aeronaves aos clientes cotistas”?**

A análise AHP foi conduzida de duas formas. Com alguns especialistas, foi possível conduzir a análise de forma presencial. Com outros, a análise foi conduzida remotamente, através de e-mail ou telefone.

A matriz de julgamentos foi estruturada em uma planilha Excel (KLAUS, 2013) e submetida aos avaliadores para priorização dos critérios e subcritérios. Após a identificação dos elementos, o resultado foi apresentado aos avaliadores para garantir que a análise da pesquisa foi representada corretamente. O resultado dos julgamentos é descrito no próximo capítulo, na fase de Solução do Modelo.

4.3.2 Objeto de estudo

No Capítulo 3, observou-se que a indústria aeronáutica contempla diferentes produtos e tecnologias. A presente pesquisa consistiu em uma das divisões do setor aeronáutico, a indústria de helicópteros, descrita no capítulo anterior.

O objeto de estudo é uma sucursal brasileira de uma Fabricante de Equipamentos Originais (OEM) de helicópteros, cujo modelo de negócios está estruturado para a venda de novos produtos como principal fonte de receita. Com quase 40 anos de atuação no Brasil, esta empresa fabrica e vende helicópteros, além de ofertar serviços adicionais, especialmente manutenção, modernização, venda de peças sobressalentes, projetos de engenharia e treinamento. De acordo com a Figura 6, no período de 2006 a 2014, a empresa experimentou

resultados predominantemente mais expressivos na venda de produtos do que de serviços. No entanto, a partir de 2015, a curva de faturamento de serviços começou a se aproximar da curva de faturamento de produtos, chegando a indicar uma inversão de maior resultado em 2016, sinalizando oportunidades para impulsionar o investimento nesta área. Esses resultados indicam consonância com a tendência da nova economia baseada em serviços, na qual há uma diminuição da participação da produção no PIB de um país (CHESBROUGH, 2011).

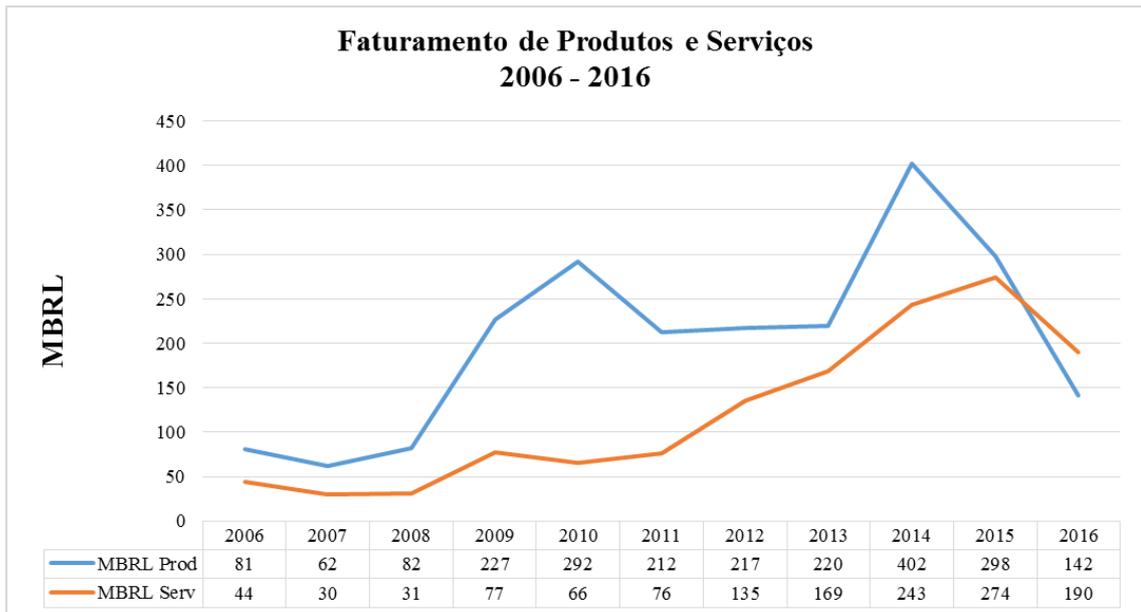


Figura 6 - Resultados em produção e serviços de 2006 a 2016 em milhões de reais da empresa estudada

Considerando um cenário de recessão econômica a partir do ano de 2014, sem perspectiva de venda para os segmentos governamentais e militares, devido aos cortes no orçamento do governo e à falta de confiança dos compradores civis para adquirir um helicóptero, uma inovação do modelo de negócios foi apresentada como uma nova fonte de receitas.

Assim, propôs-se à empresa avaliar um novo modelo de negócios considerando a integração produto-serviço, através do modelo de propriedade compartilhada. Este modelo, no entanto, apresenta certos desafios para a indústria. Alguns aspectos devem ser considerados sobre a empresa com o objetivo de avaliar a transição de seu modelo de negócios atual para uma nova abordagem que integra produto e serviço.

- Primeiro: a forte característica de fabricação como negócio principal. Isso implica que uma cultura enraizada de fabricação e engenharia dificulta a condução de novas oportunidades de negócios ou entender realmente aquilo que os clientes (atuais ou potenciais) precisam ou enxergam como valor. Além disso, um grande desafio para empresas altamente orientadas à

engenharia é evitar a tentação de colocar a tecnologia em vez do cliente no centro do negócio ao desenvolver serviços (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014).

- Segundo: o setor não possui todos os recursos para uma abordagem de serviços avançados integrados ao produto. Kindström e Kowalkowski (2014) identificam as capacidades de uma inovação de serviço de uma indústria centrada em fabricação: interpretação da necessidade do cliente; projeto para serviço; integração produto-serviço; engajamento e envolvimento dos usuários; avaliação e mitigação de riscos; coordenação interna; visualização de valores; inserção do cliente; liderança de serviço; tradução da lógica de serviço; conhecimento do parceiro; compreensão das dinâmicas da rede de relacionamento. Essas capacidades irão influenciar a forma como a empresa deverá investir internamente para atender aos requisitos listados na Subparte K-91 da legislação aeronáutica de operações aéreas não comerciais, conforme descrito no Capítulo 3 da presente pesquisa. Por exemplo, a contratação, o treinamento e a qualificação de pilotos e outros membros da tripulação, além da coordenação do programa de utilização das aeronaves e escala dos tripulantes. Isso envolve custos de investimento que devem ser avaliados para uma análise de viabilidade do novo negócio.

- Terceiro: aspectos externos como político-legal, nos quais as agências governamentais e reguladoras especificam as diretrizes para conduzir o negócio. Isso implica que a organização deve estar alinhada com as normas de regulamentação para implementar e oferecer um novo modelo de negócios, além de estar alinhada com os clientes, sociedade, partes interessadas e até mesmo com possíveis concorrentes.

- Quarto e último: outro aspecto externo é referente ao sociocultural. O modelo de negócios de propriedade compartilhada vai contra a possuir um ativo. Particularmente, um ativo de valor bastante expressivo como um helicóptero, que reflete *status* e poder do proprietário. No entanto, nem todos podem pagar por esse tipo de produto, o que abre uma janela de oportunidade para um novo segmento de mercado de helicópteros mais orientado ao uso do que a apropriação do bem.

4.4 Considerações finais

Este Capítulo apresentou as fases conduzidas na presente pesquisa com base no modelo de Mitroff *et al.* (1974), detalhando seus procedimentos metodológicos. Além disso, foi apresentada a empresa selecionada como objeto de estudo, destacando suas principais características e o contexto econômico na qual se encontra, momento oportuno para avaliar um

novo modelo de negócios. Nos capítulos seguintes, discorrem-se os resultados de cada uma das fases daqueles autores: Conceitualização, Modelagem e Solução do modelo.

5. DESCRIÇÃO DAS FASES DE CONCEITUALIZAÇÃO E MODELAGEM

5.1 Fase de Conceitualização: Elementos para compor um modelo de negócios produto-serviço

Conforme descrito no capítulo anterior, a revisão sistemática da literatura resultou em uma base de 14 publicações para conduzir este estudo (vide Tabela 9), em que se analisam os elementos de um modelo de negócios produto-serviço em diferentes contextos. A seguir, apresentam-se suas principais características e *insights* de discussão abordando cada autor.

Tabela 9 - Publicações e suas respectivas fontes da literatura

#	Autores	Fonte das publicações
01	Adrodegari <i>et al.</i> , 2015	Science Direct - Proceedings of 7th Industrial PSS Conference
02	Barquet <i>et al.</i> , 2011	Proceedings of 3rd CIRP International Conference on IPSS
03	Chen <i>et al.</i> , 2007	PICMET 2007, Proceedings
04	Gaiardelli <i>et al.</i> , 2014	Journal of Cleaner Production
05	Kindström & Kowalkowski, 2014	Journal of Business and Industrial Marketing
06	Parida <i>et al.</i> , 2014	Research-Technology Management
07	Raddats <i>et al.</i> , 2015	Journal of Service Management
08	Rivas-Hermann <i>et al.</i> , 2015	Journal of Cleaner Production
09	Roos & O'Connor, 2015	Journal of Intellectual Capital
10	Story <i>et al.</i> , 2017	Industrial Marketing Management
11	Thoben <i>et al.</i> , 2013	Proceedings of the 19th International Conference on Engineering Design
12	Ulaga & Reinartz, 2011	Journal of Marketing
13	Xing <i>et al.</i> , 2013	Journal of Cleaner Production
14	Yoon <i>et al.</i> , 2012	Expert Systems with Applications

Adrodegari *et al.* (2015) descrevem um trabalho que é parte de um projeto de pesquisa (T-REX) com o objetivo de desenvolver um modelo de negócios orientado a serviços. Os autores usaram o modelo de negócios CANVAS para avaliar a transição de um modelo de negócios tradicional para um modelo de negócios orientado a serviços, adicionando dois elementos: Direcionadores e Obstáculos (Figura 7). Os direcionadores para um modelo de negócios de produto-serviço contemplam a possibilidade de fortalecer relacionamentos com clientes e de tornar os custos do ciclo de vida do produto tangíveis para os clientes. Já os obstáculos à servitização dizem respeito aos riscos decorrentes da oferta de contratos "pay-per-x" e à dificuldade de monitorar as condições de uso do produto e os dados relacionados. Os mesmos autores também consideram um conjunto de variáveis (oferta de serviços; personalização e modularização; e monitoramento da base instalada) usado para analisar a configuração de cada elemento e investigar seu nível de importância e orientação de serviço nas indústrias de

máquinas, automação e transporte. Embora as variáveis tenham sido derivadas da literatura existente e validadas em estudos de caso conduzidos pelos autores, não houve uma descrição do significado dessas variáveis. Uma explicação detalhada das variáveis poderia contribuir para a definição de novos elementos em um modelo de negócios orientado à integração produto-serviço.

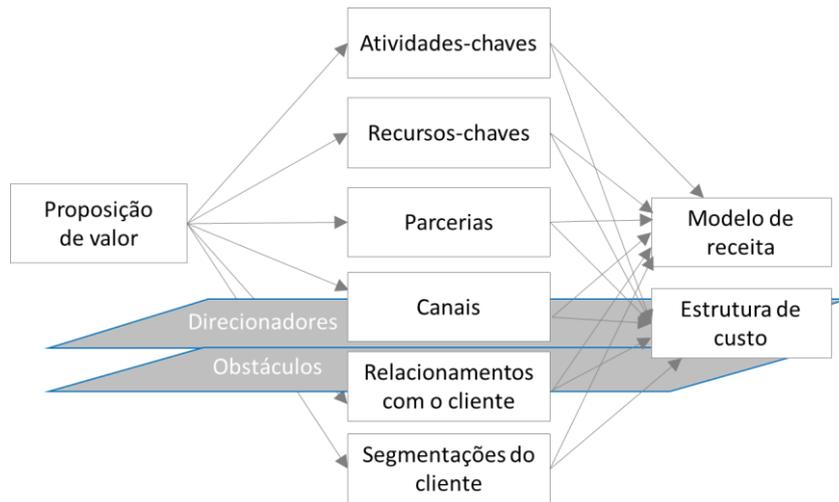


Figura 7 - Framework do modelo de negócios

Fonte: Adrodegari *et al.* (2015)

Thoben *et al.* (2013) também consideraram o modelo CANVAS como base para construir os elementos para um modelo de negócios orientado a serviço de uma indústria de fabricação que fornece um serviço de manutenção. A mudança mais importante em relação ao CANVAS é a integração de clientes e parceiros de negócios no Ecosistema de Serviço de Fabricação (Figura 8), o qual é criado envolvendo uma rede de parceiros de manutenção local. Como resultado, segmentos de clientes em novas áreas geográficas podem ser alcançados graças a novos parceiros no ecossistema. Aqui, os elementos derivados do modelo de negócios CANVAS são baseados nos conceitos de inovação de valor através de Produtos Estendidos (PE - referem-se à combinação de produtos e serviços) e a colaboração em Ecosistemas de Serviço de Fabricação (ESF), que são os principais conceitos relacionados à servitização, como ilustra a Figura 8. Os autores veem o serviço como um ecossistema de parceiros que colaboram entre si. O caso apresentado pelos autores ilustra um serviço de manutenção local usando a plataforma “Internet - Web 2.0” como o único canal para fazer negócios, sendo um facilitador importante para a inovação de valor através da co-criação com os clientes. Este canal abrange uma gama de serviços baseados na Internet e envolvem a participação direta dos usuários finais. Este conceito alinha-se com Chen e Tsou (2007), os quais afirmam que as

empresas "implementam tecnologias da informação para aprimorar e/ou ampliar o escopo de seus produtos e serviços".

Ainda com base no modelo CANVAS, Thoben *et al.* (2013) afirmam que as principais atividades para a proposição de valor estão relacionadas à configuração da Empresa de Fabricação Virtual (EFV) de uma rede operacional que suporte os processos necessários para a provisão do PE. Da mesma forma, os principais recursos necessários são as competências de produtos e serviços dos parceiros. O desenvolvimento de serviços requer competências em engenharia de serviços, desenvolvimento de produto-serviço e interfaces de produto-serviço. Essas competências podem surgir da colaboração com os prestadores de serviços.

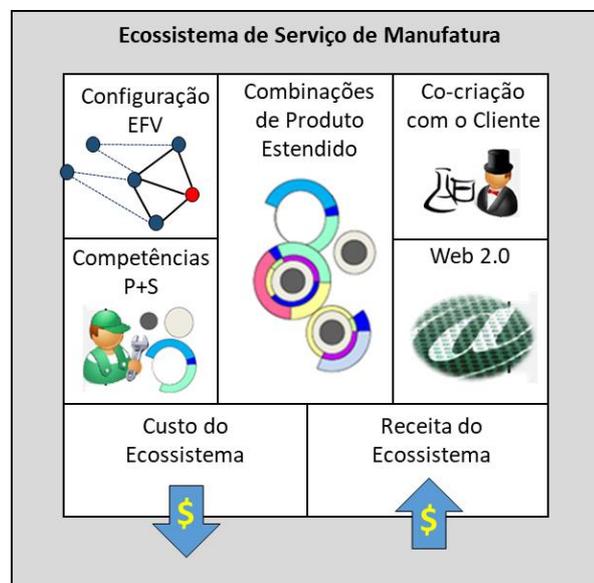


Figura 8 - Modelo de negócios produto-serviço estendido

Fonte: Thoben *et al.* (2013)

Outro estudo influenciado pelo modelo CANVAS foi conduzido por Barquet *et al.* (2011). Os autores identificaram as características do SPS de acordo com os nove elementos do modelo CANVAS com o objetivo de comparar as diferenças com o modelo de negócios tradicional, sendo o ponto de partida para mudar para um modelo de negócios orientado a SPS, considerando as subcategorias de SPS propostas por Tukker (2004) - SOP, SOU e SOR. Os autores não exploram, no entanto, novos elementos para construir um modelo de negócios de SPS.

Chen *et al.* (2007) consideram um modelo de negócios integrado para gerenciar indústrias que contenham perspectivas de serviço. Os componentes contemplam proposição de valor, implantação de valor e apropriação de valor, além dos seguintes processos para o desenvolvimento de serviços inovadores orientados ao cliente: novo *design*, novo

desenvolvimento e nova entrega. A Tabela 10 descreve o objetivo de cada elemento do modelo.

Tabela 10 - Objetivos dos elementos do modelo de negócios

Elementos do modelo de negócios	Objetivo
Proposição de valor (Como valor é criado?)	Identificar e capturar a demanda potencial da indústria (ou seja, o valor de uso) e os ganhos.
Implantação de valor (Como valor é estendido?)	As empresas precisam estabelecer relacionamento recíproco com as partes interessadas e se posicionarem em redes ou sistemas de valor. E devem ser capazes de adquirir recursos das redes e alavancar seu conhecimento e capacidades para inovação contínua.
Apropriação de valor (Como valor é capturado?)	Analisar a distribuição de valor na indústria e explorar recursos para capturar os benefícios da inovação de serviços.
Novo projeto de serviço	Identificar: o valor e a utilidade que os clientes desejam; o conceito de valor consistente com a proposição de valor; o valor do cliente e propor um escopo de ofertas.
Novo desenvolvimento de serviço	Pesquisar a tecnologia atual, adquirir recursos necessários e gerenciar projetos de inovação de serviços de forma efetiva.
Nova entrega de serviço	Melhorar o valor do serviço e sustentar receitas e crescimento. A identificação e adoção de tecnologias são cruciais para uma entrega de serviços efetiva.

Fonte: adaptado de Chen *et al.* (2007)

O modelo de negócios de produto-serviço de Yoon *et al.* (2012) considera os elementos SPS, marketing e ambiente de negócios (Figura 9). Os elementos SPS abrangem produtos, serviços, infraestrutura e rede de relacionamento. Os elementos de marketing referem-se à promoção, praça e preço, além de mercado-alvo. Finalmente, os elementos do ambiente de negócios estão relacionados ao político-legal, competitivo, tecnológico, econômico e sociocultural, os quais são fatores de sucesso para implementar o conceito SPS.

Os autores aplicaram os elementos do modelo de negócios para avaliar a viabilidade de um modelo de negócios de compartilhamento de carros, tanto do ponto de vista do cliente quanto do provedor. Os seguintes aspectos foram avaliados:

- Efeito ambiental: redução de CO₂;
- Viabilidade econômica: localização do serviço, escala de investimento, tamanho e crescimento do mercado;
- Viabilidade tecnológica: teste de equipamentos, sistemas e processos;
- Viabilidade político-legal: levantamento de tendências de regulamentação, decretos e oportunidades de financiamento;
- Simulação do relacionamento com os atuais prestadores de serviços concorrentes;
- Estudo sobre o valor esperado por clientes potenciais;
- Estudo sobre a intenção de adoção do novo serviço por clientes potenciais;
- Estudo sobre o uso preferido de serviço por clientes potenciais.

Uma das principais preocupações apresentadas neste estudo refere-se à questão de sustentabilidade. O serviço de compartilhamento de carros está relacionado a um transporte urbano mais sustentável, uma vez que pode contribuir para a redução dos níveis de emissão de CO₂ com base no menor índice de utilização de veículos.

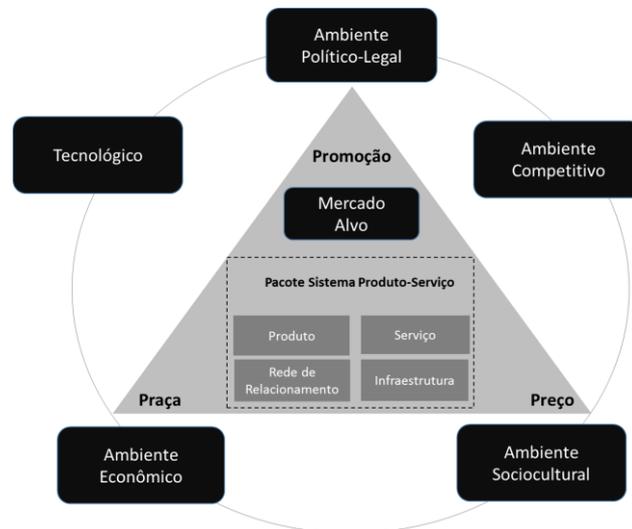


Figura 9 - O ambiente de negócios do sistema produto-serviço

Fonte: Yoon *et al.* (2012)

Com foco na indústria marítima, Rivas-Hermann *et al.* (2015) propuseram um modelo de negócios de SPS para o sistema de tratamento de água de lastro, o qual descreve o ciclo de vida do produto na produção, instalação, operação e fim de vida (Figura 10). Os principais atores do SPS são representados por empresas de tecnologia e fabricação e empresas de serviços em quatro níveis (social; regulatório; serviço e infraestrutura; produto e tecnologia). O cliente é o ator central, cujo valor percebido é baseado no produto ambientalmente sustentável. Aqui, as questões ambientais impulsionam os formuladores de políticas para desenvolver regulamentos que abordem esses aspectos, estimulando o desenvolvimento de sistemas de tratamento de água de lastro de menor impacto ambiental.

