UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PAULA DE SANTIS

Framework para design de modelos de negócio para sistema produto-serviço industrial (IPS²) no caso de terceirização *in loco*

São Carlos

2019

PAULA DE SANTIS

Framework para *design* de modelos de negócio para Sistema Produto-Serviço Industrial (IPS²) no caso de terceirização *in loco*

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Processos e Gestão de Operações.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Freitas Rentes.

VERSÃO CORRIGIDA

São Carlos

2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

D236f	<p>de Santis, Paula</p> <p>Framework para design de modelos de negócio para Sistema Produto-Serviço Industrial (IPS2) no caso de terceirização in loco / Paula de Santis; orientador Antonio Freitas Rentes. São Carlos, 2019.</p> <p>Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2019.</p> <p>1. Sistema produto-serviço industrial (IPS2). 2. Sistemas produto-serviço (PSS). 3. Servitização. 4. Modelo de negócio. 5. Estudo de caso. I. Título.</p>
-------	---

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharela **PAULA DE SANTIS**.

Título da dissertação: "Framework para desing de modelos de negócio para sistema produto-serviço industrial (IPS²) no caso de terceirização in loco".

Data da defesa: 15/03/2019

Comissão Julgadora:

Prof. Associado **Antonio Freitas Rentes**

(Orientador)

(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Prof. Dr. **Glauco Henrique de Sousa Mendes**

(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Prof. Dr. **Eduardo de Senzi Zancul**

(Escola Politécnica/EP-USP)

Resultado:

Aprovado

APROVADO

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:

Prof. Dr. **Marcelo Seido Nagano**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

DEDICATÓRIA

Aos meus pais.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Antonio Freitas Rentes, por compartilhar comigo suas experiências e conhecimentos e me guiar no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores Eduardo de Senzi Zancul, Glauco Mendes, Henrique Rozenfeld e Kleber Francisco Esposto pelas valiosas contribuições durante a Qualificação e Defesa do mestrado.

À minha mãe Luzia A. R. de Santis e ao meu pai Francisco C. de Santis pela oportunidade à vida e pelo apoio e amor incondicionais.

Aos meus irmãos Bruno C. de Santis e Ligia de Santis por me inspirarem como pessoas e profissionais.

Aos colegas de mestrado Juliana P. Schnetzler, Túlio Ulhoa e Giovana Dionisio pelo companheirismo durante o período de mestrado e pelas contribuições ao meu trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro durante o período de mestrado.

À Elena Luzia Palloni Gonçalves funcionária da biblioteca da USP-EESC pelo auxílio em relação às normas gráficas adotadas neste documento.

À Jessyca Aparecida Duarte de Francisco e aos demais colaboradores do Departamento de Engenharia de Produção da EESC pelo auxílio em processos administrativos e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

SANTIS, P. ***Framework para design de modelos de negócio para sistema produto-serviço industrial (IPS²) no caso de terceirização in loco***. 2019. 128 f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

A comercialização de sistemas compostos de produtos e serviços é a estratégia atual de muitas empresas da indústria de bens de capital, que passam a oferecer Sistemas Produto-Serviço Industrial (IPS²) como meio de aumento do valor entregue aos seus clientes e de melhoria da competitividade de suas ofertas. Essa transição implica em mudanças fundamentais na forma de desenvolver e comercializar ofertas e, portanto, o projeto de um modelo de negócio adequado deve ser o primeiro passo para empresas fornecedoras de IPS². No entanto, a falta de metodologias específicas para essa finalidade inviabiliza o desenvolvimento de modelos de negócio adequados à IPS². Nesse contexto, é proposto um *framework* para o *design* de modelos de negócio para comercialização de um caso específico de IPS², denominado aqui por terceirização *in loco* – no qual o fornecedor aloca seus bens de produção dentro das instalações físicas do cliente e assume todas as responsabilidades gerenciais e operacionais daquele sistema. Esse *framework* é resultado da sistematização da literatura focada em sistemas compostos de produtos e serviços com base nos elementos considerados pela literatura sobre modelos de negócio. Além disso, devido à extensão das responsabilidades assumidas pelos provedores desse tipo de oferta, é proposta a configuração do nível operacional do IPS² complementar ao *design* do nível de modelo de negócio. Considerando que um IPS² no caso de terceirização *in loco* pode ser entendido como um sistema de produção operado por um terceiro à organização cliente, a literatura sobre projeto de sistemas de produção foi utilizada para guiar o *design* do nível operacional dessas ofertas. A partir disso, foi proposta a utilização das ferramentas Mapa do Fluxo de Valor, Gráfico de Gantt e Diagrama de Espaguete com foco no nível operacional do ISP². O *framework* resultante consiste na configuração de nove elementos: Visão de Valor, Segmento de Clientes, Proposta de Valor, Fluxo do Valor (que inclui o nível operacional), Recursos Necessários, Detalhamento de Responsabilidades, Estrutura de Custos, Fluxo de Receitas e Oferta de Valor. Esse *framework* foi aplicado em um estudo de caso, que avaliou a ferramenta e possibilitou direcionamentos para desenvolvimentos futuros.

Palavras-chave: Sistema produto-serviço industrial (IPS²). Sistemas produto-serviço (PSS). Servitização. Modelo de negócio. Estudo de caso.

ABSTRACT

SANTIS, P. **A framework to design business models for industrial product-service system (IPS²) in the case of on site outsourcing.** 2019. 128 f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

The provision of Industrial Product Service Systems (IPS²) is the current strategy of many organizations that aim to increase both the added value for its customers and the competitiveness of their offering. The first step for these organizations should be the development of a business model appropriated for IPS², as suggested by the literature. However, the lack of available methods specifically to develop such business models impedes the creation of adequate offerings. In this context, we propose a framework to aid enterprises to design business models for IPS² in the case of “on-site outsourcing” – in which the provider allocates its production assets within the client's facilities and assumes all the managerial and operational responsibilities related to the IPS². Our framework is the result of an arrangement of the literature focused on product-service systems based on the elements commonly used on business model design. In addition, due to the extended responsibilities assumed by the suppliers of an on-site outsourcing offering, we propose the configuration of the IPS² on an operational level as a complement to the business model level design. The operational level was approached by the literature on production system design, as an on-site outsourcing IPS² can be understood as a production system operated by a third party in the client's organization. The resulting framework consists on the configuration of nine elements: Value Vision, Customer Segment, Value Proposition, Value Stream (which includes the operational level), Resources, Responsibilities, Cost Structure, Revenue Flow and Value Offering. This framework was applied in a case study, which evaluated the framework and set directions for future developments.

Keywords: Industrial product-service system (IPS²). Product-service system (PSS). Servitization. Business model. Case study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fases da DRM.....	24
Figura 2 – Fases da pesquisa e atividades realizadas	25
Figura 3 – Tipologia de PSS.....	50
Figura 4 – Tipologia de modelos de negócio de IPS ²	52
Figura 5 – Embasamento teórico do <i>framework</i>	64
Figura 6 – Mapa do Fluxo de Valor	68
Figura 7 – Gráfico de Gantt.....	70
Figura 8 – Diagrama de Espaguete.....	71
Figura 9 – <i>Framework</i> para <i>design</i> de modelos de negócio de IPS ² no caso de terceirização <i>in loco</i>	73
Figura 10 – Versão para impressão do <i>framework</i>	74
Figura 11 – Mapa do Fluxo de Valor dos processos operacionais do IPS ² da Companhia X..	87
Figura 12 – Gráfico de Gantt dos processos operacionais do IPS ² da Companhia X	88
Figura 13 – Diagrama de Espaguete dos processos operacionais do IPS ² da Companhia X em uma das propostas de <i>layout</i>	90
Figura 14 – Estrutura de Custos do IPS ² da Companhia X	92
Figura 15 – Modelo de negócio do IPS ² no caso de terceirização <i>in loco</i> da Companhia X ...	95
Figura 16 – RBS <i>Roadmap</i>	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
B2B	<i>Business to business</i>
CP	Clarificação da Pesquisa
DRM	<i>Design Research Methodology</i>
ED-I	Estudo Descritivo I
ED-II	Estudo Descritivo II
EP	Estudo Prescritivo
IPS ²	Sistema Produto-Serviço Industrial
MFV	Mapa do Fluxo de Valor
PSS	Sistema Produto-Serviço
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA.....	19
1.2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVO.....	20
1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	21
2 MÉTODO DE PESQUISA.....	23
2.1 FASES PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA	24
2.1.1 Clarificação da Pesquisa – Definição dos Objetivos.....	26
2.1.2 Estudo Descritivo I – Fundamentação Teórica.....	26
2.1.3 Estudo Prescritivo – Elaboração Teórica.....	27
2.1.4 Estudo Descritivo II – Avaliação Empírica.....	28
2.1.3.1 O Caso	29
2.1.3.2 Desenvolvimento do Estudo Caso.....	29
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
3.1 MODELOS DE NEGÓCIO.....	33
3.2 MODELOS DE NEGÓCIO BASEADOS EM IPS ²	36
3.2.1 Surgimento e Relevância Atual	36
3.2.1.1 Definições Relacionadas	38
3.2.2 Principais Características.....	40
3.2.3 Benefícios e Barreiras.....	44
3.2.4 Tipologia.....	48
4 RESULTADOS	53
4.1 RESULTADOS TEÓRICOS.....	53
4.1.1 Síntese dos Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática	54
4.1.2 Embasamento Teórico do <i>Framework</i> ao Nível de Modelo de Negócio	58
4.1.3 Embasamento Teórico do <i>Framework</i> ao Nível de Operações	65
4.1.3.1 Estabelecimento das Atividades do Sistema de Produção.....	66

4.1.3.2 Determinação da Ocorrência das Atividades no Tempo.....	69
4.1.3.3 Determinação do Arranjo Físico	70
4.1.4 O <i>Framework</i>	72
4.1.4.1 Visão de Valor	74
4.1.4.2 Segmento de Clientes.....	75
4.1.4.3 Proposta de Valor.....	76
4.1.4.4 Fluxo do Valor	77
4.1.4.5 Recursos Necessários.....	78
4.1.4.6 Detalhamento de Responsabilidades.....	80
4.1.4.7 Estrutura de Custos	80
4.1.4.8 Fluxo de Receitas	82
4.1.4.9 Oferta de Valor.....	82
4.2 RESULTADOS EMPÍRICOS	83
5 DISCUSSÃO	97
6 CONCLUSÕES	103
REFERÊNCIAS.....	109
APÊNDICE A – Protocolo da Revisão Bibliográfica Sistemática	121
APÊNDICE B – Elementos Considerados na Literatura sobre Modelos de Negócio	127

1 INTRODUÇÃO

O capítulo “Introdução” é dividido em três seções. A primeira seção (1.1 Contextualização do Tema de Pesquisa) contextualiza o leitor sobre os principais temas acerca dos quais o presente trabalho é desenvolvido. A segunda seção (1.2 Justificativa e Objetivo) fundamenta a pesquisa dentro da literatura relacionada e apresenta os objetivos a serem atingidos com seu desenvolvimento. A última parte do capítulo (1.3 Estrutura do Documento) oferece uma visão geral da organização do documento, que auxilia o leitor a entender a composição do texto.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA

No ambiente de mercado atual, caracterizado por elevada internacionalização, dinamicidade, competitividade e saturação, organizações de todo o mundo estão sob pressão para adaptações que levem à melhoria de seu posicionamento no mercado e a resultados superiores. Nessa busca, empresas têm estabelecido novos campos de negócio para extensão da funcionalidade tradicional de seus produtos através da incorporação de serviço (BAINES et al., 2007; KINDSTRÖM; KOWALKOWSKI, 2014; KOWALKOWSKI, 2011) – fenômeno conhecido como “servitização” (VANDERMERWE; RADA, 1988), que levou ao desenvolvimento dos chamados Sistemas Produto-Serviço (PSS) (BAINES et al., 2007, ROY, CHERUVU, 2009).