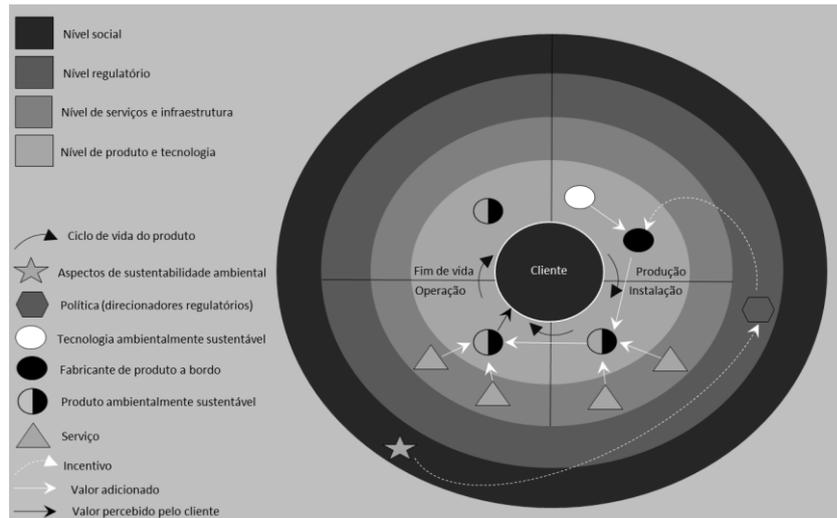


Figura 10 - Framework conceitual de SPS para sistemas de tratamento de água

Fonte: Rivas-Hermann *et al.* (2015)

Gaiardelli *et al.* (2014) consideram quatro elementos no modelo de negócios produto-serviço: (1) proposição de valor (denominada oferta de produto-serviço referente ao pacote de produtos e serviços oferecidos, representando o benefício pelo qual o cliente está disposto a pagar); (2) infraestrutura e rede de relacionamento (tais como estruturas organizacionais internas e externas, recursos e capacidades, determinando como produtos e serviços podem ser produzidos e entregues aos clientes); (3) relacionamento (entre as partes, permitindo que as empresas atinjam os clientes e os canais de distribuição e determinem como seus produtos e serviços serão entregues, estabelecendo fortes relacionamentos com os clientes) e (4) aspectos sustentáveis como economia, sociedade e meio ambiente. No estudo, Gaiardelli *et al.* (2014) focam o primeiro elemento – proposição de valor – através da aplicação de um modelo multidimensional em uma empresa do setor de caminhões. O modelo descreve as dimensões que caracterizam este elemento através dos produtos e serviços oferecidos pela empresa avaliada. As dimensões são: (a) orientação da oferta produto-serviço, que pode ser uma orientação ao produto, ao uso ou ao resultado; (b) natureza da interação entre cliente e provedor do produto-serviço, que pode ser transacional ou relacional; e (c) foco da oferta produto-serviço, tratando-se de um foco no produto ou no processo. O estudo conclui que a empresa dá ênfase aos elementos tangíveis na oferta produto-serviço, mostrando que é fortemente orientada a produto, haja vista os maiores resultados de receita neste tipo de negócios. Entretanto, uma transformação já se deu início na organização em direção a uma interação com os clientes baseada em relacionamento, e ofertas produto-serviço baseadas em processo.

Deixando o ponto de vista empresarial, Xing *et al.* (2013) apresentam os elementos de SPS para transformar comunidades de baixo status socioeconômico. De acordo com a Figura 11, os elementos incluem produtos (bens de consumo, comerciais e de capital); serviços (suporte técnico, comercial e financeiro); mecanismos de habilitação (infraestrutura, recursos, política, tecnologia, instrumentos financeiros, mercados e comércio); e atores (produtores e suas cooperativas, comunidade local/governo local, organizações não governamentais (ONGs), instituições financeiras e outras instituições). Estendendo a aplicação do SPS, os autores pretendem mostrar que a combinação de produtos e serviços pode contribuir para alcançar os resultados desejados, como melhorar a produtividade e promover a transformação socioeconômica da comunidade.

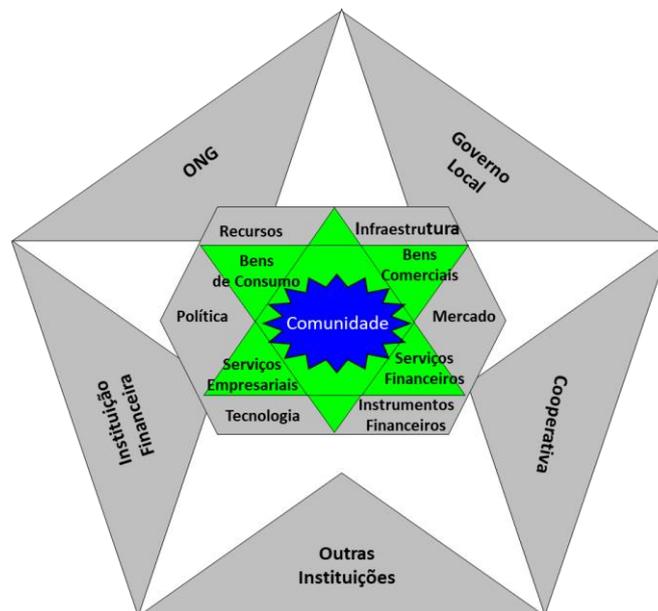


Figura 11 - *Framework* para análise de SPS

Fonte: Ness e Xing (2010)

A pesquisa conduzida por Kindström e Kowalkowski (2014) apresenta um modelo de negócios de serviços com dez elementos fundamentais: (1) estratégia, (2) estrutura, (3) oferta, (4) mecanismo de receita, (5) processo de desenvolvimento, (6) processo de vendas, (7) processo de entrega, (8) relacionamento com clientes, (9) rede de valor e (10) cultura (Figura 12). Os elementos são derivados de análises e informações obtidas a partir de estudos de empresas centradas em produto, que são empresas que, independentemente da sua participação nos serviços, se veem principalmente como desenvolvedores e vendedores de bens físicos. Cada elemento tem recursos e capacidades necessárias para fomentar empresas centradas em produto em direção à inovação de serviço. Para esses autores, uma mudança no modelo de negócios requer diferentes atitudes e ações de acordo com os novos recursos e

capacidades que empresas em serviço podem exigir. Considera-se que este modelo seja o mais completo entre os avaliados até agora. Ele traz elementos de estratégia e níveis operacionais sem especificar nenhum tipo de negócio.



Figura 12 - Modelo de negócios de serviço

Fonte: Kindström & Kowalkowski (2014)

Em Parida *et al.* (2014), os autores aplicaram uma pesquisa para analisar o efeito de empresas de manufatura de diversos setores que incrementaram seus negócios industriais, através da oferta de diferentes tipos de serviços, tais como: serviços adicionais ao cliente; serviços de suporte ao produto e manutenção; serviços orientados a pesquisa e desenvolvimento e serviços funcionais e operacionais. Com base nas análises qualitativas, foram identificadas quatro capacidades essenciais para a oferta de serviços: (1) *design* do modelo de negócios; (2) gerenciamento de rede de relacionamento; (3) desenvolvimento integrado e (4) gerenciamento da rede de entrega de serviços.

Já Story *et al.* (2017) analisaram as capacidades de serviços avançados considerando uma perspectiva de multi-atores: fabricante, intermediário e cliente. Do lado do fabricante, as capacidades identificadas são: (1) equilibrar a inovação de produtos e serviços; (2) metodologias de serviço centrado no cliente ao longo do ciclo de vida; (3) intimidade com o cliente; (4) cultura distinta, embora sinérgica, de produtos e serviços; (5) coordenação e integração de produtos/serviços de terceiros e (6) entrega de serviços localizados.

Ulaga e Reinartz (2011), através de um estudo de caso em empresas de fabricação, identificaram as capacidades e os recursos necessários para que uma oferta híbrida de produto e serviço tenha sucesso. As capacidades são (1) processamento e interpretação de dados relacionados ao serviço; (2) avaliação e mitigação de riscos; (3) projeto para serviço; (4) venda de ofertas híbridas e (5) implantação de oferta híbrida. Os recursos contemplam (1)

dados do processo e de uso do produto da base instalada; (2) desenvolvimento de produtos e fabricação de ativos; (3) força de vendas de produtos e rede de distribuição e (4) organização de serviço de campo.

Finalmente, recursos também fazem parte do modelo de negócios de serviços apresentado por Roos e O'Connor (2015) e Raddats *et al.* (2015). Segundo esses autores, uma servitização de sucesso requer uma compreensão das mudanças necessárias no portfólio de recursos e na estrutura de implantação de recursos da empresa, o que significa uma transformação nos recursos (1) monetários, (2) físicos, (3) relacionais, (4) organizacionais e (5) humanos. Com base nesses recursos, Raddats *et al.* (2015) os requalifica como (1) posição da indústria; (2) ferramentas e métodos de serviço; (3) pessoal de liderança e de serviço; (4) abordagem colaborativa e (5) abordagem de solução.

Considerando a literatura analisada, pode-se resumir os elementos do modelo de negócios produto-serviço dividindo-os em dois grandes grupos: os elementos internos, que definem a estrutura de negócios de uma organização como Processos, Recursos, Capacidades, Valor e Parceiros/Rede de Relacionamentos. E os elementos externos, que influenciam o comportamento e as ações em uma nova condição de negócios ou perspectiva social: Econômico, Sociocultural, Regulatório/Político-Legal e Ambiental.

A Tabela 11 traz a lista dos principais elementos identificados na literatura para um modelo de negócios que integra produto e serviço, fazendo uma relação com os trabalhos dos autores selecionados neste estudo. Assim, cada elemento e suas sub-denominações são listados e relacionados aos seus respectivos autores. Por exemplo, os elementos recursos e capacidades, de forma isolada, são referenciados em alguns trabalhos, como o de Gaiardelli *et al.* (2014) e Xing *et al.* (2013). Mas os tipos de recursos e capacidades necessários para um modelo de negócios sob esta característica são elencados de uma forma mais particular no estudo de Kindström e Kowalkowski (2014) e Raddats *et al.* (2015).

Principais elementos		Referências													
		Adrodegari <i>et al.</i> (2015)	Barquet <i>et al.</i> (2011)	Chen <i>et al.</i> (2007)	Gaiardelli <i>et al.</i> (2014)	Kindström & Kowalkowski (2014)	Parida <i>et al.</i> (2014)	Raddats <i>et al.</i> (2015)	Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015)	Roos & O'Connor (2015)	Story <i>et al.</i> (2017)	Thoben <i>et al.</i> (2013)	Ulaga & Reinartz (2011)	Xing <i>et al.</i> (2013)	Yoon <i>et al.</i> (2012)
Elementos internos	Recursos														
	Interface com o cliente					X									
	Base de fornecedores especializados					X									
	Relacionamentos influentes					X									
	Consciência de serviço					X									
	Orientação de longo prazo					X									
	Campeões de serviço					X									
	Sistema de incentivo orientado a serviços					X									
	Posicionamento da indústria							X							
	Métodos e ferramentas de serviço							X							
	Líderes e equipe de serviços							X							

Principais elementos		Referências														
		Adrodegari <i>et al.</i> (2015)	Barquet <i>et al.</i> (2011)	Chen <i>et al.</i> (2007)	Gaiardelli <i>et al.</i> (2014)	Kindström & Kowalkowski (2014)	Parida <i>et al.</i> (2014)	Raddats <i>et al.</i> (2015)	Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015)	Roos & O'Connor (2015)	Story <i>et al.</i> (2017)	Thoben <i>et al.</i> (2013)	Uлага & Reinartz (2011)	Xing <i>et al.</i> (2013)	Yoon <i>et al.</i> (2012)	
Elementos internos	Recursos															
	Abordagem colaborativa						X									
	Abordagem de solução						X									
	Monetário								X							
	Físico								X							
	Relacional								X							
	Organizacional								X							
	Humano								X							
	Competências de produto e serviço											X				
	Dados do processo e de uso do produto da base instalada												X			
	Ativos de fabricação e desenvolvimento de produto												X			
	Força de vendas de produto e rede de distribuição												X			
	Organização de serviço de campo												X			

Principais elementos		Referências													
		Adrodegari <i>et al.</i> (2015)	Barquet <i>et al.</i> (2011)	Chen <i>et al.</i> (2007)	Gaiardelli <i>et al.</i> (2014)	Kindström & Kowalkowski (2014)	Parida <i>et al.</i> (2014)	Raddats <i>et al.</i> (2015)	Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015)	Roos & O'Connor (2015)	Story <i>et al.</i> (2017)	Thoben <i>et al.</i> (2013)	Uлага & Reinartz (2011)	Xing <i>et al.</i> (2013)	Yoon <i>et al.</i> (2012)
Elementos internos	Capacidades														
	Gestão da rede de relacionamento						X								
	Desenvolvimento integrado						X								
	Gestão da rede de entrega de serviços						X								
	Equilibrar a inovação de produtos e serviços										X				
	Metodologias de serviço de vida útil centradas no cliente										X				
	Intimidade com o cliente										X				
	Cultura distinta, embora sinérgica, de produtos e serviços										X				
	Coordenação e integração de produtos/ serviços de terceiros										X				
	Entrega de serviços localizados										X				
	Engenharia de serviços											X			

Principais elementos		Referências														
		Adrodegari <i>et al.</i> (2015)	Barquet <i>et al.</i> (2011)	Chen <i>et al.</i> (2007)	Gaiardelli <i>et al.</i> (2014)	Kindström & Kowalkowski (2014)	Parida <i>et al.</i> (2014)	Raddats <i>et al.</i> (2015)	Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015)	Roos & O'Connor (2015)	Story <i>et al.</i> (2017)	Thoben <i>et al.</i> (2013)	Ulaga & Reinartz (2011)	Xing <i>et al.</i> (2013)	Yoon <i>et al.</i> (2012)	
Elementos internos	<i>Network</i>															
	Ecosistemas de serviço de fabricação										X					
	Atores												X			
	Marketing														X	
	Segmento de clientes	X	X													
	Canais	X	X		X											
	<i>Internet</i>											X				
	Receita e Custo															
	Modelo de Receita e Custo	X	X													
	Modelo de Receita					X										
	Receita e custo do ecossistema											X				
	Instrumentos financeiros													X		

(continua)

Principais elementos		Referências													
		Adrodegari <i>et al.</i> (2015)	Barquet <i>et al.</i> (2011)	Chen <i>et al.</i> (2007)	Gaiardelli <i>et al.</i> (2014)	Kindström & Kowalkowski (2014)	Parida <i>et al.</i> (2014)	Raddats <i>et al.</i> (2015)	Rivas-Herrmann <i>et al.</i> (2015)	Roos & O'Connor (2015)	Story <i>et al.</i> (2017)	Thoben <i>et al.</i> (2013)	Ulaga & Reinartz (2011)	Xing <i>et al.</i> (2013)	Yoon <i>et al.</i> (2012)
Elementos internos	Direcionadores e Obstáculos	X													
	Organizacional														
	Infraestrutura				X			X					X	X	
	Cultura					X									
	Estratégia					X									
	Estrutura					X									
	Políticas												X		
	Produto/Serviço							X					X	X	
	Tecnologia							X					X		

A partir da revisão da literatura e dos elementos identificados na Tabela 11, observa-se que:

- Não há um consenso sobre quais elementos devem ser parte de um modelo de negócios considerando a integração produto e serviço. Diferentes elementos surgem através de diferentes contextos de negócios. Dependendo do contexto em que as empresas estão inseridas, os aspectos internos e externos influenciam a geração de valor tanto para o provedor como para o cliente.
- Estudos envolvendo elementos de modelo de negócios em uma configuração que integra produto e serviço são recentes, a partir de 2011. O artigo mais antigo encontrado na literatura pesquisada data de 2007; três artigos são mais atuais, a partir de 2015.
- Os elementos recursos e capacidades aparecem na maioria dos modelos de negócios estudados. A combinação entre os dois elementos em um modelo de negócios conduz a novas perspectivas de inovação de serviço e outras atividades associadas (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Esse fato explica porque esses elementos devem constituir modelos de negócios na abordagem que integra produto e serviço.

De acordo com Chen e Tsou (2007), as empresas que fornecem continuamente serviços inovadores são frequentemente caracterizadas por uma melhor coordenação de funções e mecanismos bem definidos de treinamento e aprendizagem. Sempre que um novo serviço é lançado e/ou um novo processo de serviço é fornecido, os funcionários precisarão aprender sobre eles. A inovação no serviço permite visualizar como as empresas desenvolvem suas capacidades regularmente e se concentram em seus processos e produtos para projetar sua estratégia alinhada com uma infraestrutura de tecnologia da informação, estrutura organizacional e aprendizado de funcionários para obter vantagens competitivas.

A partir dessa perspectiva, pode-se concluir que esses elementos devem ser considerados no processo de inovação de modelo de negócios com orientação produto-serviço. Por essa razão, um modelo de negócios que integra produto e serviços requer capacidades específicas para atender a diferentes tipos de necessidades dos clientes. De acordo com Raddats *et al.* (2015), é necessária uma investigação mais aprofundada para entender quais capacidades permitem aos fabricantes desenvolverem e oferecerem serviços bem-sucedidos. Através de uma análise estatística, Raddats *et al.* (2015) buscaram investigar e ranquear quais recursos e capacidades são mais importantes para permitir que uma ampla gama de grandes e diferentes indústrias desenvolva e ofereça serviços bem-sucedidos. Na presente pesquisa, no entanto, estendeu-se

essa investigação para outros critérios e subcritérios, além dos recursos e capacidades identificados, através de uma ferramenta de tomada de decisão, o AHP.

- Outro elemento em evidência na literatura pesquisada é o valor. De acordo com Luoma (2014), os elementos históricos do modelo de negócios de Kaplan podem ser vistos como um conceito unificador para a maioria dos modelos de negócios, já que seus elementos contemplam criação de valor, entrega de valor e captura de valor. O sentido de valor é satisfazer as necessidades dos clientes e depois transformá-lo em resultados, refletidos em geração de receita e lucro para a empresa. Valor com suas derivações (proposição de valor e valor capturado) ou diferentes entendimentos, que são influenciados pelo contexto em que o SPS está sendo analisado (por exemplo, combinações de produtos estendidos ou oferta de produtos-serviços) constitui o elemento central no âmbito do SPS, considerando que os fabricantes irão definir soluções de produto-serviço somente se o valor oferecido pelo serviço for mais relevante do que o valor oferecido pelo negócio tradicional (MAUSSANG *et al.*, 2007).

- Um elemento comum entre certos modelos de negócios refere-se à questão ambiental. Este aspecto tem indicado uma tendência das pesquisas de SPS, mostrando que estudos sobre os modelos de negócios sob esta abordagem estão relacionados aos aspectos de sustentabilidade (REIM *et al.*, 2015), especialmente publicações no *Journal of Cleaner Production* se referir-se ao resultado da pesquisa na literatura apresentado na Tabela 9. Identificaram-se modelos de negócios projetados para o contexto de compartilhamento de veículos e sistemas de tratamento de água de lastro, os quais consideram o elemento de sustentabilidade ambiental como parte do modelo de negócios. O compartilhamento de veículos é um caso comum de SPS, principalmente na Europa e Estados Unidos, onde os clientes usam carros quando precisam e pagam pelas despesas automotivas variáveis, como por quilômetro ou por unidade de tempo (YOON *et al.*, 2012). Embora este modelo tenha resultados impressionantes em termos de proteção ambiental, uma vez que a substituição de carros particulares impacta na redução da emissão de CO² e na viabilidade econômica para os prestadores de serviços (YOON *et al.*, 2012), nem todas as regiões se adaptariam facilmente a este modelo, considerando que alguns consumidores preferem ter seu próprio carro a compartilhá-lo. Por esse motivo, o contexto local e a característica do mercado devem ser levados em conta quando uma empresa está avaliando inovar seu modelo de negócios e os elementos que devam fazer parte dele. Ademais, o trabalho conduzido por Gaiardelli *et al.* (2014) mostra que apesar da grande importância atribuída ao aspecto ambiental, o número de serviços que

abordam esta questão permanece baixo. Isso pode ser devido ao fato dos clientes da empresa estudada por esses autores não apresentarem preocupações de característica ambiental.

- Outros fatores externos, como político-legal e sociocultural, também foram qualificados como elementos para alguns modelos de negócios. Os aspectos legais e regulamentares podem influenciar significativamente a construção de novos negócios, dependendo do tipo de negócio em que se está avaliando. No entanto, esses elementos podem não se aplicar a todos os casos e indústrias. Dependerá da estratégia da empresa e dos requisitos dos clientes. Ademais, como Tukker e Tischner (2006) afirmam, um modelo de negócios deve se encaixar em seu contexto específico. Empresas que analisam e ajustam seus elementos do modelo de negócios de acordo com estímulos internos e externos possuem maiores chances de sucesso com suas atividades de inovação de serviço (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014).