A estratégia de “servitização” têm se tornado cada vez mais relevante, sendo a literatura gerencial praticamente unânime em seu apoio (OLIVA; KALLENBERG, 2003). O mercado segue um caminho semelhante, com organizações transformando seu core business para se posicionarem como provedoras de soluções mais completas (BAINES et al., 2009a; PARIDA et al., 2014) e desfrutarem do potencial aumento de valor para si e para seus clientes (WANG; DURUGBO, 2013).

Mais recentemente, a aplicação industrial de PSS levou ao desenvolvimento dos denominados Sistemas Produto-Serviço Industriais (*Industrial Product-Service System* (IPS²), do inglês) (ERKOYUNCU et al., 2011; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011; SUN et al., 2016). Sua relevância atual decorre do fato de que cada vez mais o sucesso e a competitividade da indústria de bens de capital dependem dos serviços oferecidos (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010). Além disso, IPS² tem alto potencial de gerar

benefícios não apenas para seu provedor e clientes, mas também para o meio ambiente e para a sociedade no geral (MEIER; ROY; SELIGER, 2010).

Devido a diferenças entre a forma tradicional e a de sistemas compostos de produtos e serviços de desenvolver e vender suas ofertas (BARQUET et al., 2013; HU et al., 2012), a transição para o fornecimento de IPS² implica em mudanças nos modelos de negócio dessas empresas (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; OLIVEIRA et al., 2018; PHUMBUA; TJAHJONO, 2012; SELAK; BUTALA; SLUGA, 2014; STORBACKA et al., 2013). Assim, o *design* de um modelo de negócio adequado deve ser o primeiro passo para organizações envolvidas na comercialização desse tipo de oferta (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; LI et al., 2016; MEIER; ROY; SELIGER, 2010), sendo o aprofundamento desta abordagem imprescindível para o êxito das organizações envolvidas (ADRODEGARI; SACCANI, 2017).

No entanto, a carência de metodologias específicas para o *design* de modelos de negócio para PSS/IPS² e a insuficiência de conhecimentos relacionados inviabilizam o desenvolvimento de ofertas adequadas, sendo essa uma das possíveis explicações para o insucesso de empresas que tentam se engajar na comercialização de IPS² (CHIU; KUO; KUO, 2015; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). Consequentemente, o desenvolvimento de um aparato metodológico que auxilie empresas no *design* de modelos de negócios adequados para oferta de IPS² se apresenta como uma oportunidade de contribuição relevante para a academia e para a indústria (ADRODEGARI; SACCANI, 2017).

1.2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

A análise apresentada pode ser detalhada em alguns pontos chave que justificam o presente trabalho. A transição entre o fornecimento de uma oferta tradicional para o fornecimento de uma oferta composta de produtos e serviços implica em mudanças fundamentais no modelo de negócio da empresa fornecedora. Consequentemente, a utilização da abordagem de modelo de negócio é adequada para essa transição. Ainda, as limitações nos conhecimentos e experiências relacionadas com esses modelos de negócio específicos evidenciam uma lacuna relevante na literatura. Por ser essa lacuna uma das possíveis causas do insucesso de empresas na oferta de IPS², é evidente a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que relacionem modelo de negócio e IPS².

Frente a essas considerações e à expectativa de evolução do mercado para um estágio em que IPS² se torne padrão na indústria nos próximos anos (MEIER; ROY; SELIGER,

2010), o presente trabalho tem finalidade de auxiliar empresas de bens de capital na comercialização de oferta baseadas em produtos e serviços, com a utilização da perspectiva de modelos de negócio.

A pesquisa abordará um caso específico de IPS², aqui denominado por “terceirização *in loco*”. Nesses IPS²s, o ofertante mantém a propriedade dos bens industriais, os aloca dentro das instalações físicas do cliente e assume todas as responsabilidades relacionadas com aquele sistema de produção. A partir da operação desse sistema, o ofertante realiza as atividades necessárias para a entrega de produto(s) e/ou serviço(s) ao cliente, segundo especificações previamente acordadas, e recebe um retorno financeiro relativo a esses resultados ou ao nível de produção entregue.

Dessa forma, o objetivo da pesquisa é **fornecer um *framework* para auxiliar empresas no *design* de modelos de negócios para comercialização de IPS² no caso de terceirização *in loco***. A partir de tal objetivo, foram desenvolvidas as seguintes questões de pesquisa a serem analisadas:

1. Quais elementos de modelos de negócio são predominantes na literatura sobre sistemas compostos de produtos e serviços?
2. Dentre esses elementos, quais são pertinentes a modelos de negócio para comercialização de IPS² no caso de terceirização *in loco*?
3. Quais ferramentas complementares poderiam ser utilizadas para auxiliar o *design* de modelos de negócios para comercialização de IPS² no caso de terceirização *in loco*?

1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O presente trabalho é dividido em cinco capítulos.

Após o Capítulo 1 introdutório, é apresentado no Capítulo 2 o método de pesquisa utilizado, incluindo o estudo de caso realizado para avaliação do *framework* proposto, cujos resultados permitiram o atingimento do objetivo delimitado.