- Existe uma forte influência do modelo CANVAS na análise da transformação de modelos de negócios tradicionais para novos modelos orientados a serviço. No entanto, embora o CANVAS seja uma ferramenta adequada para o SPS, uma vez que se concentra na criação de valor e no relacionamento com o cliente, ele carece de atividades que promovam a mudança e que identifiquem e abordem riscos, quando usado para a inovação de SPS (WALLIN, 2013).

- Por fim, estudos foram realizados em áreas ou setores específicos, como máquinas, automação e transporte; compartilhamento de veículos; marítimo e comunidades de baixo status socioeconômico, abordando como o modelo de negócios de produto-serviço poderia ser aplicado nesses contextos industriais, indicando uma diversidade de modelos e elementos. Portanto, outros setores industriais podem apresentar diferentes configurações.

5.2 Fase de Modelagem: Hierarquia dos critérios e subcritérios

Com base nos elementos na seção anterior, identificou-se os critérios e subcritérios para conduzir a análise desta pesquisa. Para selecionar os critérios e subcritérios, foram levados em conta os elementos mais comuns entre os autores e que estão mais relacionados a uma grande mudança em uma indústria de fabricação para fins de ofertas de serviço. Por exemplo, recursos, capacidades e processos são comumente relacionados como elementos nos estudos de Kindström e Kowalkowski (2014), Ulaga e Reinartz (2011) e Parida *et al.* (2014). Portanto, sob este argumento, os elementos internos “Direcionadores & Obstáculos” (ADRODEGARI *et al.*, 2015) e “Marketing” (YOON *et al.*, 2012), além dos externos “Competitividade” (YOON *et al.*, 2012), “Comunidades locais” e “Instituições

governamentais/não governamentais” (XING *et al.*, 2013) não foram considerados por terem sido referenciados apenas uma vez nos trabalhos identificados na revisão bibliográfica.

Osterwalder (2004) afirma que definir os elementos que compõem o modelo de negócios é o primeiro passo para planejar o negócio, além de ajudar a empresa a entender e descrever a sua lógica de funcionamento. Assim, são apresentados os seguintes resultados de critérios e subcritérios que é a base para compor o modelo de negócios deste presente estudo:

1- Valor

Valor é um elemento comum nos modelos de negócios. Ele aparece em muitos dos modelos identificados na literatura (ADRODEGARI, *et al.*, 2015; CHEN *et al.*, 2007; GAIARDELLI *et al.*, 2014). Existem dois aspectos importantes de valor: o valor na perspectiva do cliente (1.1), isto é, a proposição de valor ou a criação de valor; e o valor na perspectiva da empresa (1.2), o valor capturado. A proposta de valor pode ser entendida como valor de uso percebido e valor monetário total, que de acordo com Bowman e Ambrosini (2002) baseia-se na percepção do cliente sobre a utilidade do produto na oferta e o valor que o cliente está disposto a pagar pelo produto. Capturar valor requer um foco maior no preço de uma forma que reflita o valor gerado (PARIDA *et al.*, 2014), descrevendo a arquitetura de receitas, custos e lucros associados à empresa que entrega o valor proposto (TEECE, 2010).

De acordo com Brito e Brito (2012), “a empresa pode gerar mais valor redirecionando sua oferta a diferentes mercados, promovendo o produto, alterando a forma e o local de exposição e atuando junto a formadores de opinião”. Se a empresa satisfizer as expectativas dos clientes, atendendo às suas necessidades, o valor percebido por ele será convertido em valor para o negócio através do que ele está disposto a pagar (KOTLER, 2003). Consequentemente, a empresa ganhará dinheiro, indicando resultados de receita e lucro. Estudos de Parida *et al.* (2014) e Richter *et al.* (2010) mostram que quanto mais madura a indústria em prover serviços relacionados aos seus produtos que ofereçam valor percebido pelo cliente, tais como serviços orientados à P&D, serviços funcionais e serviços orientados ao uso, mais positivo é o desempenho financeiro em termos de crescimento de receita.

Parida *et al.* (2014) afirmam ainda que uma empresa de fabricação que busca mudar para o modelo de negócios produto-serviço deve se envolver em uma transformação organizacional para criar, entregar e capturar valor. Isso requer o desenvolvimento de novos processos, rotinas e capacidades. Também requer co-criação de valor com parceiros de entrega de serviços (revendedores ou distribuidores) e clientes. Considerando que o modelo de negócios

SPS deve ser projetado da perspectiva do cliente, as organizações precisam mudar suas estruturas tradicionais para acomodar seu envolvimento com o cliente e outros parceiros (BAINES *et al.*, 2007). Esta mudança ampliará o papel da divisão de marketing e o impacto na gestão da informação, melhorando a eficiência organizacional e a comunicação com o cliente, além de aumentar a demanda por capital humano (MONT, 2002). De acordo com Kindström e Kowalkowski (2014), *“uma estrutura organizacional inadequada inibe a inovação em serviço; uma estrutura apropriada facilita. A inovação em serviço pode exigir que empresas alterem sua estrutura organizacional”*. Na presente pesquisa, os seguintes aspectos foram considerados para promover uma alteração na estrutura organizacional: processos, recursos e capacidades.

2- Processos

De acordo com Barbará (2006), processos são um conjunto de atividades ou eventos de uma organização para gerar produtos, serviços ou informações com o objetivo de criar valor para seus clientes. Kindström e Kowalkowski (2014) afirmam que desenvolvimento de serviço, vendas e entrega são três processos críticos para o sucesso da inovação em serviço.

2.1- Desenvolvimento de serviço (DS): envolve principalmente (1) análise e aquisição de recursos e talentos; (2) gerenciamento efetivo de projeto de inovação em serviços, que inclui gerar e rastrear novas ideias de serviços; desenvolver e testar novos conceitos de serviços; converter a ideia sugerida em uma proposta de negócios firme; traduzir os conceitos de serviço em serviços reais para o mercado; testar o serviço e conduzir o ensaio piloto; comercializar e lançar o novo serviço em grande escala (CHEN *et al.*, 2007). Comparando com o desenvolvimento de produto, que tende a ser centralmente gerenciado e orientado pela tecnologia, o DS geralmente ocorre localmente através da interação com clientes-chaves (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014).

2.2- Vendas: o desafio do processo de vendas em uma oferta de produto-serviço é mostrar ao cliente o valor envolvido nisso. Em um estudo conduzido por Ulaga e Reinartz (2011), concluiu-se que o processo de vendas em uma empresa que integra produtos e serviços é mais complexo e mais longo que venda de produtos unicamente. Ao vender produtos, os fornecedores já conhecem os requisitos dos clientes, ao contrário de uma oferta híbrida, em que os requisitos dificilmente estão bem especificados. Assim, quando os serviços se tornam mais complexos, o vendedor precisa trabalhar em estreita colaboração com o cliente como agente solucionador de problemas (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014) a fim de encontrar soluções que atenderão as suas expectativas.

2.3- Entrega: a análise deste processo está relacionada ao fato do cliente estar em contato físico direto com a organização do serviço (LOVELOCK, 1983). Para Kindström e Kowalkowski (2014), uma entrega de serviço bem-sucedida requer uma rede de serviços de campo, incluindo, em alguns casos, tanto a organização de serviços quanto parceiros externos. Este processo também requer pessoas capacitadas para atender o cliente, proporcionando a melhor experiência de entrega do produto-serviço ofertado na venda.

3- Recursos

De acordo com Ulaga e Reinartz (2014), "*recursos são ativos produtivos que a empresa possui*". Para Kindström e Kowalkowski (2014), as empresas não possuem recursos próprios, elas podem acessá-los através de outros atores em sua rede de relacionamento, argumentando que recursos são ativos produtivos que a empresa pode usar. Independentemente de os recursos serem obtidos internamente ou externamente, eles devem fazer parte de uma indústria de fabricação com o objetivo de orientar seus esforços para o modelo de negócios produto-serviço. Considerando os recursos relacionais, organizacionais e humanos propostos por Roos e O'Connor (2015), identificou-se três subcritérios:

3.1- Infraestrutura de Back-Office e Tecnologias de Informação e Comunicação: permitem não só operações mais eficientes em termos de custos, mas também uma qualidade maior de serviço, através de uma alocação melhor de recursos e compartilhamento de informações de forma mais precisa (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Tecnologias de Informação e Comunicação desempenham um papel central no processo de inovação de empresas de serviços, graças a sua orientação no processamento de dados e a intensidade da informação resultante (HIPPEL & GRUPEL, 2005), além de serem alavancadores-chaves para uma servitização bem-sucedida (AVLONITIS *et al.*, 2014).

3.2- Envolvimento com o cliente: De acordo com Kindström e Kowalkowski (2014), os problemas, necessidades e desejos dos clientes podem ser diferentes entre os mercados e através do tempo. Compreender estas questões permite ter acesso às informações corretas para definir a proposição de valor e os *inputs* para novas oportunidades de vendas. Em ofertas que passam a integrar serviços em seu escopo de negócios verifica-se uma mudança de interação com os clientes da transacional, característica de ofertas de produtos, para uma interação baseada em relacionamento (GAIARDELLI *et al.*, 2014), uma vez que empresas de serviços têm a oportunidade de construir relacionamentos de longo prazo com seus clientes, já que os mesmos conduzem suas transações direta ou pessoalmente com o prestador de serviço (MELLO, 2005).

3.3- Dados do processo e de uso do produto: são recursos para modelos de receita, que podem ser mais bem alinhados com a criação de valor ao cliente, incluindo contratos baseados em disponibilidade e desempenho (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Para Ulaga e Reinartz (2011), este recurso refere-se ao “estoque de utilização” do produto e aos dados do processo do cliente coletados através da base instalada de produtos de uma empresa e/ou utilizada nas operações dos clientes. Esta informação contribui para entender uma mudança nos padrões de utilização de um produto pelo cliente e propor novas possibilidades de uso, como por exemplo, manter-se como um único proprietário de um bem ou compartilhá-lo com outros clientes.

4- Capacidades

Com base nas características da propriedade compartilhada apresentadas no Capítulo 3, qualifica-se este modelo de negócios como um caso de servitização, reconhecido como serviços avançados desenvolvidos e oferecidos pela organização. Para Bigdeli e Baines (2017), os serviços avançados oferecem uma capacidade como resultado, sendo atraentes para os clientes, pois eliminam não apenas a necessidade de propriedade do produto, mas também a redução dos gastos de manutenção e reparo.

Dois tipos de serviços avançados ilustrados por Baines e Shi (2015) se encaixam no modelo de negócios de propriedade compartilhada: (1) Receita por pagamento pelo uso: “*pay-per-click*”, “*pay-as-you-go*”, “*power-by-the-hour*”, etc. e (2) Gestão de riscos: o provedor assume a responsabilidade de garantir a disponibilidade, a condição e o desempenho do produto. Baines e Shi (2015), no entanto, alertam para a confusão que surge em torno da definição de serviços avançados, porque características de contratação específicas são muitas vezes acopladas, uma vez que os serviços avançados implicam uma redefinição do limite entre as atividades que são realizadas pelo cliente e as realizadas pelo fabricante. Assim, com base na imposição de particularidades deste novo modelo de negócios para um fabricante acostumado a ter uma clara delimitação entre a sua função e a de seus clientes, capacidades mais específicas se tornam necessárias.

De acordo Börjesson e Elmquist (2011), Kindström e Kowalkowski (2014) e Ulaga e Reinartz (2011), as capacidades organizacionais significam o que uma organização é (ou não) capaz de fazer. Ulaga e Reinartz, (2011), Parida *et al.* (2014), Kindström e Kowalkowski (2014) e Story *et al.*, (2017) apresentam as principais capacidades para prover produtos e serviços integrados. Embora os autores diverjam em alguns termos para se referirem às capacidades, suas características são muito semelhantes. Assim, a maioria delas pode ser "padronizada"

com a mesma terminologia a fim de simplificar a presente análise. Portanto, para o presente estudo, selecionaram-se as capacidades mais comuns entre os autores, conforme indicado na Tabela 11.

4.1- Integração produto-serviço: promover vínculos estratégicos entre serviços e produtos a fim de obter sinergias para criação de valor e promover vendas que combinem produtos e serviços (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014).

4.2- Projeto de serviço: o potencial ganha-ganha oferecido pelo modelo de negócios produto-serviço só pode ser realizado através de um projeto cuidadoso (TUKKER & TISCHNER, 2006). Isso envolve a compreensão do fabricante sobre a sinergia de integração entre elementos tangíveis e intangíveis da oferta para conectar seu potencial de geração de receita e/ou redução de custos (ULAGA & REINARTZ, 2011). Isso exige foco em uma abordagem de marketing orientada para valor; adoção de uma estratégia de preços baseada em valores; desenvolver acordos de compartilhamento de risco e de receita, além de aumentar o foco na flexibilidade e customização (PARIDA *et al.*, 2014). Esta capacidade está em consonância às capacidades de visualização de valor e precificação mencionadas por Kindström e Kowalkowski (2014), em termos de entender o quanto o cliente está disposto a pagar a partir do que ele enxerga como valor.

4.3- Gestão da rede de relacionamento: de acordo com Tukker e Tischner (2006), as mudanças mais radicais requerem uma mudança de contexto e, portanto, não podem ser realizadas solicitando-se uma empresa para mudar seu modelo de negócios sozinha. Com base nisso, as empresas devem conhecer os pontos fortes e fracos de seus parceiros em relação ao negócio do produto e opiniões sobre a sua competência e comprometimento com novas iniciativas de inovação em serviços (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Isso envolve: parceiros novos e existentes, desenvolver a compreensão do parceiro e alinhar incentivos e gestão de relacionamento (PARIDA *et al.*, 2014).

5- Parceiros/Rede de Relacionamento

São as pessoas que fazem as coisas acontecerem e as mais interessadas que essas coisas funcionam. Os clientes, fornecedores e distribuidores têm uma atitude importante no desenvolvimento de ofertas de negócios integradas. Assim, torna-se relevante considerar como e em que medida esses atores trazem implicações para o desenvolvimento de soluções integradas de produto-serviço (WINDAHL & LAKEMON, 2006). Ademais, o contexto das relações das empresas com seus parceiros influencia diretamente a criação de valor (BRITO & BRITO, 2012).

5.1- Clientes: Em inovações de modelos de negócios de SPS, novas relações de produtor-cliente são necessárias (RIVAS-HERMANN *et al.*, 2015). Para fins de serviço, o cliente se torna um parceiro-chave, já que ele começa a se envolver nos processos de produção como co-criador. Fornecedores e clientes trabalham em conjunto para planejar, implementar e monitorar a solução (BRADY *et al.*, 2005). Baines *et al.* (2009) afirmam que uma característica importante das estratégias de servitização é uma forte centralização no cliente. Esta orientação no cliente consiste em dois aspectos.

Primeiro, uma mudança da oferta de serviços orientados ao produto para serviços orientados a processos de usuários. Em outras palavras, uma mudança de foco para assegurar o bom funcionamento e/ou o uso do produto pelo cliente, a fim de alcançar a eficiência e eficácia dos processos do cliente final relacionados ao produto.

Em segundo lugar, uma mudança da natureza da interação com o cliente de uma base transacional para uma base relacional, o que indica uma mudança da simples venda de produtos para uma mudança em que se estabeleça e mantenha um relacionamento com o cliente (OLIVA & KALLENBERG, 2003). Serviços são caracterizados seja por contatos muito próximos com os clientes ou pela integração de fatores externos no processo de produção. Contato muito próximo com os clientes e integração de fatores externos no processo de produção indicam fatores de sucesso para as empresas de serviços (HIPPEL & GRUPEL, 2005).

5.2 Fornecedores: Oliva e Kallenberg (2003) afirmam que fornecedores de serviços não estão restritos aos fabricantes de produtos. Incluem também fabricantes de componentes, integradores de sistemas, unidades de manutenção de usuários finais e terceiros (ou seja, outros fabricantes ou provedores de serviços independentes). Portanto, uma rede de fornecedores, seja de produtos físicos ou prestadores de serviços, deve estar conectada e atuar de forma convergente para atender às necessidades do cliente. De acordo com Mathieu (2001), o trabalho do fornecedor relativo à oferta do serviço nunca termina: a missão não é apenas fazer com que o produto funcione, mas ajudar o cliente a maximizar todos os diferentes processos, ações e estratégias associadas ao produto do fornecedor.

5.3- Distribuidores: referem-se a uma entidade que compra produtos ou linhas de produtos não concorrentes, os armazena e os revende para varejistas ou diretamente para usuários finais ou clientes. A maioria dos distribuidores provê mão de obra forte e suporte de dinheiro aos esforços promocionais do fornecedor ou do fabricante. Geralmente, eles também oferecem uma gama de serviços (tais como informações sobre produtos, estimativas, suporte técnico,

serviços pós-venda, crédito) aos seus clientes (BUSINESS DICTIONARY, 2016). Os distribuidores fazem parte do processo de entrega de serviços, desempenhando um papel ativo ao se conectar com clientes, usuários e fornecedores (PARIDA *et al.*, 2014).

De acordo com Kotler (2003), empresas tem se associado com fornecedores e distribuidores para criar uma cadeia de fornecimento superior ou uma rede de entrega de valor. Portanto, novas redes de relacionamento podem precisar ser estabelecidas para desenvolver modelos de negócios de SPS (MONT, 2002). Envolver parceiros baseados no mercado como clientes e fornecedores pode ajudar a especificar melhor o requisito de mercado para bens, serviços ou processos inovados e para espalhar os custos e riscos do processo de inovação (MINA *et al.*, 2014).

6- Sustentabilidade

O conceito de SPS está muito relacionado ao aspecto de sustentabilidade. Na literatura, há uma base de publicações referentes às três dimensões da sustentabilidade - ambiental, social e econômica - como parte do modelo de negócios de SPS. No entanto, sustentabilidade por sustentabilidade não significa nada; faz sentido somente quando é aplicado aos diferentes elementos do modelo de negócios (BONSFILLS, 2012). Segundo Vasantha *et al.*, 2012, os desafios para o desenvolvimento de SPS sustentável contemplam:

- O SPS deve integrar aspectos econômicos, ambientais e sociais em uma abordagem holística a fim de produzir mudanças radicais;
- O SPS deve oferecer oportunidades para que os fabricantes desenvolvam o potencial de negócios atendendo às necessidades de clientes diversamente segmentadas de forma sustentável;
- As ferramentas metodológicas para os projetistas devem ser desenvolvidas para analisar o SPS como construtos sociais e estender valor para incluir a proliferação de significados sociais e culturais de produtos e serviços, tais como história, status, prestígio e identidade;
- O SPS deve considerar o projeto do produto dentro da perspectiva do ciclo de vida do produto e combinar as fases e atividades de projeto com as questões organizacionais correspondentes, a fim de fornecer produtos com meios eficientes para a otimização na perspectiva do ciclo de vida;
- Devem proporcionar mais conveniência através do serviço, de modo a intensificar o uso com menos consumo de energia e material;

- Identificar as principais partes interessadas nas relações comerciais e desenvolver colaboração estreita entre cliente e fornecedor em um processo iterativo envolvendo necessidades, expectativas e soluções que, em última instância, levariam à criação de produto funcional;
- O custo do SPS (incluindo o custo monetário, bem como as cargas física e mental, além dos encargos ambientais) deve ser comparado com o valor fornecido.
- Sustentabilidade, disponibilidade e maior satisfação do cliente devem ser garantidas ao longo do ciclo de vida do produto, devido ao aumento do conteúdo do serviço e do conhecimento e ao compartilhamento de dados.

A seguir, explica-se como cada dimensão pode influenciar o modelo de negócios de SPS. E, com base no estudo de Yoon *et al.* (2012), inclui-se mais uma, a dimensão político-legal.

6.1- Econômica: a dimensão de sustentabilidade econômica visa proporcionar um valor econômico para os diferentes *stakeholders* envolvidos no modelo de negócios. O valor econômico pode ser obtido principalmente por meio da redução de custos devido à redução de material, incentivos econômicos para estender o ciclo de vida do SPS e a rentabilidade de novos serviços (BARQUET, 2016). Para que a inovação do modelo de negócios proposto seja economicamente sustentável, o fabricante deve capturar uma parcela justa do valor criado (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014).