O Capítulo 3 descreve a fundamentação teórica sobre os assuntos relevantes para o desenvolvimento do trabalho, incluindo tópicos relacionados com modelos de negócio e com IPS². O início do capítulo é desenvolvido com esses temas sendo tratados em paralelo e no final é discutida a convergência desses assuntos.

Finalmente, o Capítulo 4 apresenta os resultados teóricos que permitiram a formulação do *framework* proposto e os resultados empíricos da sua aplicação piloto em uma

empresa que buscava se engajar em modelos de negócio para comercialização de IPS² no caso de terceirização *in loco*. Esses resultados são discutidos no Capítulo 5, cuja análise permitiu as conclusões dessa pesquisa, apresentadas no Capítulo 6.

2 MÉTODO DE PESQUISA

O objetivo fundamental de uma pesquisa é gerar novos conhecimentos que, ao serem adicionados à literatura existente, levam à expansão e maturidade do campo do conhecimento vigente relacionado ao tema de estudo (KARLSSON, 2010). Para que tal contribuição seja relevante e confiável, seu desenvolvimento deve fazer uso de processos metodológicos rigorosos que possibilitem o planejamento e implantação de pesquisas efetivas e eficientes (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

Com a finalidade de desenvolver uma metodologia de pesquisa com tais características, Blessing e Chakrabarti (2009) propuseram a *Design Research Methodology* (DRM), abordagem metodológica de pesquisa empregada no presente trabalho.

A DRM é composta de quatro fases (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009):

- Clarificação da Pesquisa (CP): essa fase auxilia no entendimento da situação atual e da situação desejada sobre um determinado tema. Com a utilização principalmente de revisão de literatura, busca-se evidências que apoiem os principais pressupostos que devem guiar a pesquisa, levando ao estabelecimento de um objetivo realista e relevante.
- Estudo Descritivo I (ED-I): essa fase aprofunda o entendimento do cenário relacionado ao objetivo da pesquisa, possibilitando a determinação dos fatores que influenciam na transição entre a situação atual e a situação desejada e que devem, portanto, ser considerados. Nos casos em que não é possível encontrar evidências dos vínculos entre tais fatores na literatura, pode-se optar pela observação e análise de dados empíricos para o melhor entendimento do problema.
- Estudo Prescritivo (EP): o entendimento suficiente sobre o problema focal possibilita a elaboração de uma proposta¹ inicial que deve resolver esse problema e permitir que a situação atual possa ser aprimorada, levando à situação desejada.
- Estudo Descritivo II (ED-II): essa fase foca na avaliação da proposta, analisando sua capacidade de tornar real a situação desejada. Além disso, deve ser analisada a aplicabilidade de proposta, ou seja, se ela endereça os fatores estipulados em ED-I e se os envolvidos no cenário em que o problema ocorre entendem e conseguem utilizar a proposta para sua finalidade inicial.

¹ No presente trabalho o termo “proposta” é utilizado para se referir ao que Blessing e Chakrabarti (2009) denominam de “apoio” (ou *support*, do inglês), que engloba qualquer possível meio, auxílio ou medida que apoie o processo analisado, incluindo estratégias, metodologias, procedimentos, métodos, técnicas, *softwares*, diretrizes, entre outros (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

A Figura 1 ilustra as fases da DRM apresentadas.

Figura 1 – Fases da DRM

Fonte: Blessing e Chakrabarti (2009).

Apesar do caráter linear da representação ilustrativa da DRM, sua aplicação deve ser flexível e direcionada pelos objetivos a serem atingidos por cada pesquisa. Dessa forma, pesquisas que utilizem a abordagem DRM podem ser iniciadas em qualquer uma das fases ou ainda focar apenas em algumas fases específicas, sendo que o número de iterações em cada fase também pode variar (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). A seção a seguir (2.1 Fases para Realização da Pesquisa) apresenta a aplicação da DRM nesse trabalho.

2.1 FASES PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Na realização dessa pesquisa, foram executadas as quatro fases propostas na DRM, sendo cada fase composta por diferentes atividades e diferentes entregas, representadas na Figura 2. Os quadrados maiores da figura representam as fases genéricas da DRM e as atividades realizadas em cada fase estão especificadas com títulos que indicam seu sequenciamento. Os tópicos seguintes detalham cada uma das fases e as atividades realizadas.

Figura 2 – Fases da pesquisa e atividades realizadas

Fonte: elaborada pela autora a partir de Blessing e Chakrabarti (2009).

2.1.1 Clarificação da Pesquisa – Definição dos Objetivos

O propósito da fase de CP é a definição do foco do projeto de pesquisa e dos objetivos a serem atingidos. Para isso, é necessária a formulação de uma visão geral da situação atual e da situação desejada dentro do contexto da pesquisa, que fornecerão as primeiras indicações de como deve ser a proposta desenvolvida no trabalho (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

A partir dessa contextualização, é possível a definição do foco do projeto de pesquisa e, principalmente, dos objetivos a serem atingidos. Para que a pesquisa seja relevante ao campo do conhecimento ao qual se refere, é imprescindível que tais objetivos sejam realistas e pertinentes. Além desses, outros resultados dessa fase incluem hipóteses e pressupostos, um plano geral de pesquisa, as áreas relevantes a serem consultadas, as contribuições esperadas e as áreas a serem beneficiadas pela proposta resultante (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

A realização da fase de CP nessa pesquisa foi possibilitada via consultas à literatura focada em PSS. Esse primeiro contato com o tema resultou na detecção de alguns aspectos que permitiram a definição do escopo da pesquisa conforme apresentado em “Contextualização do Tema de Pesquisa” (seção 1.1). De forma geral, podem ser citados: 1) a emergência acadêmica e prática do emprego de PSS na indústria de bens de capital, 2) o potencial dessa aplicação, 3) a adequação da abordagem de modelo de negócio para comercialização de ofertas baseadas em produtos e serviços e 4) a lacuna literária que relaciona modelos de negócio e PSS/IPS². Com isso, foi possível o estabelecimento do objetivo da pesquisa, conforme apresentado em “Justificativa e Objetivo” (seção 1.2), e da abordagem metodológica presente em “Método de Pesquisa” (seção 2).

2.1.2 Estudo Descritivo I – Fundamentação Teórica

A fase ED-I foca na compreensão mais profunda e detalhada da área de pesquisa, possibilitando uma melhor descrição da situação existente – com destaque para seu problema focal, sua relevância e um melhor esclarecimento da linha principal de argumentação. Além disso, essa fase busca a identificação dos fatores que influenciam o sucesso da proposta, que darão base ao seu posterior desenvolvimento e avaliação. Com isso, pode-se fazer uma atualização da situação desejada e formular uma visão mais sólida da proposta a ser elaborada (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

O método escolhido para concretização do ED-I e obtenção dos resultados esperados foi novamente revisão de literatura, mas nessa fase sua análise foi feita de forma sistemática (Revisão Bibliográfica Sistemática (ou RBS)) segundo orientações de Conforto, Amaral e Silva (2011). Duas buscas foram realizadas separadamente: a primeira por artigos que relacionam modelos de negócio e PSS e a segunda por artigos focados em IPS². O objetivo principal foi o acesso a pesquisas que explicitamente utilizam a perspectiva de modelo de negócio para comercialização de sistemas composto de produtos e de serviços. Os artigos obtidos nessas buscas foram então analisados de forma conjunta, segundo o protocolo da revisão sistemática apresentado no Apêndice A desse trabalho. Os resultados dessa fase são discutidos em “Resultados Teóricos” (seção 4.1) e um resumo dos elementos considerados no *design* de modelos de negócio encontrados na literatura focada em PSS/IPS² é apresentado no Quadro 2 do tópico “Síntese dos Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática” (seção 4.1.1).

2.1.3 Estudo Prescritivo – Elaboração Teórica

A melhor compreensão dos assuntos abordados na fase de fundamentação teórica deve permitir a identificação de fatores chave a serem considerados para o desenvolvimento de uma proposta inicial, que possibilita a evolução da situação existente para a situação desejada (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

A atividade de composição da proposta inicial consistiu em diversas interações. Foi consultada a literatura sobre modelos de negócio (no geral, sem foco em sistemas compostos de produtos e serviços) para a identificação dos elementos comumente considerados na formulação de modelos de negócio. Em paralelo, foi analisada a literatura proveniente da RBS para a sistematização dos elementos considerados no *design* de modelos de negócio de PSS/IPS² com base nos elementos da literatura em modelos de negócio (no geral). Esses elementos foram, então, arranjados para a formulação do *framework* para *design* de modelos de negócio para comercialização de IPS². Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 2 e no Quadro 3 e são discutidos em “Resultados Teóricos” (seção 4.1).

Além disso, foi detectado que o planejamento de um IPS² deve ir além do detalhamento do negócio, havendo a necessidade de uma maior especificação do nível operacional dessas ofertas (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Esse nível operacional é especialmente importante para o provedor de um IPS² no caso de terceirização *in loco* por ser esse de sua total responsabilidade. Também, esse nível comprime o planejamento de recursos

e processos dentro da rede de criação e entrega de valor (MEIER; ROY; SELIGER, 2010) e, como tais elementos são pertinentes à literatura que combina modelo de negócio e PSS/IPS² (ADRODEGARI; SACCANI, 2017; BARQUET et al., 2013; LI et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2018), é ressaltada a relevância do nível operacional também no âmbito de modelos de negócio.

Um IPS² é um tipo específico de PSS, no qual os produtos alvo são bens de produção que juntamente com os serviços de operação, manutenção e suporte, realizam atividades de produção dos clientes (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Por isso, é proposta a utilização da área do conhecimento relacionada com sistemas de produção para contemplar o nível operacional do IPS² no *framework* – ou seja, para melhor configuração dos processos e recursos necessários para o modelo de negócio em questão. Assim, foi consultada a literatura focada em *design* de sistemas de produção para o entendimento do seu processo e para proposição de ferramentas auxiliares que seriam aplicadas para contemplar o nível operacional do IPS² no *framework* desenvolvido.

O *framework* é apresentado em “O Framework” (seção 4.1.4). Como nesse estágio ainda não é possível saber se tal proposta é adequada para condução à situação desejada, a fase de Estudo Descritivo II foi realizada via aplicação piloto do *framework* em uma empresa que buscava a configuração de um modelo de negócio para comercialização de um IPS² no caso de terceirização *in loco*.

2.1.4 Estudo Descritivo II – Avaliação Empírica

A fase de ED-II tem objetivo principal de avaliação da proposta. Tal avaliação deve incluir a análise de sua aplicação, ou seja, se seus usuários entendem a proposta e se ela pode ser utilizada para a tarefa pretendida. Ainda, deve ser avaliado o sucesso da proposta, analisando se ela tem o impacto pretendido de realização da situação desejada, sendo de extrema importância o envolvimento do usuário nessa fase (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

O ED-II foi conduzido via Estudo de Caso. Especificamente, foi realizada a aplicação piloto da proposta em uma empresa que buscava o desenvolvimento de um modelo de negócio para comercialização de um seus serviços via um IPS². A descrição detalhada da realização do estudo de caso é apresentada nas subseções a seguir.

2.1.3.1 O Caso

A organização onde o estudo de caso foi desenvolvido, de ora em diante denominada Companhia X, é uma empresa que desenvolve e produz equipamentos para diagnóstico e tratamento de enfermidades oftalmológicas e equipamentos para aplicações diversas no setor aeroespacial. Além disso, a empresa oferece serviços de tratamentos superficiais para lentes variadas, realizados via a aplicação de camadas muito finas de materiais resistentes. Esses serviços são feitos através de processos de produção executados em equipamentos também desenvolvidos e produzidos pela própria Companhia X.