6.2- Ambiental: de acordo com Barquet *et al.* (2011), o elemento ambiental é abordado no conceito de SPS, uma vez que este conceito tem potencial de redução do impacto ambiental. Mais frequentemente, questões ligadas a este aspecto tem sido pré-requisito para alguns compradores adquirirem certos produtos. O consumidor preocupado com essas questões avalia a oferta com base no valor que esta possui sobre a variável ambiental (BERTOLINI *et al.*, 2012). Com base nesta nova percepção de consumo, empresas estão investindo em novas tecnologias e recursos ou tentando encontrar alternativas para agregar valor aos seus produtos, chamando a atenção para este aspecto. No entanto, os consumidores podem valorizar o aspecto ambiental, perceber a oferta de um produto ecologicamente correto, mas não o adquirir se o preço não for acessível (BERTOLINI *et al.*, 2012; PEREIRA *et al.*, 2013). O que deve ser levado em conta, portanto, é o seu significado e sua característica em diferentes contextos (BOONS, 2013), o que indicará necessidades e interesses que podem divergir entre clientes e provedores do modelo de negócios.

6.3- Sociocultural: a sociedade molda crenças, valores e normas. As pessoas absorvem uma visão de mundo que define sua relação com elas mesmas, com os outros, com as organizações, com a sociedade, com a natureza e com o universo. A cultura é fator determinante fundamental dos desejos e do comportamento de uma pessoa (KOTLER, 2003).

6.4- Político-Legal: este subcritério é composto por leis, agências governamentais e grupos de pessoas que influenciam e limitam organizações e indivíduos. Essas leis também podem criar novas oportunidades para negócios (KOTLER, 2003). De acordo com Mont (2002), a compreensão do SPS pode ajudar a formular políticas que promovam padrões sustentáveis de consumo e estilos de vida sustentáveis.

A Tabela 12 resume os critérios e subcritérios discutidos acima e identificados na revisão sistemática da literatura, os quais serão avaliados para conduzir a análise AHP no Capítulo 6.

Tabela 12 - Critérios e subcritérios baseados em fatores internos e externos da organização

	Critérios	Subcritérios	Autores
Elementos internos	(1) Valor	(1.1) Proposição de valor	Adrodegari, <i>et al.</i> (2015) Barquet <i>et al.</i> (2007) Chen <i>et al.</i> (2007) Gaiardelli <i>et al.</i> (2014)
		(1.2) Valor capturado	Adrodegari, <i>et al.</i> (2015) Barquet <i>et al.</i> (2011) Chen <i>et al.</i> (2007) Thoben <i>et al.</i> (2013)
	(2) Processos	(2.1) Desenvolvimento de serviço	Chen <i>et al.</i> (2007) Kindström & Kowalkowski (2014)
		(2.2) Vendas	Kindström & Kowalkowski (2014) Ulaga & Reinartz (2011)
		(2.3) Entrega	Chen <i>et al.</i> (2007) Kindström & Kowalkowski (2014) Story <i>et al.</i> (2017)
	(3) Recursos	(3.1) Infraestrutura de Back-Office e Tecnologias de Informação e Comunicação	Thoben <i>et al.</i> (2013) Yoon <i>et al.</i> (2012)
		(3.2) Envolvimento com o cliente	Kindström & Kowalkowski (2014) Story <i>et al.</i> (2017)
		(3.3) Dados do processo e de uso do produto	Kindström & Kowalkowski (2014) Ulaga & Reinartz (2011)
	(4) Capacidades	(4.1) Integração produto-serviço	Kindström & Kowalkowski (2014) Story <i>et al.</i> (2017)
		(4.2) Projeto de serviço	Chen <i>et al.</i> (2007)
		(4.3) Gestão da rede de relacionamento	Kindström & Kowalkowski (2014) Parida <i>et al.</i> (2014)
	(5) Parceiros/Rede de Relacionamento	(5.1) Clientes	Adrodegari, <i>et al.</i> (2015) Barquet <i>et al.</i> (2011) Thoben <i>et al.</i> (2013) Xing <i>et al.</i> (2013)
		(5.2) Fornecedores	Barquet <i>et al.</i> (2011) Parida <i>et al.</i> (2014) Thoben <i>et al.</i> (2013) Ulaga & Reinartz (2011)
		(5.3) Distribuidores	Barquet <i>et al.</i> (2011) Parida <i>et al.</i> (2014) Thoben <i>et al.</i> (2013) Ulaga & Reinartz (2011)
	Elementos externos	(6) Sustentabilidade	(6.1) Econômica
(6.2) Ambiental			Gaiardelli <i>et al.</i> (2014) Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015) Yoon <i>et al.</i> (2012)
(6.3) Sociocultural			Gaiardelli <i>et al.</i> (2014) Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015) Yoon <i>et al.</i> (2012) Xing <i>et al.</i> (2013)
(6.4) Político-legal			Rivas-Hermann <i>et al.</i> (2015) Yoon <i>et al.</i> (2012) Xing <i>et al.</i> (2013)

Com base nos critérios e subcritérios apresentados na Tabela 12, define-se na Figura 13 uma hierarquia de critérios para analisar o objetivo desta pesquisa.

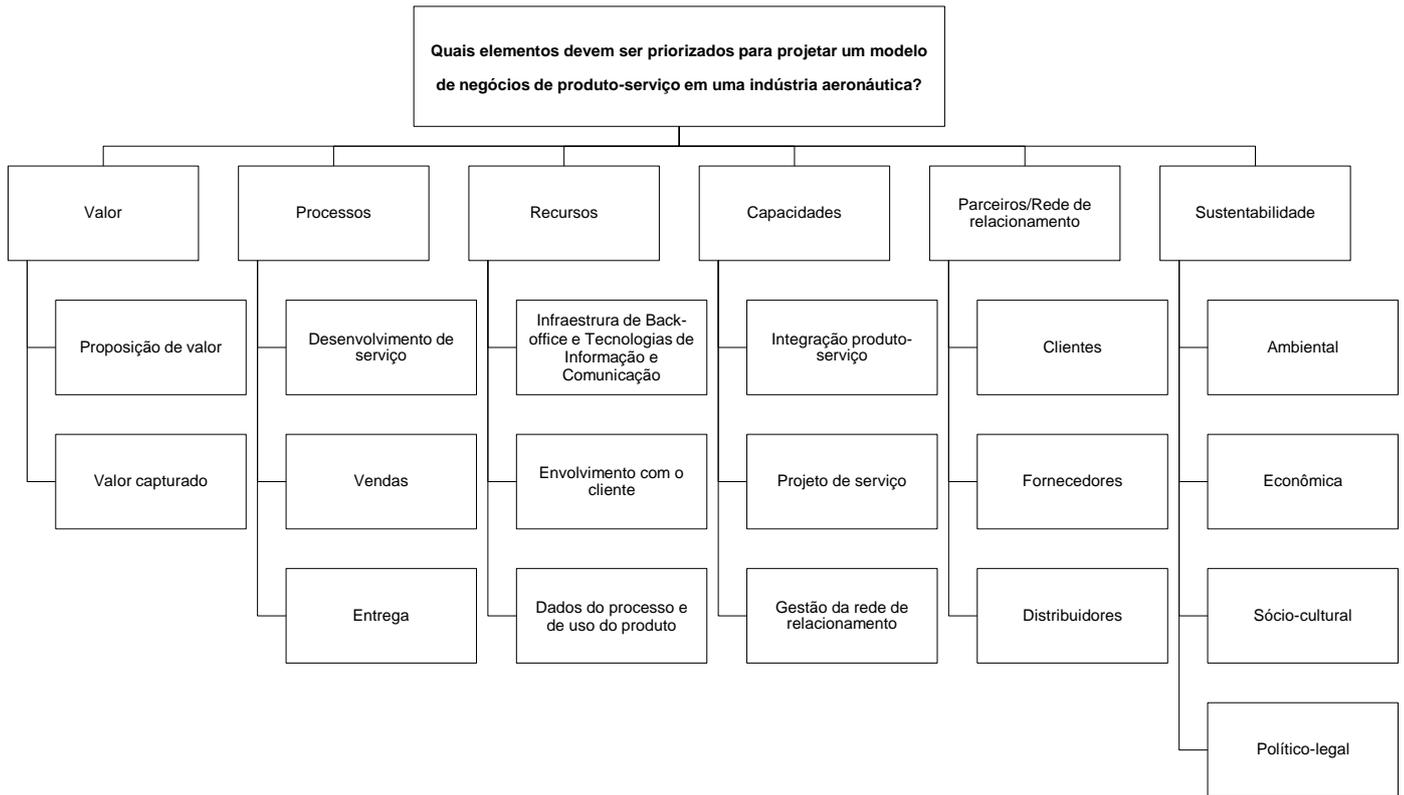


Figura 13 - Hierarquia de critérios para projetar uma inovação de modelo de negócios

5.3 Considerações finais

Este Capítulo se encerra com uma hierarquia de critérios e subcritérios selecionados a partir da revisão sistemática da literatura. Esta revisão apresentou diversos elementos que compõem modelos de negócios que integram produtos e serviços em diferentes setores industriais e contextos socioeconômicos. A seleção dos critérios e subcritérios para compor a hierarquia se baseou na quantidade de vezes que cada elemento foi identificado nos modelos de negócios apresentados pelos autores referenciados na Tabela 11. No capítulo seguinte descreve-se a priorização desses critérios através do método AHP.

6. DESCRIÇÃO DA FASE DE SOLUÇÃO DO MODELO

6.1 Considerações iniciais

Neste Capítulo é apresentada a aplicação do método AHP com os especialistas selecionados para este estudo, indicando o resultado dos elementos priorizados através de um modelo de negócios proposto.

6.2 Aplicação do método AHP

Conforme descrito no Capítulo de Método de Pesquisa, aplicou-se o método AHP com os 12 especialistas selecionados para a tomada de decisão na priorização dos critérios e subcritérios para a construção do modelo de negócios.

Uma das deficiências do método AHP refere-se ao risco de inconsistência na priorização dos critérios, muitas vezes ligada a quantidade de critérios avaliados na matriz. Uma das soluções para tratar os casos de inconsistência é o método IPC - *Incomplete Pairwise Comparasion*, que corrige automaticamente os julgamentos que geraram a inconsistência. Durante a aplicação do AHP no presente trabalho, verificaram-se certos resultados inconsistentes com alguns dos especialistas. Como o IPC não foi integrado ao método utilizado na planilha Excel utilizada neste estudo, foi mostrada aos especialistas a causa da inconsistência, a qual se relacionava ao peso indicado para cada critério. Foi necessário, portanto, explicar novamente a definição dos critérios e refazer a análise com os pesos mais adequados, conforme o entendimento dos julgadores quanto ao nível de importância entre os critérios. Após as correções, foi possível chegar a um resultado final consistente, indicado na Tabela 13. Assim, considerando que os índices de consistência (CR) dos julgamentos são inferiores a 0,10, os pesos dos critérios e subcritérios são consistentes e, portanto, utilizados no processo de seleção para propor o novo modelo de negócios.

Tabela 13 - Índice de Consistência dos julgamentos

Critérios	Subcritérios					
	Valor	Processos	Recursos	Capacidades	Rede de relacionamento	Sustentabilidade
0,5%	0,1%	0,0%	0,5%	0,2%	0,5%	0,8%

Como exemplo, as Tabelas 14, 15, 16 e 17 apresentam a matriz de comparação de análise de importância para os critérios e o subcritério capacidades, respectivamente, por dois julgadores entrevistados, um Especialista de Marketing com três anos de experiência nesta função, e um

Professor da área de Engenharia de Produção que pesquisa assuntos ligados aos temas de modelos de negócios e sistemas produto-serviço. As matrizes de comparação de análise de importância dos outros julgadores são apresentadas no Apêndice B desta pesquisa.

Tabela 14 - Importância dos critérios pelo Julgador 1 – Especialista de Marketing

Critérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	7	3	3	3	3	39%
Processos (P)	1/7	1	1/3	1/3	1/3	1/3	5%
Recursos (R)	1/3	3	1	3	3	1	20%
Capacidades (C)	1/3	3	1/3	1	1	1	11%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	3	1/3	1	1	1	11%
Sustentabilidade (S)	1/3	3	1	1	1	1	14%

Tabela 15 - Importância dos critérios pelo Julgador 12 – Professor/Pesquisador

Critérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	7	5	7	3	7	45%
Processos (P)	1/7	1	1/3	1/5	1/7	1	4%
Recursos (R)	1/5	3	1	1	1/3	7	11%
Capacidades (C)	1/7	5	1	1	1/3	7	12%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	7	3	3	1	7	25%
Sustentabilidade (S)	1/7	1	1/7	1/7	1/7	1	3%

Tabela 16 - Importância do subcritério Capacidades pelo Julgador 1 - Especialista de Marketing

Subcritérios	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	3	1/3	26%
Projeto de serviço (PS)	1/3	1	1/5	10%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	3	5	1	64%

Tabela 17 - Importância do subcritério Capacidades pelo Julgador 12 – Professor/Pesquisador

Subcritérios	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	1/7	1/3	9%
Projeto de serviço (PS)	7	1	3	67%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	3	1/3	1	24%

O modelo obtido através do método AHP, a partir do resultado de todos os julgadores, é discutido na próxima seção.

6.3 Análise e discussão do modelo

Após a aplicação do protocolo de pesquisa discutido no Capítulo 4, o resultado da priorização dos critérios e subcritérios através do método AHP é apresentado e discutido na sequência.

Primeiramente, apresenta-se a análise AHP para priorização dos critérios pelos seis julgadores da empresa estudada e pelos seis julgadores da academia, conforme indicado na Tabela 18.

Tabela 18 - Análise AHP pelos julgadores

Nível de priorização	Profissionais da empresa	Profissionais da academia
1º	Proposição de valor	Valor capturado
2º	Valor capturado	Clientes
3º	Clientes	Proposição de valor
4º	Envolvimento com o cliente	Desenvolvimento de serviço
5º	Gestão da rede de relacionamento	Vendas
6º	Dados do processo e de uso do produto	Envolvimento com o cliente
7º	Desenvolvimento de serviço	Entrega
8º	Sustentabilidade Econômica	Infraestrutura de <i>back-office</i> e TIC
9º	Sustentabilidade Político-Legal	Integração produto-serviço
10º	Fornecedores	Gestão da rede de relacionamento
11º	Integração produto-serviço	Fornecedores
12º	Distribuidores	Dados do processo e de uso do produto
13º	Vendas	Distribuidores
14º	Sustentabilidade Sociocultural	Sustentabilidade Econômica
15º	Infraestrutura de <i>back-office</i> e TIC	Projeto de serviço
16º	Projeto de serviço	Sustentabilidade Político-Legal
17º	Entrega	Sustentabilidade Ambiental
18º	Sustentabilidade Ambiental	Sustentabilidade Sociocultural

Nota-se que há uma diferença na ordem de priorização dos critérios entre os dois grupos. Por exemplo, proposição de valor está na 1ª. posição para os julgadores da empresa enquanto que para os julgadores da academia está na 3ª. posição. Isso indica claramente a preocupação da empresa em oferecer um produto/serviço que entregue valor que seja percebido pelo cliente. E que este valor gere resultado para a organização através de receita, ou seja, o valor capturado, o qual é indicado na 2ª. posição para os julgadores da empresa.

Interessante observar que o critério vendas aparece na 5ª. posição para os acadêmicos, enquanto que para a empresa aparece na 13ª posição, indicando, aparentemente, um critério com menor importância para este grupo. Isso pode representar que, para os acadêmicos, a empresa precisa se desenvolver para vendas de pacotes que integram produtos e serviços, uma vez que a mesma está mais orientada para a venda de produtos unicamente. Já para os profissionais da empresa, por entenderem que a organização está capacitada para vendas, indicam maior importância para os aspectos que envolvem relacionamentos e desenvolvimento de serviço, alguns dos critérios que antecedem o de vendas, por verificarem

uma deficiência nestes elementos em uma oferta de produto que integra características de serviço.

Considerando até a 10^a. posição, observa-se que três elementos são priorizados em cada grupo e não são comuns entre eles. Para o grupo da empresa, trata-se dos elementos: dados do processo e de uso do produto; sustentabilidade econômica e sustentabilidade político-legal. Já no grupo dos acadêmicos, os três elementos são: entrega; infraestrutura de *back-office* e TIC e integração produto-serviço.

O que chama bastante a atenção é o critério de sustentabilidade ambiental, o qual foi posicionado na 18^a e 17^a posição pelos profissionais da empresa e da academia, respectivamente. Embora este aspecto seja característico do conceito de SPS (BRAD, 2009; YOON *et al.*, 2012; GAIARDELLI *et al.*, 2104; RIVAS-HERMANN *et al.*, 2015), o resultado reflete baixa preocupação, pelos dois grupos, com este elemento para conduzir a transição ao novo modelo de negócios proposto.

A seguir, a Tabela 19 apresenta o resultado final, consolidando a priorização dos critérios entre os 12 julgadores selecionados para este estudo.

Tabela 19 - Resultado final da análise AHP

Níveis	Crítérios/Subcrítérios	Peso Local	Ranking	Peso Geral	Ranking
Crítério	Valor	27,10%			
Subcrítério	Proposição de valor	58,50%	1	15,85%	1
	Valor capturado	41,50%	2	11,25%	3
Crítério	Processos	17,40%			
Subcrítério	Desenvolvimento de serviço	48,30%	1	8,40%	4
	Vendas	34,90%	2	6,07%	6
	Entrega	16,90%	3	2,94%	12
Crítério	Recursos	15,00%			
Subcrítério	Infraestrutura de <i>back-office</i> e TIC	30,90%	2	4,64%	8
	Envolvimento com o cliente	50,90%	1	7,64%	5
	Dados do processo e de uso do produto	18,10%	3	2,72%	14
Crítério	Capacidades	12,10%			
Subcrítério	Integração produto-serviço	35,40%	2	4,28%	9
	Projeto de serviço	21,90%	3	2,65%	15
	Gestão da rede de relacionamento	42,70%	1	5,17%	7
Crítério	Parceiros/Rede de relacionamento	21,20%			
Subcrítério	Clientes	68,60%	1	14,54%	2
	Fornecedores	18,50%	2	3,92%	10
	Distribuidores	12,90%	3	2,73%	13
Crítério	Sustentabilidade	7,10%			
Subcrítério	Econômica	45,30%	1	3,22%	11
	Ambiental	13,60%	4	0,97%	18
	Sociocultural	17,40%	3	1,24%	17
	Político-legal	23,70%	2	1,68%	16

Pela Tabela 19, observa-se que proposição de valor, clientes e valor capturado possuem os pesos mais altos: 15,85%; 14,54% e 11,25%, respectivamente. Isso reflete a preocupação da maioria dos especialistas sobre como a inovação no modelo de negócios - do tradicional ao SPS – deve gerar valor tanto aos clientes quanto à organização. De certa maneira, este resultado já era esperado, conforme a literatura, quando MAUSSANG *et al.* (2007) declaram que os fabricantes irão definir soluções de produto-serviço somente se o valor oferecido pelo serviço for mais relevante do que o valor oferecido pelo negócio tradicional. Isso só é possível se houver clientes que percebam o valor proposto e paguem por ele, o que, conseqüente, gera receita para a empresa através do valor capturado. Ademais, modelo de negócios sem a representação de “valor” não é modelo de negócios em função da sua própria definição apresentada nesta pesquisa. Entretanto, houve especialistas que o julgaram como um elemento menos relevante em relação a todos os outros, alegando que a geração de valor é conseqüência do trabalho e reorientação dos outros elementos do modelo de negócios e,

portanto, não deveria ser priorizado. De qualquer maneira, o resultado final da análise entre todos os julgadores é que deve ser considerado.

No segundo grupo de priorização, se encontram os elementos desenvolvimento de serviço (8,40%); envolvimento com o cliente (7,64%) e vendas (6,07%). Esses critérios indicam uma nova postura da organização em consonância com as características de serviço, uma vez que o cliente se torna peça fundamental nos processos de desenvolvimento e co-criação de serviços e venda orientados às suas necessidades, conforme o que é considerado valor por ele.

Na sequência, os subcritérios gestão da rede de relacionamento (5,12%), infraestrutura de *back-office* e TIC (4,64%), integração produto-serviço (4,38%) e fornecedores (3,92%) completam o modelo de negócios. Esses últimos elementos mostram a importância que a gestão do relacionamento entre os vários atores, como clientes (já mencionado acima) e fornecedores impactam no sucesso do novo negócio. Dois dos julgadores, inclusive, ressaltaram a contribuição de fornecedores em permitir o perfeito funcionamento do produto com os materiais e recursos adequados. Ademais, os fornecedores no caso em questão se configuram como uma base de aeronaves, através da parceria com taxis aéreos, em situações de eventual indisponibilidade de helicóptero por parte da empresa gestora quando mais de um cliente quiser utilizar a aeronave ou a mesma estiver em manutenção. A infraestrutura do sistema que integra produto e serviço deve estar em consonância com os valores que irão reger o serviço avançado de propriedade compartilhada, através de uma equipe de *back-office* capacitada para este novo modelo de negócios e a tecnologia da informação e comunicação configurada para tal necessidade. Por fim, a capacidade de integração produto-serviço ressalta a necessidade de se ter uma cultura bem estabelecida sob esta abordagem, com características que integram as duas visões a fim de garantir o sucesso do novo modelo proposto.