O contato entre a Companhia X e o grupo de pesquisadores que realizaram o estudo de caso sendo descrito foi feito com a intenção de criar uma nova oferta que fosse comercializada via um modelo de negócio de IPS² para alavancar a competitividade da companhia X e, consequentemente, seus resultados. A partir dessa demanda, iniciou-se o processo de *design* do modelo de negócio para comercialização da nova oferta, que configurou um IPS² no caso de terceirização *in loco*.

2.1.3.2 Desenvolvimento do Estudo Caso

O planejamento e execução do estudo de caso foram feitos segundo diretrizes de Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002) e de Yin (2003), que propõem a definição de um protocolo para coleta de informações e análise de dados. Esse protocolo deve especificar os fatores, construções ou variáveis a serem estudados, forçando pesquisadores a serem cuidadosos e seletivos no processo de pesquisa (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). O Quadro 1 apresenta as principais características desse protocolo.

Quadro 1- Principais características do protocolo utilizado no estudo de caso

Objetivo principal	Fornecer uma ferramenta para o <i>design</i> de modelos de negócio para comercialização de IPS ² no caso de terceirização <i>in loco</i> .
Objetivo específico	Avaliar o <i>framework</i> proposto.
Questões de pesquisa	1) O <i>framework</i> proposto é adequado para o desenvolvimento de modelos de negócios para comercialização de IPS ² no caso de terceirização <i>in loco</i> ? 2) O <i>framework</i> proposto é de fácil aplicação e entendimento? 3) A configuração do nível operacional auxilia no <i>design</i> do modelo de negócio para essas ofertas?

Proposição	Aplicação do <i>framework</i> resultante da combinação das diferentes práticas adotadas para a construção de modelos de negócio para PSS/IPS ² complementado pela abordagem de projeto de sistemas de produção (focados na configuração do nível operacional da oferta) para o <i>design</i> de um modelo de negócio para que a Companhia X possa comercializar um IPS ² no caso de terceirização <i>in loco</i> .
Caso	<i>Design</i> de um modelo de negócio baseado em IPS ² no caso de terceirização <i>in loco</i> para que a Companhia X possa comercializar essa nova oferta.
Fontes de evidências	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Workshops</i> para desenvolvimento do modelo de negócio do IPS² no caso de terceirização <i>in loco</i>; - Entrevistas semiestruturadas com colaboradores envolvidos em processos operacionais; - Observações <i>in loco</i> e coleta de informações objetivas dos processos operacionais; - Registros em arquivos (fotos).
Análise de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenças entre o processo de desenvolvimento do modelo de negócio na Companhia X e o processo descrito no <i>framework</i> proposto; - Efetividade e utilidade do emprego da abordagem de <i>design</i> de sistemas de produção para configuração do nível operacional como complemento à descrição do modelo de negócio.
Critérios de análise	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenças nos elementos a serem definidos; - Diferenças na sequência de definição dos elementos; - Análise dos resultados obtidos a partir do processamento dos dados objetivos segundo ferramentas e princípios de <i>design</i> de sistemas de produção; - Análise da possibilidade de entendimento da lógica subjacente de entrega de valor da oferta – finalidade de um modelo de negócio qualquer (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011) – a partir do modelo de negócio projetado com base no <i>framework</i> proposto.

Fonte: elaborado pela autora a partir de Yin (2003).

A partir desse protocolo e do *framework* proposto, iniciou-se a investigação do caso. Os contatos dentro da Companhia X foram sempre via profissionais seniores da organização (sócios e diretores), com autonomia suficiente para apoiar a pesquisa e possibilitar seu desenvolvimento com livre acesso aos dados, sistemas e processos envolvidos no estudo (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). Esses contatos se deram basicamente em cinco encontros: três reuniões formais (*workshops*) e duas visitas técnicas na unidade de produção da empresa.

A primeira reunião contou com a presença de três pesquisadores e de três gestores da Companhia X. Como esses gestores não tinham experiências com ofertas combinadas de produtos e serviços, nessa oportunidade os pesquisadores apresentaram conceitos relacionados a IPS². Dentre esses, foi discutida a tendência atual de se estender ofertas

tradicionais para comercialização de ofertas conjuntas de produtos e serviços, a necessidade de se desenvolver um modelo de negócio adequado para tal e os benefícios, riscos, barreiras e peculiaridades a serem considerados. Além disso, foi proposta a utilização do *framework* desenvolvido nesse trabalho como ferramenta para a configuração daquele modelo de negócio em particular. A partir desse alinhamento, deu-se início ao processo de *design* do novo modelo de negócio para a Companhia X.

O processo começou com uma análise de oportunidades relacionadas à comercialização de novas ofertas. Essas oportunidades foram identificadas a partir de três principais fontes: especulações dos *experts* sobre possíveis necessidades e/ou dificuldades de alguns segmentos de clientes, consideração de ofertas existentes em outros países que poderiam oferecer valor para clientes nacionais e discussões sobre demandas previamente expostas por alguns clientes. Além das oportunidades, foram analisados os riscos inerentes a cada proposta, cujas considerações contaram basicamente com experiências dos dirigentes da Companhia X, e possíveis barreiras (principalmente legais e econômicas (OLIVEIRA et al., 2018)) que poderiam impedir realização de uma oferta compatível com o mercado.

Cada proposta tinha um público alvo que seria atraído e um valor intrínseco que faria com que o cliente almejasse tal proposta. A oportunidade mais factível em relação aos riscos que a Companhia X estava disposta a tomar, às barreiras e à probabilidade de sucesso visionada pelos dirigentes da empresa foi, então, escolhida.

Essa oportunidade era relacionada aos tratamentos superficiais de lentes, serviços já oferecidos pela organização focal. Na nova oferta, os equipamentos necessários para realização dos tratamentos, produzidos pela própria Companhia X, seriam alocados dentro das instalações da empresa cliente. Dessa forma, o processo descrito se tratava do desenvolvimento de um sistema de produção da Companhia X (ofertante) dentro das instalações de seus clientes, ou seja, um caso de terceirização *in loco*. Esse novo modelo de negócio coexistiria com o modelo de negócio tradicional de vendas de serviços da empresa ofertante, sendo tal coexistência frequentemente observada na indústria de IPS² (ADRODEGARI; SACCANI, 2017).

O final da primeira reunião e a segunda reunião foram dedicados à aplicação do *framework* para a configuração do modelo de negócio em desenvolvimento. Posteriormente, duas visitas técnica, com duração de aproximadamente três horas cada, foram realizadas nas instalações de produção da Companhia X. Nessas visitas, dois dos pesquisadores envolvidos coletaram os dados do sistema de produção vigente de tratamentos superficiais da empresa,

que serviram como *input* na configuração das operações relacionadas àquele novo modelo de negócio.

Com o nível operacional definido, a terceira reunião foi feita para a finalização do processo de *design* do modelo de negócio para comercialização do IPS² da Companhia X. A análise do processo de *design* do modelo de negócio projetado juntamente com integrantes da empresa possibilitou a avaliação do sucesso e da aplicação do *framework* proposto – considerando principalmente se os elementos configurados eram suficientes para o entendimento da lógica subjacente daquela nova oferta. Ainda, possíveis diferenças entre o processo da proposta inicial e o ocorrido no desenvolvimento do estudo poderiam levar a adaptações do *framework*. Por fim, foi considerada a utilidade da proposta de configuração do nível operacional do IPS² no *design* do modelo de negócio e sua real contribuição para tal finalidade. Os resultados obtidos no estudo de caso são apresentados em “Resultados Empíricos” (seção 4.2).

O capítulo “Fundamentação Teórica” (seção 3), a seguir, apresenta os conceitos relacionados com modelos de negócio e com IPS², muitos dos quais foram discutidos durante a realização do estudo de caso e que fundamentam essa pesquisa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo é dividido em duas partes. A primeira parte (3.1 Modelos de Negócio) introduz, de forma geral, o conceito de modelos de negócio. A segunda parte (3.2 Modelos de Negócio Baseados em IPS²) apresenta conceitos relevantes e necessários para o entendimento do trabalho e para contextualização do leitor a respeito de modelos de negócios baseados em IPS², objeto de análise da pesquisa.

3.1 MODELOS DE NEGÓCIO

Tecnologias não tem valor em si (CHESBROUGH, 2010) e seu valor potencial fica latente até que elas sejam comercializadas via um modelo de negócio adequado às condições de mercado vigentes (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002). Por consequência, a realização de valor para os *stakeholders* envolvidos em uma oferta qualquer é possível apenas via um modelo de negócio apropriado (CHESBROUGH, 2010), que é, portanto, essencial para o sucesso de uma organização (MAGRETTA, 2002).

Modelos de negócio “descrevem a lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização” (OSTERWALDER; PUGNEUR, 2011, p.14), sendo que o valor para o cliente significa a satisfação de suas necessidades e para a organização ofertante a realização de lucros para si e para os demais parceiros (ZOTT; AMIT, 2010).

De forma simplificada e resumida, Magretta (2002, p. 87, tradução nossa) afirma que “modelos de negócio contam a história de como uma empresa funciona”. Essa história deve responder as questões propostas (em 1954) pelo precursor de modelos de negócios Peter Drucker (1909-2005) sobre quem é o cliente, o que ele valoriza, como a empresa ofertante gera lucros com o negócio e sobre a já mencionada lógica subjacente que explica como o negócio entrega valor ao cliente a um preço apropriado (MAGRETTA, 2002).

Modelos de negócio podem ser explicados também via uma analogia com uma máquina qualquer. Toda máquina tem uma lógica particular de operação, sendo que a junção dos seus elementos constituintes permite uma operação específica, que gera algum benefício aos seus usuários. De forma similar, diferentes configurações dos elementos de um modelo de negócio levam a diferentes benefícios às partes envolvidas (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010). Assim, a escolha do modelo de negócio é uma decisão chave para organizações (ZOTT; AMIT, 2010) e o conhecimento dos diferentes componentes de um

modelo de negócio e de suas inter-relações se faz essencial para seu real entendimento (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010).

Diferentes conjuntos de elementos são propostos para o *design* e entendimento de um modelo de negócio. Elementos comumente citados incluem segmento de clientes, proposta de valor, atividades, recursos, parceiros, custos e receitas (JOHNSON, CHRISTENSEN AND KAGERMANN, 2008; OSTERWALDER; PUGNEUR, 2011; ZOTT; AMIT, 2010). Também, elementos relacionados com relacionamento com clientes (OSTERWALDER; PUGNEUR, 2011), canais (JOHNSON, CHRISTENSEN AND KAGERMANN, 2008; OSTERWALDER; PUGNEUR, 2011), políticas (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010) e governança (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010; ZOTT; AMIT, 2010) podem ser considerados nesse processo. Esses elementos são definidos a seguir:

- segmento de clientes é o “grupo de pessoas ou organizações que a empresa busca alcançar e servir” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 21);
- proposta de valor é o “pacote de produtos e serviços que criam valor para um segmento de clientes” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p.22);
- atividades são as ações que uma organização realiza para fazer o modelo de negócio funcionar (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), bem como o inter-relacionamentos entre essas atividades e seu sequenciamento (ZOTT; AMIT, 2010);
- recursos são os recursos necessários para o funcionamento do modelo de negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011);
- parceiros é a rede de fornecedores e parceiros que coloca o modelo de negócio para funcionar (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011);
- custos são os “custos envolvidos na operação de um modelo de negócio” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 41);
- receitas é o “dinheiro que a empresa gera a partir de cada segmento de clientes” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 31);
- relacionamento com clientes especifica os tipos de “relação que uma empresa estabelece com seus segmentos de cliente” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 29);
- canais especifica “como a empresa se comunica e alcança seus clientes para entrega do valor” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p 27);

- políticas especifica o “curso de ação que a empresa adota para seus aspectos operacionais” (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010, p. 198, tradução nossa);
- governança é a “estrutura contratual de arranjos que dão poder de decisão sobre políticas e ativos” (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010, p. 198, tradução nossa).