No último grupo encontram-se os seguintes elementos internos e externos: sustentabilidade econômica (3,22%); entrega (2,94%); distribuidores (2,73%); dados do processo e de uso do produto (2,72%); projeto de serviço (2,601%); sustentabilidade política-legal (1,68%); sustentabilidade sociocultural (1,24%) e sustentabilidade ambiental (0,97%).

Chama mais uma vez a atenção o critério de sustentabilidade ambiental, que aparece com o menor peso (0,97%), agora considerando a visão consolidada entre os 12 julgadores. Embora a literatura o indique como importante no modelo de negócios SPS, na visão dos julgadores selecionados, este aspecto mostra-se pouco relevante. Os julgadores argumentam que a preocupação com o meio ambiente é um aspecto que representa mais uma oportunidade

situacional do que uma necessidade por si só. Isso significa que, se houver um requisito legal firme que motive as empresas a criarem alternativas ou soluções para evitar a degradação ambiental, elas pensariam em como fazer isso. Caso contrário, a decisão do fator para mudança será sempre o apelo do mercado. Essa visão converge com Tukker e Tischner (2006), os quais afirmam que o fato de haver um sistema que integra produto e serviço não significa que este sistema seja inerentemente mais sustentável como produto. A verdadeira força do pensamento do SPS é que ele se afasta dos conceitos de produtos existentes e enfoca na função, demanda ou necessidade final que precisa ser atendida (TUKKER & TISCHNER, 2006).

A seleção dos elementos para compor o modelo de negócios baseou-se no trabalho de Salgado (2011), o qual identificou os 75% dos critérios considerados mais importantes para propor um modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos. Buscando ser mais restritivo, neste trabalho buscou os 55% dos critérios mais importantes. Para a construção do modelo de negócios, propõe-se eliminar os elementos considerados de baixa importância pelos especialistas. Desta forma, o modelo fica menos complexo e considera apenas os elementos relativamente mais importantes. Sob este aspecto, foram mantidos os elementos com uma taxa de importância acima de 3,5% na situação global da análise AHP. Com os resultados consolidados, portanto, obtém-se que os principais elementos para orientar a inovação de um modelo de negócios tradicional para um modelo de negócios que integra produto e serviço no setor aeronáutico são: proposição de valor (PV); clientes (CLI); valor capturado (VC); desenvolvimento de serviço (DS); envolvimento com o cliente (EC); vendas (VD); gestão da rede de relacionamento (GRR); infraestrutura de *back-office* e TIC (INF/TIC); integração produto-serviço (IPS) e fornecedores (FRN).

Uma análise de sensibilidade foi conduzida para validar o resultado com os especialistas, considerando que, em uma análise sensível, o peso geral dos subcritérios muda de acordo com a mudança no peso local dos critérios. O resultado indicaria que os elementos não considerados no modelo de negócios poderiam fazer parte dele. A análise tomou como base o último valor de peso geral do elemento que entrou no modelo de negócios, portanto “fornecedores” (3,92%). Subsequentemente, este valor foi dividido pelo resultado da multiplicação do peso local com o peso geral de cada elemento ranqueado nas cinco primeiras posições abaixo do décimo elemento, conforme os valores apresentados na Tabela 19. A Tabela 20 apresenta os novos resultados de peso local desses cinco elementos.

Tabela 20 - Análise de sensibilidade dos subcritérios

Subcritérios	Ranking	Novo peso local	Diferença
Sustentabilidade econômica	11	55,24%	9,94%
Entrega	12	22,54%	5,64%
Distribuidores	13	18,50%	5,60%
Dados do processo e de uso do produto	14	26,15%	8,05%
Projeto de serviço	15	32,41%	10,91%

A coluna “Diferença” da Tabela 20 indica o resultado da diferença entre o peso local obtido pelo elemento conforme indicado na Tabela 19 e o novo peso local, mostrando a porcentagem residual para que os elementos pudessem fazer parte do modelo.

Na Tabela 21, são indicados os novos pesos para os critérios de cada subcritério mencionado na Tabela 20, tendo como base também o elemento “fornecedores”. Neste caso, o cálculo foi feito dividindo-se o valor de 3,92% por cada valor de peso local dos subcritérios indicado na Tabela 19. Os novos pesos locais mostram que, com estes valores, os elementos poderiam passar a fazer parte do modelo.

Tabela 21 - Análise de sensibilidade dos critérios

Crítérios	Novo peso local	Diferença
Sustentabilidade	8,66%	1,56%
Processos	23,21%	5,81%
Parceiros/Rede de relacionamento	30,40%	9,20%
Recursos	21,67%	6,67%
Capacidades	18,24%	6,14%

A coluna “Diferença” da Tabela 21 indica o resultado da diferença entre o peso local obtido pelo elemento conforme indicado na Tabela 19 e o novo peso local, mostrando a porcentagem residual para que os elementos pudessem fazer parte do modelo.

Levando em conta o baixo resultado da diferença para que o elemento sustentabilidade pudesse fazer parte do modelo (1,56%), conforme indicado na Tabela 21, esta passa a ser considerada, mesmo que não de forma individualizada, mas através de seus quatro subcritérios. Desta forma, a Figura 14 mostra o resultado em uma estrutura considerando os dez elementos priorizados e validados pelos julgadores para a construção do novo modelo de negócios proposto neste estudo, mais os quatro elementos ligados ao critério sustentabilidade.

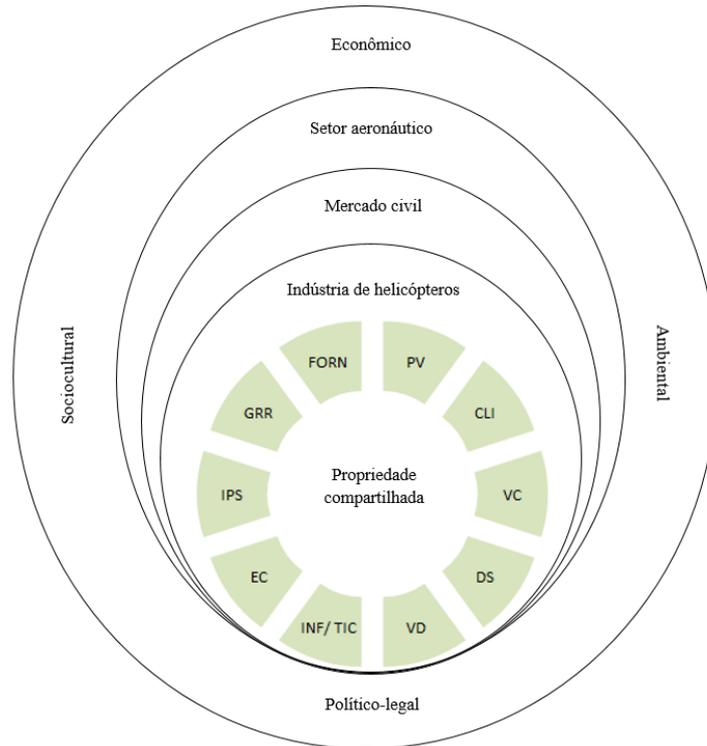


Figura 14 - Elementos para o modelo de negócios de propriedade compartilhada

Na Tabela 22, são discutidos os principais aspectos a serem considerados em cada um dos elementos priorizados para o modelo de negócios proposto nesta pesquisa.

Tabela 22 - Definição e aspectos dos elementos para o modelo de negócios de propriedade compartilhada

Nível de priorização	Elementos	Definição e aspectos a serem considerados
1	Proposição de valor (PV) - Valor	Identificação da proposição de valor ao cliente: foco na utilização do produto e não na propriedade, menor custo de aquisição do helicóptero, redução de despesas de uso e manutenção, disponibilidade da aeronave.
2	Clientes (CLI) - Parceiros/Rede de relacionamento	Identificação dos clientes: mercado: civil – executivos que voam pouco e procuram utilizar o helicóptero para negócios e lazer.
3	Valor capturado (VC) - Valor	Identificação da forma como o valor é capturado internamente: receitas e lucro através da entrada de dinheiro periodicamente: pagamento pelas horas de voo, manutenção, hangaragem e tripulação.
4	Desenvolvimento de serviço (DS) – Processo	Orientação para o processo de DS de acordo com a necessidade do cliente, o que influenciará o tipo de aeronave a ser ofertada.
5	Vendas (VD) – Processo	Além de revisar o processo de vendas para um novo conceito de produto, que passa a ser compartilhado, a venda deverá ser mais orientada para serviços, uma vez que a aeronave deverá passar por inspeções e manutenções, as quais poderão ser conduzidas pela própria empresa.
6	Envolvimento com o cliente (EC) – Recurso	Investimento na forma como os funcionários de <i>front-office</i> se envolvem com o cliente, garantindo relacionamentos de longo prazo que favorecem a fidelização nos serviços. Uma organização de serviço se diferencia da de produto na forma como se relaciona com os clientes.
7	Infraestrutura de <i>back-office</i> e Tecnologia da Informação e Comunicação (INF/TIC) – Recurso	Investimento nas tecnologias e pessoas para que se capacitem no atendimento às demandas, além do mapeamento de como a informação e a comunicação devem ser desenvolvidas e sem interferências a fim de garantir agilidade e eficiência do negócio.
8	Integração Produto-Serviço (IPS) – Capacidade	Capacitação para ofertar uma solução de acordo com a necessidade do cliente que integre características de produto e de serviço.
9	Gestão da rede de relacionamento – Capacidade	Capacitação no gerenciamento da relação com os parceiros, principalmente clientes e fornecedores.
10	Fornecedores (FRN) – Parceiro/Rede de relacionamento	Investimento em parcerias estratégicas com fornecedores, que aqui se referem tanto aos provedores de peças e materiais quanto aos operadores de taxis aéreos, por exemplo, que podem apoiar em casos de indisponibilidade de aeronave por motivo de manutenção.

6.4 Considerações finais

Embora valor e clientes façam parte do modelo da Figura 14, bem como dos outros modelos identificados na literatura pesquisada, os elementos aqui se diferenciam dos demais principalmente por envolverem diretamente funcionários da organização avaliada, ou seja, uma das partes mais interessadas e conhecedoras do negócio, além de pesquisadores do

assunto em questão, na tomada de decisão de quais critérios deveriam ser considerados na construção do novo modelo de negócios. Por conhecerem e vivenciarem o setor aeronáutico, o conceito de modelo de negócios e as diferenciações entre produto e serviço, a principal preocupação dos especialistas é se a empresa está pronta para um novo modelo de negócios orientado a serviços, uma vez que sua atividade principal está centrada mais na fabricação e venda de produtos, mesmo sabendo que já oferece alguns serviços adicionais como manutenção e treinamento. Por essa razão, seis subcritérios referentes aos critérios processos, recursos e capacidades (desenvolvimento de serviço; vendas; envolvimento com o cliente; infraestrutura de *back-office* e TIC; integração produto-serviço e gestão da rede de relacionamento) foram evidenciados pelos julgadores. Tais elementos refletem a necessidade da organização desenvolvê-los a fim de oferecer um serviço totalmente diferente, agora integrado ao seu produto, além de desenvolver um relacionamento mais próximo com os clientes e mais próximo aos fornecedores, conforme indicado no critério parceiros/rede de relacionamento.

Os subcritérios externos de sustentabilidade sociocultural e político-legal foram incluídos no estudo por terem sido mencionados pelos especialistas como importantes antes da análise do AHP. Na literatura estudada se comenta muito do elemento ambiental como característico do SPS (BRAD, 2009; YOON *et al.*, 2012; GAIARDELLI *et al.*, 2014; RIVAS-HERMANN *et al.*, 2015), por isso da sua inserção entre os subcritérios avaliados. No entanto, nenhum deles, inclui-se aqui o subcritério econômico também, foi considerado para o conjunto de elementos priorizados a compor o modelo de negócios, embora este tenha sido qualificado na 8ª. posição pelo grupo de avaliadores da empresa estudada. De qualquer forma, os julgadores entendem que esses elementos devam fazer parte mesmo que indiretamente do modelo, considerando que os mesmos influenciam os desejos dos clientes e as ações da empresa para reorientar seu modelo de negócios.

7. CONCLUSÃO

7.1 Considerações finais

Este estudo buscou identificar os principais elementos existentes na literatura sob um contexto de servitização. Com base nesses elementos, critérios foram selecionados para analisar a transição do modelo de negócios tradicional para um modelo de negócios que integra produto-serviço no setor aeronáutico. Este setor foi escolhido com base nas oportunidades que vem mostrando para integrar produto e serviço em um segmento de mercado cada vez mais interessado na funcionalidade do produto do que não na sua propriedade por si só. Isso significa que um serviço oferecido por uma empresa através do seu produto gera mais valor para os clientes do que simplesmente vender o produto e o cliente se tornar seu proprietário.

Sob este argumento e considerando uma recessão econômica para venda de novos produtos ao mercado civil, foi apresentado um novo modelo de negócios para uma empresa fabricante de helicópteros, um modelo que contempla a venda e a gestão do uso de aeronaves em propriedade compartilhada. Esta inovação fará com que empresas do setor aeronáutico, mais especificamente do segmento de helicópteros, repensem seus modelos de negócios atuais para um novo que integre aspectos de serviço nos elementos do novo modelo.

Os elementos para a condução da pesquisa foram selecionados através do método de tomada de decisão multicritério AHP, que indica o peso relativo de cada critério em ordem de importância. O método foi aplicado para um grupo de 12 profissionais, que consistiu de seis julgadores pertencentes à empresa fabricante de helicópteros objeto deste estudo e seis julgadores do ambiente acadêmico. Entre esses dois subgrupos foi possível identificar algumas diferenças na priorização dos critérios. Mas, de forma consolidada, os elementos identificados pelos 12 julgadores foram: (1) proposição de valor; (2) clientes; (3) valor capturado; (4) desenvolvimento de serviço; (5) envolvimento com o cliente; (6) vendas; (7) gestão da rede de relacionamento; (8) infraestrutura de *back-office* e TIC; (9) integração produto-serviço e (10) fornecedores.

O resultado da aplicação do método AHP para a construção do modelo de negócios reflete a preocupação dos julgadores em não apenas satisfazer as necessidades dos clientes e gerar valor a eles e para a empresa, mas também como a empresa está organizada para integrar um novo tipo de serviço em seu produto, em termos de inovação e cultura orientada a serviço. Os elementos identificados nesta pesquisa lançam luz sobre os aspectos considerados mais relevantes pela visão dos especialistas selecionados, com experiência no setor aeronáutico, em

inovação de modelos de negócios e em integração produto-serviço. Portanto, embora conhecendo os modelos de negócios já existentes na literatura, os elementos priorizados por esses especialistas devem ser levados em consideração durante a fase de implementação para a inovação do modelo de negócios proposto neste trabalho, a propriedade compartilhada.

Embora o modelo de negócios tenha sido projetado e orientado para o modelo de propriedade compartilhada em uma indústria do setor aeronáutico, em termos de implicações gerenciais, esta pesquisa orienta qualquer empresa de fabricação no processo de tomada de decisão através do método AHP que considere inovar seu modelo de negócios tradicional para um modelo que integre produto e serviço.

7.2 Recomendações para pesquisas futuras

Um dos questionamentos apresentados pelos julgadores durante a condução da pesquisa foi quanto à implementação do novo modelo de negócios. Eles entendem o potencial do novo modelo, mas preocupam-se quanto à maturidade da organização em ofertar um produto-serviço integrado. Conforme comentado no Capítulo 4, esta empresa possui certos desafios a serem trabalhados. Ela enquadra-se no conceito de “paradoxo do ciclo de negócios” apresentado por Kindström e Kowalkowski (2014), no qual, em tempos de prosperidade, o foco tende a ser na capitalização do produto principal ofertado pela empresa. Mas em épocas de recessão, poucos recursos estão disponíveis para investir em inovação de serviços. A falta de investimentos, por consequência, não consegue reduzir a vulnerabilidade às recessões futuras. O foco está em salvar o negócio de produto. As iniciativas de inovação de serviços podem ser emergentes, reativas às novas demandas que se apresentam no mercado. A proposta deste estudo veio então trazer uma nova perspectiva de serviços à organização, considerando uma revisão do seu modelo de negócios atual. A fase de implementação não foi desenvolvida, conforme discutido no capítulo dedicado às limitações desta pesquisa. Portanto, para pesquisas futuras, recomenda-se implementar o novo modelo de negócios realizando uma análise de transição de cada elemento que o compõe, em atenção às características da empresa estudada, buscando uma readequação de sua cultura organizacional. Ainda segundo Kindström e Kowalkowski (2014), uma mudança em um elemento requer mudanças correspondentes ou realinhamento dos outros elementos do modelo de negócios para que a inovação seja bem-sucedida, em resposta a estímulos internos e externos à organização.

Na fase de implementação, será de grande importância o envolvimento da alta direção da empresa pesquisada, considerando que o estudo foi conduzido por profissionais de nível

operacional. Ainda que possuam experiência e vivência no setor aeronáutico, a decisão final de uma inovação de modelo de negócios será tomada pelo nível estratégico da organização. Será necessário ainda desenvolver um plano de negócios para avaliar a viabilidade financeira do novo negócio.

O resultado encontrado nesta pesquisa reflete a visão de um grupo de julgadores selecionados em uma empresa de fabricação de helicópteros e professores acadêmicos. Não foi considerada a visão dos clientes. Portanto, outra proposta para pesquisas futuras é que a análise seja conduzida por um grupo de clientes, podendo ser os clientes já conhecidos da empresa e que conseguem identificar oportunidades de readequação de seus processos, recursos e capacidades mais orientados a serviços. Ademais, empresas de serviços ou operadores de helicópteros também podem compor o grupo de avaliadores, mostrando a percepção de profissionais mais experientes em processos de serviços.

Finalmente, propõe-se aplicar outros MDMCs, como TOPSIS, BWM ou um híbrido deles com o objetivo de fazer uma análise comparativa entre os resultados.

REFERÊNCIAS

- ADRODEGARI, F.; ALGHISIA, A.; ARDOLINO, M.; SACCANIA, N. From ownership to service oriented business models: a survey in capital goods companies and a PSS typology. **Proceedings...** 7th CIRP IPS2 Conference, v. 30, p. 245-250, 2015.
- AFUAH, A. **Business Model Innovation. Concepts, Analysis and Cases.** Routledge: New York, 2014.
- AIRBUS, India's Global Vectra first worldwide customer to take up HCare Smart parts-by-the-hours contract for its H130, Out., 2105. Disponível em: <<http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2015/10/india-s-global-vectra-first-worldwide-customer-to-take-up-hcare-smart-parts-by-the-hour-contract-for.html>>. Acesso em: 15, Jan., 2018.
- AKASH, B.; MAMLOOK, R.; MOHSEN, M.S. Multi-criteria selection of electric power plants using analytical hierarchy process. **Electric Power Systems Research**, v. 52, n. 1, p. 29-35, 1999.
- ALONSO-RASGADO, T.; THOMPSON, G.; ELFSTRÖM, B.O. The design of functional (total care) products. **Journal of Engineering Design**, v. 15, n. 6, p. 515-540, 2004.
- AMIRI, M. P. Project selection for oil-fields development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 9, p. 6218-6224, 2010.
- APPLEGATE, L. M. **Emerging Networked Business Models: Lessons from the Field.** Harvard Business School, 2001.
- AIR TRANSPORT CONFERENCE – ATCONF/6, Working Paper (2013). Organização da Aviação Civil Internacional. Disponível em: <www.icao.int/meetings/atconf6>. Acesso em: 17, Ago., 2016.
- ARMELLINI, F.; KAMINSKI, P.C.; BEAUDRY, C. The Open Innovation Journey in Emerging Economies: An Analysis of the Brazilian Aerospace Industry. **Journal of Aerospace Technology and Management**, v. 6, n. 4, p.462-474, 2014.
- AURICH, J.; FUCHS, C.; WAGENKNECHT, C. Life cycle oriented design of technical Product- Service Systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 17, p. 1480-1494, 2006.
- AVLONITIS, V.; FRANDSEN, T.; HSUAN, J.; KARLSSON, C. **Driving Competitiveness Through Servitization. A guide for Practitioners.** Copenhagen Business School, 24p., Mai., 2014.
- BAINES, T. S.; LIGHTFOOT, H.; STEVE, E.; NEELY, A; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A; ALCOCK, J; ANGUS, J.; BASTL, M.; COUSENS, A.; IRVING, P.; JOHNSON, M.; KINGSTON, J.; LOCKETT, H.; MARTINEZ, V.; MICHELE, P.; TRANFIELD, D.; WALTON, I.; WILSON, H. State-Of-The-Art in Product-Service Systems. **Proceedings...** Institution of Mechanical Engineers, 2007, Part B: Journal of Engineering Manufacture, v. 221, n. 10, p. 1543-1552, 2007.
- BAINES, T.S.; LIGHTFOOT, H.W. BENEDETTINI, O.; KAY, J.M. The servitization of manufacturing review of literature and reflection on future challenges. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 547-567, 2009.
- BAINES, T.; SHI, V. G. A Delphi study to explore the adoption of servitization in UK companies. **Production Planning and Control**, v. 26, n. 14-15, p. 1171-1187, 2015.

- BARBARÁ, S. O. **Gestão por processos: Fundamentos, técnicas e modelos de implementação: foco no Sistema de Gestão da Qualidade com base na ISO 9000:2000**, 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- BARQUET, A. P. B.; CUNHA, V. P.; OLIVEIRA, M. G.; ROZENFELD, H. Business Model Elements for Product–Service System. **Proceedings... 3rd. CIRP IPS2 Conference**, Braunschweig, p. 332-337, 2011.
- BARQUET, A. P. B.; OLIVEIRA, M. G.; AMIGO, C.; ROZENFELD, H. Employing the business model concept to support the adoption of product–service systems (PSS). **Industrial Marketing Management**, v. 42, n. 5, p. 693-704, 2013.
- BARQUET, A. P. B.; SEIDEL, J.; SELIGER, G.; KOHL, H. Sustainability factors for PSS business models. **Proceedings... 8th CIRP IPS2**, v. 47, p. 436-441, 2016.
- BARROS, C. P.; WANKE, P. An analysis of African airlines efficiency with two-stage TOPSIS and neural networks. **Journal of Air Transport Management**, v. 44-45, p. 90-102, 2015.
- BERTOLINI, G. R. F.; ROJO, C. A.; LEZANA, A. G. R. Modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente corretos. **Gestão da Produção**, v. 19, n. 3, p. 575-588, 2012.
- BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 241-264, 2002.
- BIGDELI, A. Z.; BAINES, T. Organizational Transformation Towards Servitization. **Proceedings... Spring Servitization Conference**, 2017.
- BIOLCHINI, J. C. D. A.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; CONTE, T. U.; TRAVASSOS, G. H. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, n. 2, p. 133-151, 2007.
- BOEING, Integrated Solutions GoldCare Take Your Fleet to the Next Level, 2015. Disponível em: <
<https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/services/assets/brochure/goldcare.pdf>>. Acesso em: 15, Jan., 2018.
- BOONS, F.; MONTALVO, C.; QUIST, J.; WAGNER, M. Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p.1-8, 2013.
- BONAZZI, F. L. Z.; ZILBER, M. A. Innovation and Business Model: a case study about integration of Innovation Funnel and Business Model Canvas. **Review of Business Management**, v. 16, n. 53, p. 616-637, 2014.
- BONSFILLS, B. V. **Proposal of a business model framework for PSS (Product-Service System) integrating a sustainability-oriented approach**. 2012. 128pp. Dissertação de Mestrado. Industrial Engineering, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, 2012.
- BOWMAN, C.; AMBROSINI, V. Value Creation versus Value Capture: Towards a Coherent Definition of Value in Strategy. **British Journal of Management**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2002.
- BOUWMAN, H.; DE VOS, H.; HAAKER, T. **Mobile service innovation and business models**. Heidelberg, Germany: Springer, 2008.

- BÖRJESSON, S.; ELMQUIST, M. Developing Innovation Capabilities: A Longitudinal Study of a Project at Volvo Cars. **Creativity and Innovation Management**, v. 20, n. 3, p. 171-184, 2011.
- BRAD, S. Perspectives on High-Tech Product Design for Better Supporting Product-Service Systems. **Proceedings... 2009 Winter Simulation Conference**, p. 3036-3046, Dez., 2009.
- BRADY, T.; DAVIES, A.; GANN, D. M. Creating value by delivering integrated solutions. **International Journal of Project Management**, v. 23, p. 360-365, 2005.
- BRITO, R. P.; BRITO, L. A. L. Vantagem Competitiva e sua Relação com o Desempenho – uma Abordagem Baseada em Valor. **Anais... ANPAD**, v. 16, n. 3, art. 2, p. 360-380, Mai./Jun., 2012.
- BUSINESS DICTIONARY. Disponível em: <<http://www.businessdictionary.com>> Acesso em: 22, Set., 2016.
- CAMPOS, V. R. **Modelo de apoio à decisão multicritério para priorização de projetos em saneamento**. Dissertação de Mestrado. 2011. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil, 175 p., 2011.
- CASTELLI, L.; PELLEGRINI, P. An AHP analysis of air traffic management with target windows. **Journal of Air Transport Management**, v. 17, n. 2, p. 68-73, 2011.
- CHESBROUGH, H. **Open Innovation**. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School, 241p., 2003.
- CHESBROUGH, H. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2-3, p. 354-363, 2010.
- CHESBROUGH, H. **Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era**. Jossey-Bass, 242p., 2011.
- CHESBROUGH, H.; ROSENBLOOM, R. S. The role of the business model in capturing value from innovation: Evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. **Industrial and Corporate Change**, v. 11, n. 3, p. 529-555, 2002.
- CHEN, J. S.; TSOU, H. T. Information technology adoption for service innovation practices and competitive advantage: the case of financial firms. **Information Research**, v. 12, n. 3, 2007.
- CHEN, Y. G., HSIEH, P. F.; LEE, C. S. An Integrated Framework for Managing Service Innovation. **Proceedings... PICMET 2007**, 5-9 August, Portland, Oregon – USA, 2007.
- CHIU, M-C.; KUO, M-Y.; KUO, T. C. A Systematic Methodology to Develop Business Model of a Product Service System. **International Journal of Industrial Engineering**, v. 22, n. 3, p. 369-381, 2015.
- CNN MONEY, Buy or lease a new car? Maio, 2015. Disponível em: <<http://money.cnn.com/pf/money-essentials-buy-lease-car/index.html>>. Acesso em: 19, Jun., 2016.
- CORRENTI, V.; CAPRI, S.; IGNACCOLO, M.; INTURRI, G. The potential of rotorcraft for intercity passenger transport. **Journal of Air Transport Management**, v. 13, n. 2, p. 53-60, 2007.
- DAOUST, D. European agency studies fractional-ownership rules, AINonline, Business Aviation, Out., 2006. Disponível em: <

[international-news/2006-10-11/european-agency-studies-fractional-ownership-rules](#)>. Acesso em: 14, Ago., 2016.

DECOMTEC – Departamento de Competitividade e Tecnologia (2013). Por que Reindustrializar o Brasil? Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/por-que-reindustrializaro-brasil/>>. Acesso em 03, Mar., 2015.

Dinges, V., Urmetzer, F., Martinez, V., Zaki, M.; Neely, A. **The future of servitization: Technologies that will make a difference**. Cambridge Service Alliance, University of Cambridge, Cambridge, 2015.

DURUGBO, C.; BANKOLE, O.; ERKOYUNCU, J. A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J. R.; ROY, R.; SHEHAB, E. Product-Service Systems across Industry Sectors: Future Research Needs and Challenges. **Proceedings...** 2nd CIRP IPS2 Conference, 2010.

ECORYS, Macro & Sector Policies. FWC Sector Competitiveness Studies Competitiveness of the EU Aerospace Industry with focus on: Aeronautics Industry, 356 pp., Munich, Dec., 2009. Disponível em: <<http://www.decision.eu/en/home/>>. Acesso em: 14, Set., 2016.

E-CRF (Electronic Code of Federal Regulations), Title 14: Aeronautics and Space, Chapter I, Subchapter F, Part 91 – General Operating and Flight Rules, Subpart K – Fractional Ownership Operations, Jan. 2015. Disponível em: <<http://www.ecfr.gov>>. Acesso em: 05, Set., 2016.

ERKOYUNCU, J. A.; ROY, R.; SHEHAB, E.; WARDLE, P. Uncertainty challenges in service cost estimation for product- service systems in the aerospace and defense industries. **Proceedings...** 1st CIRP IPS2 Conference, 2009.

FAA (Federal Aviation Administration), U.S. Department of Transportation. Advisory Circular no. 91-84, Fractional Ownership Programs, March, 2009. Disponível em: <https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/>. Acesso em: 17, Out., 2016.

FIELT, E. Understanding Business Models. **Business Service Management Whitepaper**, v. 3, p. 1-50, 2011.

FLIGHT GLOBAL, Sikorsky enters fractional ownership market. Jun., 1999. Disponível em: <<https://www.flightglobal.com/news/articles/sikorsky-enters-fractional-ownership-market-53142/>>. Acesso em: 20, Jan., 2018.

FORMAN, E.; PENIWATI, K. Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, v. 108, p. 165-169, 1998.

GAIARDELLI, P; RESTA, B.; MARTINEZ, V.; ALBORES, P. Classification Model for Product-Service Offerings. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p. 507-519, 2014.

GAMA (General Aviation Manufacturers Association). 2016 General Aviation Statistical Databook & 2017 Industry Outlook, 2016. Disponível em: <<http://www.gama.aero/>>. Acesso em: 28, Mar., 2018.

GOEDKOOOP, M. J.; VAN HALEN, C. J. G.; TE RIELE, H. R. M.; ROMMENS, P. J. M. **Product service systems: Ecological and economic basics**. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ), Mar., 1999.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision Analysis for Management Judgment**. Southern Gate, Chichester, England, 2004.

- GOMES, S. B. V.; FONSECA, P. V. R.; QUEIROZ, V. S. O setor aeronáutico de helicópteros civis no mundo e no Brasil – análise setorial. **BNDES Setorial**, 38, p. 213-264, 2013. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 13, Nov., 2017.
- GORDIJN, J.; AKKERMANS, H. Designing and Evaluating E-Business Models. **IEEE Intelligent Systems**, v. 16, n. 4, p. 11-17, 2001.
- GORDIJN, J.; OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Comparing two Business Model Ontologies for Designing e-Business Models and Value Constellations. **Proceedings...** 18th Conference, Bled, Slovenia, Jun., 2005.
- HEINRICHS, H. Sharing Economy: A Potential New Pathway to Sustainability. **Gaia**, v.22, n.4, p. 228-231, 2013.
- HELIFLITE, Fractions. Disponível em: <<http://www.heliflite.com/programs/fractional-ownership/>>. Acesso em: 16, Jan., 2018.
- HIPP, C.; GRUPP, H. Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. **Research Policy**, v. 34, n. 4, p. 517-535, 2005.
- ICAO (International Civil Aviation Organization). Assembly 35th Session, Harmonizing States' Regulations for International Fractional Ownership Operations, Presented by the International Business Aviation Council, Jun., 2004. Disponível em: <<http://www.icao.int/Meetings/AMC/MA/Forms/AllItems.aspx>>. Acesso em: 20, Out., 2016.
- ISAKSSON, O.; LARSSON, T. C.; RÖNNBÄCK, A. Ö. Development of product-service systems: challenges and opportunities for the manufacturing firm. **Journal of Engineering Design**, v. 20, n. 4, p. 329-348, 2009.
- JACOB, F.; ULAGA, W. The transition from product to service in business markets: an agenda for academic inquiry. **Industrial Marketing Management**, v. 37, n. 3, p. 247-253, 2008.
- JIANG, Z.; ZHANG, H.; SUTHERLAND, J. W. Development of multi-criteria decision-making model for remanufacturing technology portfolio selection. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 17-18, p. 1939-1945, 2011.
- JOHNSON, M. W. An interview published in Emerald Group Publishing Limited. 2010. Disponível em: <http://www.emeraldgrouppublishing.com/learning/management_thinking/interviews/>. Acesso em: 13, Jan., 2015.
- JOHNSTONE, S.; DAINTY, A.; WILKINSON, A. Integrating products and services through life: an aerospace experience. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 5, p. 520-538, 2009.
- JOSHI, R.; BANWET, D. K.; SHANKAR, R. A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 8, p. 10170-10182, 2011.
- KASTALLI, I. V.; VAN LOOY, B.; NEELY, A. Steering Manufacturing Firms towards Service Business Model Innovation. **California Management Review**, v. 56, n. 1, p. 100-123, 2013.
- KLAUS, D. G. Implementing the Analytic Hierarchy Process as a Standard Method for Multi-Criteria Decision Making In Corporate Enterprises – A New AHP Excel Template with

- Multiple Inputs. **Proceedings...** International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, 2013.
- KOTLER, P. **Marketing Management**, 11th Edition. Prentice Hall, 2003.
- KINDSTRÖM, D.; KOWALKOWSKI, C. Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 29, n. 2, p. 96-111, 2014.
- LEITE, I. M. S.; FREITAS, F. F. T. Análise Comparativa dos Métodos de Apoio Multicritério a Decisão: AHP, ELECTRE E PROMETHEE. **Anais...** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, RS, Brasil, Out., 2012.
- LINDER, J.; CANTRELL, S. **Changing Business Models: Surveying the landscape**. Institute for Strategic Change. Working Paper from the Accenture Institute for Strategic Change, 15pp., 2000.
- LOOTSMA, F. A. The French and the American school in multi-criteria decision analysis. **Operations Research**, v. 24, n. 3, p. 263-285, 1990.
- LORELL, M.A.; LOWELL, J.F.; KENNEDY, M.; LEVAUX, H.P. **Chapter Six – Lessons from the Commercial Aerospace Market. Cheaper, Faster, Better?** Commercial Approaches to Weapons Acquisition, Rand Corporation, Santa Monica, CA, 2000.
- LOVELOCK, C. H. Classifying service to gain strategic marketing insights. **Journal of Marketing**, v. 47, no. 3, p. 9-20, 1983.
- LUOMA, O. **A Contextual Business Model Framework – Business Model Development in a Product-Service Systems Context**. Dissertação de Mestrado, University of Tampere School of Management, 94 p., 2014.
- LUPO, T. Fuzzy ServPerf model combined with ELECTRE III to comparatively evaluate service quality of international airports in Sicily. **Journal of Air Transport Management**, v. 42, p. 249-259, 2015.
- LUSCH, R. F.; VARGO, S. L.; O'BRIEN, M. Competing through service: Insights from service-dominant logic. **Journal of Retailing**, v. 83, n. 1, p. 5-18, 2007.
- MAHUT, F.; DAABOUL, J.; BRICOGNE, M.; EYNARD, B. Product-Service Systems for servitization of the automotive industry: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 7, p. 2102-2120, 2016.
- MARRONE, A.; NONES, M. The Dual-Use Helicopters Perspective. **The Role of Dual-Use Helicopters in the Security and Defence Field**. IAI Research Papers, Edizioni Nuova Cultura, 188 p., 2015.
- MARTIN, C. J. The sharing economy: A pathway to sustainability or a nightmarish form of neoliberal capitalism? **Ecological Economics**, v. 121, p. 149–159, 2016.
- MARTINEZ, V; BASTL, M. KINGSTON, J.; EVANS, S. Challenges in transforming manufacturing organizations into product-service providers. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 21, n. 4, p. 449-469, 2010.
- MATHIEU, V. Product services: from a service supporting the product to a service supporting the client. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 16, n. 1 p. 39-61, 2001.

- MAUSSANG, N.; SAKAO, T.; ZWOLINSKI, P.; BRISSAUD, D. A Model for Designing Product-Service Systems using Functional Analysis and Agent Based Model. **Proceedings...** International Conference on Engineering Design, ICED'07, Cite des Sciences et del L'industrie, Paris, France, Ago., 2007.
- MEIER, H., ROY, R.; SELIGER, G. Industrial Product-Service Systems – IPS2. **CIRP, Manufacturing Technology**, v. 59, n. 2, p. 607-627, 2010.
- MELLO, C.H.P. **Modelo para Projeto e Desenvolvimento de Serviços**. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 332 p., 2005.
- MINA, A.; BASCAVUSOGLU-MOREAU, E.; HUGHES, A. Open service innovation and the firm's search for external knowledge. **Research Policy**, v. 43, n. 5, p. 853-866, 2014.
- MIRANDA, Z. Sistema de Inovação no Setor Aeronáutico: Desafios e Oportunidades para o Brasil. **Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 637 p., 2016.
- MITROFF, I.I.; BETZ, F.; PONDY, L.R.; SAGASTI, F. On managing science in the systems age: two schemas for the study of science as a whole systems phenomenon. *Interfaces*, v. 4, n. 3, p. 46-58, 1974.
- MONT, O. Clarifying the concept of Product-Service System. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 3, p. 237-245, 2002.
- MORAES, M. B. ; MELO, F. C. L.; OLIVEIRA, E. A. A. Q.; CABRAL, A. S. Analysis of technological innovation strategy for small and medium companies of the aeronautical sector. **Journal of Aerospace Technology and Management**, v.2, n.2, p. 225-236, 2010.
- MORRIS, M.; SCHINDEHUTTE, M.; ALLEN, J. The entrepreneur's business model: toward a unified perspective. **Journal of Business Research**, v. 58, n. 6, p. 726-735, 2005.
- NEELY, A. The servitization of manufacturing: an analysis of Global Trends. **Proceedings...** 14th European Operations Management Association Conference, Ankara, Turkey, 2007.
- NEELY, A.; BENEDETINNI, O.; VISNJIC, I. The servitization of manufacturing: Further evidence. **Proceedings...** 18a. European Operations Management Association Conference, Cambridge, Jul., 2011.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). **Business and Industry Policy Forum Series**. The Service Economy, 2000.
- OLIVA, R. KALLENBERG, R. Managing the transition from products to services, **International Journal of Service Industry Management**, v. 14, n. 2, p. 160-172, 2003.
- OLIVEIRA, M. G., MENDES, G. H. S.; ROZENFELD, H. Bibliometric Analysis of the PSS Research Field. **Proceedings...** 7th CIRP IPS2 Conference, v.30, p. 114-119, 2015.
- OSLO MANUAL. **Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 3rd. Edition, 93 pp., 2005.
- OSTERWALDER, A. **The Business Model Ontology**: a proposition in a design science approach. 2004. 172 pp. PhD Thesis, l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales de l'Université de Lausanne, Lausanne, Switzerland, 2004.
- OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y.; TUCCI, C. L. Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 16, Article 1, Jul., 2005.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation: a Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers.** Wiley, 2ª Ed., 2010.

OSTROM, A.L.; BITNER, M. J.; BROWN, S. W.; BURKHARD, K. A.; GOUL, M.; SMITH-DANIELS, V.; DEMIRKAN, H.; RABINOVICH, E. Moving Forward and Making a Difference: Research Priorities for the Science of Service. **Journal of Service Research**, v. 13, n. 1, p. 4-36, 2010.

PAMPLONA, E. O. (1997). **Contribuição para a análise crítica do sistema de custos ABC através da avaliação de direcionadores de custos.** 1997. Tese de Doutorado – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 167 p., 1997.

PARIDA, V.; SJÖDIN, D. R.; WINCENT, J.; KOHTAMÄKI, M. Mastering the Transition to Product-Service Provision: Insights into Business Models, Learning Activities, and Capabilities. **Research Technology Management**, v. 57, n.3, p. 22-52, 2014.

PATELI, A. G.; GIAGLIS, G. M. A research framework for analyzing e-Business models. **European Journal of Information Systems**, v. 13, n. 4, p. 302-314, 2004.

PEREIRA, E. O; SERVAT, M. E.; DORNELES, L.; PADIA, C.; POLACINSKI, E. O Desenvolvimento Sustentável e a Desvalorização das Empresas Ecologicamente Corretas. **Anais...** Semana Internacional das Engenharias da FAHOR, 3. Horizontina-RS, Brasil, Out., 2013.

RADDATS, C.; BURTON, J.; ASHMAN, R. Resource configurations for services success in manufacturing companies. **Journal of Service Management**, v. 26, no. 1, pp. 97-116, 2015.

RATHMELL, J. M. What Is Meant by Services? **Journal of Marketing**, v. 30, p. 32-36, 1966.

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

RESTA, B. **Designing and configuring the value creation network for servitization: a product-service provider's perspective.** Tese de Doutorado. Università Degli Studi di Bergamo, Faculty of Economics and Business Administration, 311 pp., 2012.

REZAEI, J. Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. **Omega**, v. 64, p. 126-130, 2016

REZAEI, J.; HEMMES, A.F.; TAVASSY, L. Multi-criteria decision-making for complex bundling configurations in surface transportation of air freight. **Journal of Air Transport Management**, v.61, p. 1-11, 2016.

RICHTER, A.; SADEK, T.; STEVEN, M. Flexibility in industrial product-service systems and use-oriented business models. **Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 3, p. 128-134, 2010.

RIEDEL, J. C. K. H. Towards an Understanding of Apple's Success – Conceptualizing Product-Service-Business Bundles. **Proceedings...** International on Engineering, Technology and Innovation Conference, IEEE, p. 1-6, Jun., 2014.

RIVAS-HERMANN, R.; KÖHLER, J.; SCHEEPENS, A. Innovation in product and services in the shipping retrofit industry: a case study of ballast water treatment systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 106, p. 443-454, Nov., 2015.

- ROOS, G.; O'CONNOR, A. Government policy implications of intellectual capital: an Australian manufacturing case study. **Journal of Intellectual Capital**, v. 16, n. 2, p. 364-389, 2015.
- SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. N. York: McGraw-Hill, 1980.
- SAATY, R. W. **Decision Making in Complex Environments**. Super Decisions. Software for Decision Making with Dependence and Feedback. Rozann W. Saaty, Creative Decisions Foundation, Pittsburgh, Fev., 2003.
- SALGADO, E. G. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Produtos Eletrônicos em Empresas de Base Tecnológica: Estudos de Casos Múltiplos com Decisão Multicriterial**. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. 2011.
- SALOMON, V. A.; MONTEVECHI, J. A. B. A Compilation of Comparisons on the Analytic Hierarchy Process and others Multiple Criteria Decision Making Methods: Some Cases Developed in Brazil. **Proceedings... ISAHP**, 6, Berne, Switzerland, Ago., 2001.
- SCHNEIDER, S.; SPIETH, P.; CLAUSS, T. Business model innovation in the aviation industry. **International Journal of Product Development**, v. 18, n. 3,4, p. 286-310, 2013.
- SCHUH, G.; KLOTZBACH, C. GAUS, F. Service provision as a sub-model of modern business models. **Production Engineering Research and Development**, v. 2, p. 79-84, 2008.
- SHAFER, S. M., SMITH, H. J.; LINDER, J. C. The power of business models. **Business Horizons**, v. 48, n. 3, p. 199-207, 2005.
- SHEPHERD, C.; AHMED, P. K. From product innovation to solutions innovation: a new paradigm for competitive advantage. **European Journal of Innovation Management**, v. 3, n. 2, p. 100-106, 2000.
- SIVAIAH, A. Innovative Bracket Design Concepts for the Installation of Aircraft Systems. **Journal of Aerospace Technology and Management**, v.4, n. 3, p. 289-295, 2012.
- STORY, V. M.; RADDATS, C.; BURTON, J.; ZOLKIEWSKI, J.; BAINES, T. Capabilities for advanced services: A multi-actor perspective. **Industrial Marketing Management**, v. 60, p. 54-68, 2017.
- TEECE, D. J. Business Models, Business Strategy and Innovation. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2-3, p. 172-194, 2010.
- THOBEN, K. D.; WIESNER, S. A.; GUSMEROLI, S.; ESCHENBACHER, J. Developing business models for extended products in manufacturing service ecosystems. **Proceedings... International on Engineering Design Conference**, v.19, v.4, Product, Service and Systems Design, p. 329-338, Seoul, Korea, 2013.
- TIMMERS, P. Business Models for Electronic Markets. **Electronic Markets**, v. 8, n. 2, p. 3-8, 1998.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART. P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207-222, 2003.

- TRAVEL WEEKLY, Helicopter maker launches fractional ownership plan, Jun., 1999. Disponível em: <<http://www.travelweekly.com/Travel-News/Corporate-Travel/Helicopter-maker-launches-fractional-ownership-plan>>. Acesso em: 16, Jan., 2018.
- TRIANAPHYLLOU, E.; SHU, B.; NIETO SANCHEZ, S.; RAY, T. **Multi-Criteria Decision Making: an Operations Research Approach**. Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering, (J.G. Webster, Ed.). New York: John Wiley & Sons, v. 15, p. 175-186, 1998.
- TSAI, W-H; LEU, J-D; LIU, J-Y; LIN, S-J; SHAW, M. J. A MCDM approach for sourcing strategy mix decision in IT projects. **Expert Systems with Applications**, v.37, p. 3870-3886, 2010.
- TUKKER, A. Eight types of product-service system: eight ways to sustainability? In: Experiences from Suspronet. **Business Strategy and the Environment**, v. 13, n. 4, p. 246-260, 2004.
- TUKKER, A.; TISCHNER, U. Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 1552-1556, 2006.
- ULAGA, W.; REINARTZ, W. Hybrid offerings: How manufacturing firms combine goods and services successfully. **Journal of Marketing**, v. 75, n. 6, p. 5-23, 2011.
- VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of Business: Adding Value by Adding Services. **European Management Journal**, v. 6, n. 4, p. 314-324, 1988.
- VANHAVERBEKE, W.; CHESBROUGH, H. **A Classification of Open Innovation and Open Business Models**. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. *New Frontiers in Open Innovation*, Oxford, p. 50-69, 2014.
- VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. **Journal of Marketing**, v. 68, p. 1-17, 2004.
- VASANTHA, G. V. A.; ROY, R.; LELAH, A.; BRISSAUD, D. A review of product-service systems design methodologies. **Journal of Engineering Design**, v. 23, n. 9, p. 635-659, 2012.
- VOOM, 2018. Disponível em: <<https://www.voom.flights/pt/regions/sao-paulo>>. Acesso em: 14, Jan., 2018.
- WALLIN, J. **Developing Capability for Product-Service System Innovation**. An Empirical Study in the Aerospace Industry. Tese de Doutorado. Department of Product and production development, Chalmers University of Technology Gothenburg, Sweden, 94 p., 2013.
- WANG, P. P.; MING, X. G.; WU, Z. Y.; ZHENG, M. K.; XU, Z. T. Research on industrial product-service configuration driven by value demands based on ontology modeling. **Computers in Industry**, v. 65, p. 247-257, 2014.
- WEILL, P.; VITALE, M. R. **Place to space: Migrating to e-Business models**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2001.
- WINDAHL, C.; LAKEMOND, N. Developing integrated solutions: The importance of relationships within the network. **Industrial Marketing Management**, v. 35, p. 806-818, 2006.
- WORRELLS, D. S.; NEWMYER, D. A.; RUIZ, J. R. The Evolution of Fractional Ownership: a Literature Review. **Journal of Aviation/Aerospace Education & Research**, v. 10, n. 2, p. 41-59, 2001.

XING, K.; NESS, D.; LIN, F. A service innovation model for synergistic community transformation: integrated application of systems theory and product-service systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 43, p. 93-102, 2013.

YANG, J. L.; TZENG, G-H. An integrated MCDM technique combined with DEMATEL for a novel cluster-weighted with ANP method. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 1417-1424, 2011.

YOON, B.; KIM, S.; RHEE, J. An evaluation method for designing a new product-service system. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 3, p. 3100-3108, 2012.

ZHU, H.; GAO, J.; LI, D.; TANG, D. A Web-based Product Service System for aerospace maintenance, repair and overhaul service. **Computers in Industry**, v. 63, n. 4, p. 338-348, 2012.

ZIETSMAN, D.; VANDERSCHUREN, M. Analytic Hierarchy Process assessment for potential multi-airport systems – The case of Cape Town. **Journal of Air Transport Management**, v. 36, p. 41-49, 2014.

APÊNDICE A

Tabela 23 - Protocolo de Pesquisa

Este protocolo de pesquisa tem como objetivo priorizar os elementos (critérios e subcritérios) mais importantes para compor um modelo de negócios produto-serviço na indústria aeronáutica. Os elementos foram definidos com base na revisão da literatura sobre os conceitos de modelo de negócios e integração produto e serviço. A priorização dos elementos se dará através do Método de Decisão Multicritério - AHP (*Analytical Hierarchy Process*). O resultado da aplicação do AHP permitirá a proposição de um modelo de negócios com elementos orientados a um modelo de negócios de propriedade compartilhada em uma fabricante de helicópteros.

Para os fins desta pesquisa, as seguintes definições devem ser consideradas:

- Modelo de negócios: é composto de elementos que se relacionam entre si com o objetivo de criar e oferecer valor aos clientes;
- Sistema Produto-Serviço (SPS) ou Servitização: significa integrar produto e serviço na mesma oferta ao cliente. O cliente paga pelo uso e por uma fração do produto. O valor percebido por ele está mais relacionado ao uso do que ser proprietário do produto.
- Com base nas definições de SPS, considera-se propriedade compartilhada como um modelo de negócios que integra produto e serviço;
- No presente estudo, restringiu-se a indústria aeronáutica para o segmento de helicópteros!

Proposta do estudo	Para conduzir o estudo, foi selecionada uma ferramenta para a tomada de decisão com múltiplos critérios, o <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP). A ferramenta utiliza-se de comparações pareadas para um conjunto de critérios a fim de avaliar a importância relativa de um critério em relação ao outro em uma escala fundamental de 1 a 9 (SAATY, 1980) através da construção de uma matriz quadrada. Os julgamentos para realizar as comparações são feitos por especialistas ou tomadores de decisão e, em seguida, sintetizados no uso de autovetores para determinar quais variáveis têm a maior prioridade. Portanto, esta ferramenta apresenta um resultado com a importância relativa de cada elemento. Para este estudo, foram selecionados 12 julgadores para conduzir a análise.
Objetivo do protocolo de pesquisa	Através do AHP, identificar os elementos mais importantes para compor um modelo de negócios do sistema produto-serviço na indústria aeronáutica, considerando uma indústria de fabricação de helicópteros que passa a oferecer a venda de aeronaves em propriedade compartilhada e o serviço de gestão de uso dessas aeronaves aos clientes cotistas.
Como proceder	Pontuar de 1 a 9 a matriz de elementos apresentada na aba "Análise AHP" da planilha Excel, através de uma comparação pareada do nível de importância. Ou seja, de 1 a 9, qual elemento é mais importante em relação ao outro considerando uma mudança no modelo de negócios de uma empresa de fabricação de helicópteros que começa a oferecer a venda de aeronaves em propriedade compartilhada e o serviço de gestão de uso dessas aeronaves aos clientes cotistas?

Identificação e definição dos elementos (critérios e subcritérios) com base em fatores internos e externos da organização

1	Valor	Valor é um elemento comum nos modelos de negócios. De acordo com Kotler (2003), o valor é uma combinação de qualidade, serviço e preço, ou seja, a tríade de valor do cliente. O valor aumenta com a qualidade e o serviço e diminui com o preço. Barquet <i>et al.</i> (2013) indicam que valor é fornecido aos clientes através de serviços em vez de produtos. Há dois aspectos de valor: o valor do ponto de vista do cliente (1.1), isto é, a proposição de valor ou a criação de valor; e o valor do ponto de vista da empresa (1.2), isto é o valor capturado.
1.1	Proposição de valor	A proposição de valor pode ser entendida como valor de uso percebido e valor monetário total, que, de acordo com Bowman e Ambrosini (2002) baseia-se na percepção do cliente sobre a utilidade do produto na oferta e o montante que o cliente está disposto a pagar pelo produto.
1.2	Valor capturado	O valor capturado é um efeito da proposição de valor. Se a empresa satisfizer as necessidades dos clientes, atendendo aos seus requisitos, o cliente irá pagar o que ele percebe como valor. Conseqüentemente, a empresa terá resultados de receita e lucro. Capturar valor requer um foco maior no preço de uma forma que reflita o valor gerado (PARIDA <i>et al.</i> , 2014).
2	Processos	De acordo com Kindström e Kowalkowski (2014), desenvolvimento de serviço, vendas e entrega são três processos críticos para o sucesso de inovação em serviço.
2.1	Desenvolvimento de Serviço (DS)	Envolve principalmente (1) análise e aquisição de recursos e talentos; (2) gerenciamento efetivo de projeto de inovação em serviços, que inclui gerar e rastrear novas ideias de serviços; desenvolver e testar novos conceitos de serviços; converter a ideia proposta em uma proposta de negócios firme; traduzir os conceitos de serviço em serviços reais para o mercado; testar o serviço e executar o piloto; e comercializar o lançamento do novo serviço em grande escala (CHEN <i>et al.</i> , 2007). Comparando com o Desenvolvimento de Produto, que tende a ser gerenciado centralmente e orientado pela tecnologia, o DS geralmente ocorre localmente em interação com clientes-chave (KINDSTRÖM e KOWALKOWSKI, 2014).

(continua)

2.2	Vendas	O desafio do processo de vendas em uma oferta de produto-serviço é mostrar ao cliente o valor envolvido nisso. Em um estudo liderado por Ulaga e Reinartz (2011) concluiu que o processo de vendas em uma empresa que integra produtos e serviços é mais complexo e mais longo que a venda de produtos unicamente. Ao vender produtos, os fornecedores já conhecem os requisitos dos clientes, ao contrário de uma oferta híbrida, em que os requisitos dificilmente estão bem especificados. Assim, quando os serviços se tornam mais complexos, o vendedor precisa trabalhar em estreita colaboração com o cliente como agente solucionador de problemas (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014) a fim de encontrar soluções que atenderão as suas expectativas.
2.3	Entrega	A análise desse processo está relacionada ao fato de o cliente estar em contato físico direto com a organização de serviço (Lovelock, 1983). Para Kindström e Kowalkowski (2014), uma entrega bem-sucedida de serviços requer uma rede de serviço em campo, incluindo, em alguns casos, a organização de serviços e parceiros externos.
3	Recursos	De acordo com Kindström e Kowalkowski (2014), recursos são ativos produtivos que a empresa pode usar. Os autores argumentam que as empresas não precisam de recursos próprios; eles podem acessá-los através de outros atores em sua rede. Neste estudo, foram selecionados três subcritérios de recursos relacionados à informação.
3.1	Infraestrutura de back-office e Tecnologias de informação e comunicação	Permitem não só operações mais eficientes em termos de custos, mas também uma qualidade maior de serviço, através de uma alocação melhor de recursos e compartilhamento de informações de forma mais precisa (KINDSTRÖM e KOWALKOWSKI, 2014). Tecnologias de Informação e Comunicação desempenham um papel central no processo de inovação de empresas de serviços, graças a sua orientação no processamento de dados e a intensidade da informação resultante (HIPPE & GRUPP, 2005). Informação é valiosa porque pode afetar o comportamento, uma decisão ou um resultado. Uma informação é considerada sem valor se, após recebê-la, as coisas permaneçam inalteradas (BUSINESS DICTIONARY, 2016).
3.2	Envolvimento com o cliente	De acordo com Kindström e Kowalkowski (2014), problemas, necessidades e desejos dos clientes podem ser diferentes entre mercados e ao longo do tempo. Compreender esses aspectos permite ter acesso à informação correta para elaborar a proposição de valor e os inputs para novas oportunidades de venda. Em ofertas que passam a integrar serviços em seu escopo de negócios verifica-se uma mudança de interação com os clientes da transacional, característica de ofertas de produtos, para uma interação baseada em relacionamento (GAIARDELLI <i>et al.</i> , 2014), uma vez que empresas de serviços têm a oportunidade de construir relacionamentos de longo prazo com seus clientes, já que os mesmos conduzem suas transações direta ou pessoalmente com o prestador de serviço (Mello, 2005).
3.3	Dados do processo e de uso do produto	São recursos chave para modelos de receita, que podem ser mais bem alinhados com a criação de valor ao cliente, incluindo contratos baseados em disponibilidade e desempenho (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Para Ulaga e Reinartz (2011), este recurso refere-se ao “estoque de utilização” do produto e aos dados do processo do cliente coletados através da base instalada de produtos de uma empresa e/ou utilizada nas operações dos clientes. Esta informação contribui para entender uma mudança nos padrões de utilização de um produto e propor novas possibilidades de uso, como por exemplo, manter-se como um único proprietário de um bem ou compartilhá-lo com outros clientes.
4	Capacidades	Capacidades organizacionais significam o que uma organização é (ou não) capaz de fazer (BÖRJESSON & ELMQUIST, 2011; KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014, ULAGA & REINARTZ, 2011). Com base na literatura pesquisada, foram selecionadas três capacidades para compor o conjunto de subcritérios, pensando nas capacidades necessárias para uma indústria de fabricação movendo-se em direção a um modelo de negócios que integra produto e serviço.
4.1	Integração produto-serviço	Promover vínculos estratégicos entre serviços e produtos a fim de obter sinergias para criação de valor e promover vendas que combinem produtos e serviços (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014).
4.2	Projeto de serviço	O potencial ganha-ganha oferecido pelo modelo de negócios produto-serviço só pode ser realizado através de um projeto cuidadoso (TUKKER & TISCHNER, 2006). Isso envolve a compreensão do fabricante sobre a sinergia de integração entre elementos tangíveis e intangíveis da oferta para conectar seu potencial de geração de receita e/ou redução de custos (ULAGA & REINARTZ, 2011). Isso exige foco em uma abordagem de marketing orientada para valor; adoção de uma estratégia de preços baseada em valores; desenvolver acordos de compartilhamento de risco e de receita, além de aumentar o foco na flexibilidade e customização (PARIDA <i>et al.</i> , 2014).
4.3	Gestão da rede de relacionamento	De acordo com Tukker e Tischner (2006), as mudanças mais radicais requerem uma mudança de contexto e, portanto, não podem ser realizadas perguntando a uma empresa para mudar sozinha seu modelo de negócios. Com base nisso, as empresas devem conhecer os pontos fortes e fracos de seus parceiros em relação ao negócio do produto e opiniões sobre a sua competência e comprometimento com novas iniciativas de inovação em serviços (KINDSTRÖM & KOWALKOWSKI, 2014). Isso envolve: parceiros novos e existentes, desenvolver a compreensão do parceiro e alinhar incentivos e gestão de relacionamento (PARIDA <i>et al.</i> , 2014).
5	Parceiros/Rede de relacionamento	São as pessoas que fazem as coisas acontecerem e as mais interessadas para que as coisas funcionem. Clientes, fornecedores e distribuidores possuem uma atitude importante no desenvolvimento de ofertas de negócios integradas. Assim, torna-se relevante considerar como e em que medida esses atores influenciam o desenvolvimento de soluções integradas de produtos e serviços (WINDAHL & LAKEMOND, 2006).
5.1	Clientes	Para fins de serviço, os clientes se tornam um parceiro chave, já que ele começa a se envolver nos processos de produção como co-criador. Fornecedores e clientes trabalham em conjunto para planejar, implementar e monitorar a solução (BRADY <i>et al.</i> , 2005). Baines <i>et al.</i> (2009) dizem que uma característica importante das estratégias de servitização é uma forte centralização no cliente. Esta orientação ao cliente consiste em dois aspectos. Primeiro, uma mudança da oferta de serviços de serviços orientados ao produto para serviços orientados ao processo dos usuários. Em outras palavras, uma mudança de foco para assegurar o bom funcionamento e/ou o uso do produto pelo cliente, para alcançar a eficiência e a eficácia dos processos do usuário final relacionados ao produto. Segundo, uma mudança na natureza da interação do cliente de uma interação transacional para uma baseada em relacionamento, o que indica uma mudança na abordagem de venda de produtos a fim de se estabelecer e manter um relacionamento com o cliente (OLIVA & KALLENBERG, 2003). Serviços são caracterizados tanto por contatos muito próximos com clientes ou pela integração de fatores externos no processo de produção. Contato muito próximo com os clientes e uma integração de fatores externos no processo de produção indicam um fator de sucesso para empresas de serviços (HIPPE & GRUPP, 2005).

(continua)

5.2	Fornecedores	Oliva e Kallenberg (2003) afirmam que os fornecedores de serviços não estão restritos aos fabricantes de produtos. Eles também incluem fabricantes de componentes, integradores de sistemas, unidades de manutenção de usuários finais e terceiros (isto é, outros fabricantes ou fornecedores de serviços independentes). Assim, uma rede de fornecedores, seja de produtos físicos ou de prestadores de serviços, deve ser conectada e atuar de forma convergente para atender às necessidades do cliente. De acordo com Mathieu (2001), o trabalho do fornecedor relativo à oferta de serviços nunca termina: a missão não é apenas fazer o produto funcionar, mas ajudar o cliente a maximizar todos os diferentes processos, ações e estratégias associadas ao produto do fornecedor.
5.3	Distribuidores	Referem-se a uma entidade que compra produtos ou linhas de produtos não concorrentes, os armazena e os revende para varejistas ou diretamente para usuários finais ou clientes. A maioria dos distribuidores prove mão de obra forte e suporte de dinheiro aos esforços promocionais do fornecedor ou do fabricante. Geralmente, eles também oferecem uma gama de serviços (tais como informações sobre produtos, estimativas, suporte técnico, serviços pós-venda, crédito) aos seus clientes (BUSINESS DICTIONARY, 2016). Os distribuidores fazem parte do processo de entrega de serviços, desempenhando um papel ativo ao se conectar com clientes, usuários e fornecedores (PARIDA <i>et al.</i> , 2014). De acordo com Kotler (2003), empresas tem se associado com fornecedores e distribuidores para criar uma cadeia de fornecimento superior ou uma rede de entrega de valor. Portanto, novas redes de relacionamento podem precisar ser estabelecidas para desenvolver modelos de negócios de Sistema Produto-Serviço (MONT, 2002).
6	Sustentabilidade	O conceito de sistema produto-serviço está muito relacionado ao aspecto de sustentabilidade. Na literatura, há uma vasta base de publicações referentes às três dimensões da sustentabilidade - ambiental, social e econômica - como parte do modelo de negócios de sistema produto-serviço. No entanto, sustentabilidade por sustentabilidade não significa nada; faz sentido somente quando é aplicado nos diferentes elementos do modelo de negócios (BONSFILLS, 2012). A seguir, explica-se como cada dimensão pode influenciar o modelo de negócios de Sistema Produto-Serviço. E inclui-se mais uma, a dimensão político-legal.
6.1	Econômica	A dimensão de sustentabilidade econômica visa proporcionar um valor econômico para os diferentes <i>stakeholders</i> envolvidos no modelo de negócios. O valor econômico pode ser obtido principalmente por meio da redução de custos devido à redução de material, incentivos econômicos para estender o ciclo de vida do Sistema Produto-Serviço e a rentabilidade de novos serviços (BARQUET, 2016).
6.2	Ambiental	Mais frequentemente, questões ambientais tem sido pré-requisito para alguns compradores adquirirem certos produtos. O consumidor preocupado com essas questões avalia a oferta com base no valor que esta possui sobre a variável ambiental (BERTOLINI <i>et al.</i> , 2012). Com base nesta nova percepção de consumo, empresas estão investindo em novas tecnologias e recursos ou tentando encontrar alternativas para agregar valor aos seus produtos, chamando a atenção para este aspecto. No entanto, os consumidores podem valorizar o aspecto ambiental, perceber a oferta de um produto ecologicamente correto, mas não o adquirir se o preço não for acessível (BERTOLINI <i>et al.</i> , 2012; PEREIRA <i>et al.</i> , 2013). O que deve ser levado em conta, portanto, é o seu significado e sua característica em diferentes contextos (BOONS, 2013), o que indicará necessidades e interesses que podem divergir para clientes e provedores do modelo de negócios.
6.3	Sociocultural	A sociedade molda crenças, valores e normas. As pessoas absorvem uma visão de mundo que define sua relação com elas mesmas, com os outros, com as organizações, com a sociedade, com a natureza e com o universo. A cultura é o determinante fundamental dos desejos e do comportamento de uma pessoa (KOTLER, 2003).
6.4	Político-Legal	Este critério é composto por leis, agências governamentais e grupos de pressão que influenciam e limitam organizações e indivíduos. Essas leis também podem criar novas oportunidades de negócios (KOTLER, 2003). De acordo com Mont (2002), entender o sistema produto-serviço pode ajudar a formular políticas que promovam padrões sustentáveis de consumo e estilos de vida sustentáveis.

APÊNDICE B

Matrizes de comparação pelos julgadores - análise de importância dos critérios e subcritérios

Julgador 1: Especialista de Marketing

Tabela 24 - Priorização dos critérios pelo Julgador 1

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	7	3	3	3	3	39%
Processos (P)	1/7	1	1/3	1/3	1/3	1/3	5%
Recursos (R)	1/3	3	1	3	3	1	20%
Capacidades (C)	1/3	3	1/3	1	1	1	11%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	3	1/3	1	1	1	11%
Sustentabilidade (S)	1/3	3	1	1	1	1	14%

Tabela 25 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 1

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	1/3	25%
Valor capturado (VC)	3	1	75%

Tabela 26 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 1

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	3	3	60%
Vendas (VEN)	1/3	1	1	20%
Entrega (EN)	1/3	1	1	20%

Tabela 27 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 1

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/3	1/2	16%
Envolvimento com o cliente (EC)	3	1	2	54%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	2	1/2	1	30%

Tabela 28 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 1

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	3	1/3	26%
Projeto de serviço (PS)	1/3	1	1/5	10%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	3	5	1	64%

Tabela 29 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 1

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	2	3	55%
Fornecedores (FRN)	1/2	1	1	24%
Distribuidores (DIS)	1/3	1	1	21%

Tabela 30 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 1

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	3	2	1	35%
Ambiental (AMB)	1/3	1	1/2	1/3	11%
Sociocultural (SC)	1/2	2	1	1/2	19%
Político-legal (PL)	1	3	2	1	35%

Julgador 2: Supervisor de Suporte e Serviços

Tabela 31 - Priorização dos critérios pelo Julgador 2

Critérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	9	9	9	9	9	62%
Processos (P)	1/9	1	1	2	1	1/2	7%
Recursos (R)	1/9	1	1	1	1/7	1/3	4%
Capacidades (C)	1/9	1/2	1	1	1/5	1/2	4%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/9	1	7	5	1	1	12%
Sustentabilidade (S)	1/9	2	3	2	1	1	10%

Tabela 32 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 2

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	7	88%
Valor capturado (VC)	1/7	1	13%

Tabela 33 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 2

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EM	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	1	3	39%
Vendas (VEN)	1	1	7	51%
Entrega (EN)	1/3	1/7	1	10%

Tabela 34 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 2

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/9	1/7	5%
Envolvimento com o cliente (EC)	9	1	3	66%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	7	1/3	1	29%

Tabela 35 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 2

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	2	1	37%
Projeto de serviço (PS)	1/2	1	1/5	14%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1	5	1	50%

Tabela 36 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 2

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	5	5	71%
Fornecedores (FRN)	1/5	1	1	14%
Distribuidores (DIS)	1/5	1	1	14%

Tabela 37 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 2

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	5	5	1	41%
Ambiental (AMB)	1/5	1	1/5	1/5	5%
Sociocultural (SC)	1/5	5	1	1/5	12%
Político-legal (PL)	1	5	5	1	41%

Julgador 3: Professor/Consultor de Inovação e Modelos de Negócios

Tabela 38 - Priorização dos critérios pelo Julgador 3

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	7	9	7	3	9	50%
Processos (P)	1/7	1	7	1	1/2	7	13%
Recursos (R)	1/9	1/7	1	1/7	1/7	2	3%
Capacidades (C)	1/7	1	7	1	1	5	14%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	2	7	1	1	7	19%
Sustentabilidade (S)	1/9	1/7	1/2	1/5	1/7	1	3%

Tabela 39 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 3

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	1/7	13%
Valor capturado (VC)	7	1	88%

Tabela 40 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 3

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	1/7	1/5	8%
Vendas (VEN)	7	1	1	49%
Entrega (EN)	5	1	1	44%

Tabela 41 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 3

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/9	1/3	7%
Envolvimento com o cliente (EC)	9	1	7	79%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	3	1/7	1	15%

Tabela 42 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 3

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	3	1/7	15%
Projeto de serviço (PS)	1/3	1	1/9	7%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	7	9	1	79%

Tabela 43 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 3

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	7	9	79%
Fornecedores (FRN)	1/7	1	3	15%
Distribuidores (DIS)	1/9	1/3	1	7%

Tabela 44 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 3

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	1/5	1	1/5	8%
Ambiental (AMB)	5	1	1	1/5	18%
Sociocultural (SC)	1	1	1	1/7	11%
Político-legal (PL)	5	5	7	1	64%

Julgador 4: Professora de Administração e Empreendedorismo

Tabela 45 - Priorização dos critérios pelo Julgador 4

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	2	2	2	2	7	28%
Processos (P)	1/2	1	2	7	3	6	29%
Recursos (R)	1/2	1/2	1	7	3	6	23%
Capacidades (C)	1/2	1/7	1/7	1	1	3	7%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/2	1/3	1/3	1	1	3	10%
Sustentabilidade (S)	1/7	1/6	1/6	1/3	1/3	1	4%

Tabela 46 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 4

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	8	89%
Valor capturado (VC)	1/8	1	11%

Tabela 47 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 4

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	7	9	79%
Vendas (VEN)	1/7	1	3	15%
Entrega (EN)	1/9	1/3	1	7%

Tabela 48 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 4

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	3	8	65%
Envolvimento com o cliente (EC)	1/3	1	6	29%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/8	1/6	1	6%

Tabela 49 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 4

Subcritérios de Capacidades	IPS	OS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	3	9	66%
Projeto de serviço (PS)	1/3	1	7	29%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1/9	1/7	1	5%

Tabela 50 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 4

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Cientes (CLI)	1	3	7	65%
Fornecedores (FRN)	1/3	1	5	28%
Distribuidores (DIS)	1/7	1/5	1	7%

Tabela 51 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 4

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	2	5	5	47%
Ambiental (AMB)	1/2	1	5	8	37%
Sociocultural (SC)	1/5	1/5	1	3	10%
Político-legal (PL)	1/5	1/8	1/3	1	5%

Julgador 5: Professor de Engenharia Mecânica Aeronáutica

Tabela 52 - Priorização dos critérios pelo Julgador 5

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	1/5	1/5	¼	1/5	1	4%
Processos (P)	5	1	1	4	1	5	27%
Recursos (R)	5	1	1	4	1	5	27%
Capacidades (C)	4	1/4	1/4	1	1/5	4	10%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	5	1	1	5	1	5	28%
Sustentabilidade (S)	1	1/5	1/5	1/4	1/5	1	4%

Tabela 53 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 5

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	1/4	20%
Valor capturado (VC)	4	1	80%

Tabela 54 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 5

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EM	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	1	1	33%
Vendas (VEN)	1	1	1	33%
Entrega (EN)	1	1	1	33%

Tabela 55 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 5

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/3	3	27%
Envolvimento com o cliente (EC)	3	1	4	61%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/3	1/4	1	12%

Tabela 56 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 5

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	4	1	44%
Projeto de serviço (PS)	1/4	1	1/4	11%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1	4	1	44%

Tabela 57 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 5

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	3	5	64%
Fornecedores (FRN)	1/3	1	3	26%
Distribuidores (DIS)	1/5	1/3	1	10%

Tabela 58 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 5

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	5	3	5	54%
Ambiental (AMB)	1/5	1	1/4	1	9%
Sociocultural (SC)	1/3	4	1	4	28%
Político-legal (PL)	1/5	1	1/4	1	9%

Julgador 6: Professor de Engenharia Mecânica Aeronáutica

Tabela 59 - Priorização dos critérios pelo Julgador 6

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	2	5	3	3	7	38%
Processos (P)	1/2	1	2	3	3	3	22%
Recursos (R)	1/5	1/2	1	5	1	3	14%
Capacidades (C)	1/3	1/3	1/5	1	1/5	3	6%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	1/3	1	5	1	7	16%
Sustentabilidade (S)	1/7	1/3	1/3	1/3	1/7	1	4%

Tabela 60 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 6

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	1/7	13%
Valor capturado (VC)	7	1	88%

Tabela 61 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 6

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	1	5	48%
Vendas (VEN)	1	1	3	41%
Entrega (EN)	1/5	1/3	1	11%

Tabela 62 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 6

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	3	7	67%
Envolvimento com o cliente (EC)	1/3	1	3	24%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/7	1/3	1	9%

Tabela 63 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 6

Subcritérios de Capacidades	IPS	OS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	4	2	54%
Projeto de serviço (PS)	1/4	1	1/5	10%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1/2	5	1	36%

Tabela 64 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 6

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	3	7	67%
Fornecedores (FRN)	1/3	1	3	24%
Distribuidores (DIS)	1/7	1/3	1	9%

Tabela 65 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 6

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	9	7	5	65%
Ambiental (AMB)	1/9	1	1	1/5	6%
Sociocultural (SC)	1/7	1	1	1/5	6%
Político-legal (PL)	1/5	5	5	1	23%

Julgador 7: Executivo de Projetos, Negócios e Serviços

Tabela 66 - Priorização dos critérios pelo Julgador 7

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	1	2	5	6	1	24%
Processos (P)	1	1	2	4	7	4	30%
Recursos (R)	1/2	1/2	1	9	7	2	22%
Capacidades (C)	1/5	1/4	1/9	1	3	1/5	5%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/6	1/7	1/7	1/3	1	1/7	3%
Sustentabilidade (S)	1	1/4	1/2	5	7	1	16%

Tabela 67 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 7

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	8	89%
Valor capturado (VC)	1/8	1	11%

Tabela 68 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 7

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	6	5	72%
Vendas (VEN)	1/6	1	1/3	9%
Entrega (EN)	1/5	3	1	19%

Tabela 69 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 7

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	3	9	66%
Envolvimento com o cliente (EC)	1/3	1	7	29%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/9	1/7	1	5%

Tabela 70 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 7

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	3	5	64%
Projeto de serviço (PS)	1/3	1	3	26%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1/5	1/3	1	10%

Tabela 71 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 7

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Cientes (CLI)	1	5	9	74%
Fornecedores (FRN)	1/5	1	4	19%
Distribuidores (DIS)	1/9	1/4	1	6%

Tabela 72 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 7

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	3	4	5	53%
Ambiental (AMB)	1/3	1	3	5	28%
Sociocultural (SC)	1/4	1/3	1	2	12%
Político-legal (PL)	1/5	1/5	1/2	1	7%

Julgador 8: Professor de Administração e Empreendedorismo

Tabela 73 - Priorização dos critérios pelo Julgador 8

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	1	3	2	1	3	22%
Processos (P)	1	1	2	3	3	5	29%
Recursos (R)	1/3	½	1	1/3	1/5	1	7%
Capacidades (C)	1/2	1/3	3	1	1/5	1	9%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1	1/3	5	5	1	5	26%
Sustentabilidade (S)	1/3	1/5	1	1	1/5	1	7%

Tabela 74 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 8

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	1/3	25%
Valor capturado (VC)	3	1	75%

Tabela 75 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 8

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	3	7	65%
Vendas (VEN)	1/3	1	5	28%
Entrega (EN)	1/7	1/5	1	7%

Tabela 76 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 8

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/5	1/3	10%
Envolvimento com o cliente (EC)	5	1	3	64%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	3	1/3	1	26%

Tabela 77 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 8

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	1/3	1	20%
Projeto de serviço (PS)	3	1	3	60%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1	1/3	1	20%

Tabela 78 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 8

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	3	7	65%
Fornecedores (FRN)	1/3	1	5	28%
Distribuidores (DIS)	1/7	1/5	1	7%

Tabela 79 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 8

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	1/5	1	1/3	11%
Ambiental (AMB)	5	1	3	1	43%
Sociocultural (SC)	1	1/3	1	1	17%
Político-legal (PL)	3	1	1	1	29%

Julgador 9: Executivo de Contas

Tabela 80 - Priorização dos critérios pelo Julgador 9

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	1/5	1/5	1/7	1/9	1	3%
Processos (P)	5	1	1/3	1/3	1/5	5	10%
Recursos (R)	5	3	1	1/3	1/5	3	14%
Capacidades (C)	7	3	3	1	1/3	3	23%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	9	5	5	3	1	5	45%
Sustentabilidade (S)	1	1/5	1/3	1/3	1/5	1	5%

Tabela 81 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 9

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	5	83%
Valor capturado (VC)	1/5	1	17%

Tabela 82 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 9

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	1/7	3	15%
Vendas (VEN)	7	1	9	79%
Entrega (EN)	1/3	1/9	1	7%

Tabela 83 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 9

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/3	7	29%
Envolvimento com o cliente (EC)	3	1	9	66%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/7	1/9	1	5%

Tabela 84 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 9

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	7	1/3	29%
Projeto de serviço (PS)	1/7	1	1/9	5%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	3	9	1	66%

Tabela 85 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 9

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	3	4	61%
Fornecedores (FRN)	1/3	1	3	27%
Distribuidores (DIS)	1/4	1/3	1	12%

Tabela 86 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 9

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	3	3	2	44%
Ambiental (AMB)	1/3	1	1/3	1/3	9%
Sociocultural (SC)	1/3	3	1	1/3	16%
Político-legal (PL)	1/2	3	3	1	31%

Julgador 10: Supervisor de Manutenção

Tabela 87 - Priorização dos critérios pelo Julgador 10

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	1/5	1/2	1/5	1/7	1	6%
Processos (P)	5	1	3	1/2	1	1	20%
Recursos (R)	2	1/3	1	1/3	1/3	1	9%
Capacidades (C)	5	2	3	1	1	1	26%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	7	1	3	1	1	1	24%
Sustentabilidade (S)	1	1	1	1	1	1	15%

Tabela 88 - Priorização dos critérios pelo Julgador 10

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	7	88%
Valor capturado (VC)	1/7	1	13%

Tabela 89 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 10

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	5	3	64%
Vendas (VEN)	1/5	1	1/3	10%
Entrega (EN)	1/3	3	1	26%

Tabela 90 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 10

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	3	3	60%
Envolvimento com o cliente (EC)	1/3	1	1	20%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/3	1	1	20%

Tabela 91 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 10

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	3	1	43%
Projeto de serviço (PS)	1/3	1	1/3	14%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	1	3	1	43%

Tabela 92 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 10

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	5	3	64%
Fornecedores (FRN)	1/5	1	1/3	10%
Distribuidores (DIS)	1/3	3	1	26%

Tabela 93 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 10

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	7	1	3	39%
Ambiental (AMB)	1/7	1	1/7	1/7	4%
Sociocultural (SC)	1	7	1	3	39%
Político-legal (PL)	1/3	7	1/3	1	17%

Julgador 11: Gerente de Programas

Tabela 94 - Priorização dos critérios pelo Julgador 11

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	3	3	5	3	9	39%
Processos (P)	1/3	1	1/3	2	1/3	7	11%
Recursos (R)	1/3	3	1	5	1/3	7	18%
Capacidades (C)	1/5	1/2	1/5	1	1/2	4	7%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	3	3	2	1	9	23%
Sustentabilidade (S)	1/9	1/7	1/7	1/4	1/9	1	2%

Tabela 95 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 11

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	7	88%
Valor capturado (VC)	1/7	1	13%

Tabela 96 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 11

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	3	5	64%
Vendas (VEN)	1/3	1	3	26%
Entrega (EN)	1/5	1/3	1	10%

Tabela 97 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 11

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	1/5	1/3	10%
Envolvimento com o cliente (EC)	5	1	3	64%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	3	1/3	1	26%

Tabela 98 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 11

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	1/5	1/7	7%
Projeto de serviço (PS)	5	1	1/3	28%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	7	3	1	65%

Tabela 99 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 11

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	5	3	64%
Fornecedores (FRN)	1/5	1	1/3	10%
Distribuidores (DIS)	1/3	3	1	26%

Tabela 100 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 11

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	7	5	7	65%
Ambiental (AMB)	1/7	1	1/3	1/3	6%
Sociocultural (SC)	1/5	3	1	3	19%
Político-legal (PL)	1/7	3	1/3	1	10%

Julgador 12: Professor de Engenharia de Produção

Tabela 101 - Priorização dos critérios pelo Julgador 12

Crítérios	V	P	R	C	PRR	S	Prioridade
Valor (V)	1	7	5	7	3	7	45%
Processos (P)	1/7	1	1/3	1/5	1/7	1	4%
Recursos (R)	1/5	3	1	1	1/3	7	11%
Capacidades (C)	1/7	5	1	1	1/3	7	12%
Parceiros/Rede de relacionamento (PRR)	1/3	7	3	3	1	7	25%
Sustentabilidade (S)	1/7	1	1/7	1/7	1/7	1	3%

Tabela 102 - Priorização dos subcritérios de Valor pelo Julgador 12

Subcritérios de Valor	PV	VC	Prioridade
Proposição de valor (PV)	1	1	50%
Valor capturado (VC)	1	1	50%

Tabela 103 - Priorização dos subcritérios de Processos pelo Julgador 12

Subcritérios de Processos	DS	VEN	EN	Prioridade
Desenvolvimento de serviço (DS)	1	1/3	3	26%
Vendas (VEN)	3	1	5	64%
Entrega (EN)	1/3	1/5	1	10%

Tabela 104 - Priorização dos subcritérios de Recursos pelo Julgador 12

Subcritérios de Recursos	INF/TIC	EC	DPUP	Prioridade
Infraestrutura de back-office e TIC (INF/TIC)	1	4	3	61%
Envolvimento com o cliente (EC)	1/4	1	1/3	12%
Dados do processo e de uso do produto (DPUP)	1/3	3	1	27%

Tabela 105 - Priorização dos subcritérios de Capacidades pelo Julgador 12

Subcritérios de Capacidades	IPS	PS	GRR	Prioridade
Integração produto-serviço (IPS)	1	1/7	1/3	9%
Projeto de serviço (PS)	7	1	3	67%
Gestão da rede de relacionamento (GRR)	3	1/3	1	24%

Tabela 106 - Priorização dos subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento pelo Julgador 12

Subcritérios de Parceiros/Rede de relacionamento	CLI	FRN	DIS	Prioridade
Clientes (CLI)	1	7	3	65%
Fornecedores (FRN)	1/7	1	1/5	7%
Distribuidores (DIS)	1/3	5	1	28%

Tabela 107 - Priorização dos subcritérios de Sustentabilidade pelo Julgador 12

Subcritérios de sustentabilidade	ECO	AMB	SC	PL	Prioridade
Econômico (ECO)	1	7	7	3	58%
Ambiental (AMB)	1/7	1	1	1/5	7%
Sociocultural (SC)	1/7	1	1	1/5	7%
Político-legal (PL)	1/3	5	5	1	28%