De forma simplificada, o modelo de negócio deve entregar uma proposta de valor para um grupo de clientes específicos. O conjunto de atividades, recursos e os responsáveis por cada um desses elementos deve gerar e entregar tal valor, resultando também em diferentes gastos de capitais, diferentes possibilidades de precificação da oferta e diferentes margens de lucro (OSTERWALDER; PUGNEUR, 2011; ZOTT; AMIT, 2010). Ainda, o modelo de negócio escolhido implicará nos clientes que o negócio atrairá e nos competidores com os quais a organização terá que lidar (ZOTT; AMIT, 2010).

Apesar disso, Magretta (2002) afirma que questões relacionadas a competidores cabem exclusivamente ao campo estratégico e que a sobreposição de estratégia e modelo de negócio acontece apenas em situações específicas. Essas situações ocorrem quando o modelo de negócio muda as regras econômicas de uma indústria, se torna muito difícil de copiar e acaba se transformando na própria estratégia em si. Salvo essas situações, estratégia e modelo de negócio são diferentes e não devem ser utilizados como sinônimos (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010; MAGRETTA, 2002).

Ainda sobre estratégia, Casadesus-Masanell e Ricart (2010) sugerem que essa vem antes do modelo de negócio. Os autores definem estratégia como “o plano de ação que cria uma proposição única e valiosa através do engajamento em um novo conjunto de atividades” (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010, p. 204, tradução nossa) e afirmam que a forma de realizar tal plano é o próprio modelo de negócio.

Dessa forma, estratégia envolve a concepção de modelos de negócios (e seu redesenho como contingências) através dos quais a empresa competirá no mercado para atingir seus objetivos. Portanto, modelos de negócio são reflexos da estratégia realizada, referindo-se à lógica da organização ou à forma como ela opera para criar valor para si e para seus *stakeholders* (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010).

A visão separada de estratégia e modelos de negócio é adotada no presente trabalho e, portanto, questões estratégicas estão fora do seu escopo. A seção a seguir (3.2 Modelos de Negócio Baseados em IPS²) apresenta a sobreposição da literatura focada em modelos de negócio com a literatura sobre IPS² e especificidades desse tipo de oferta.

3.2 MODELOS DE NEGÓCIO BASEADOS EM IPS²

Essa seção fornece embasamento teórico acerca de modelos de negócios de IPS². Especificamente, são apresentados temas relacionados ao surgimento dessas ofertas, emersão e relevância de PSS/IPS² na atualidade, temas relacionados, características desse modelo de negócio específico, benefícios e barreiras associados à sua adoção e classificações existentes.

3.2.1 Surgimento e Relevância Atual

O notável crescimento da indústria de serviços no último meio século, seu domínio em mercados globais e sua relevância no crescimento econômico evidenciam a atual importância dos serviços no mundo dos negócios (ROY; CHERUVU, 2009; SUH; JEON, 2015). De fato, organizações que buscam uma compreensão real de como seus clientes utilizam suas ofertas para configuração de soluções alinhadas com os requisitos de seus mercados (RESE; KARGER; STROTMANN, 2009) acabam descobrindo que o foco deve estar cada vez mais em atividades empresariais baseadas em valores imateriais, não em valores materiais de indústrias primárias ou secundárias (ROY; CHERUVU, 2009).

Ao mesmo tempo em que o poder dominante da indústria de manufatura se move em direção à indústria de serviços, empresas de serviços consideram produtos para melhorar a qualidade de suas ofertas (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; SUH; JEON, 2015). Tais mudanças exigem que empresas desenvolvam estratégias compatíveis, sendo que PSS corresponde a essa transição econômica (ROY; CHERUVU, 2009).

O argumento que embasa a adequação de PSS a essa nova situação de mercado é que “as necessidades dos clientes podem ser satisfeitas pelo emprego eficiente de serviços intangíveis” (ROY; CHERUVU, 2009, p.5, tradução nossa). A mudança no conceito de consumo, que vai da compra de produtos para a aquisição de utilidade, reforça tal argumento (GAO et al., 2011).

Além de fatores econômicos e mercadológicos, influências relacionadas à sustentabilidade ambiental e a novas tecnologias induzem gestores a tomar decisões cada vez mais inovadoras para garantir maior valor para seus clientes e a competitividade de seus negócios no longo prazo (DIMACHE; ROCHE, 2013; ROY; CHERUVU, 2009). De fato, o desenvolvimento de tecnologias recentes levou à criação de novas indústrias, nas quais produtos isolados seriam completamente insignificantes (GAO et al., 2011). Adicionalmente, a busca por menores danos ambientais, através de reduções nos fluxos de materiais e

consumo, faz com que empresas migrem para modelos de negócio baseados em PSS nos quais fornecedores deixam de oferecer produtos e passam a prover seus clientes com utilidade, através de serviços (KUO et al., 2010; MONT, 2002).

Tal fenômeno pôde ser observado especialmente na indústria de engenharia mecânica e instalações fabris (BAINES et al., 2009b). Em sua configuração tradicional, serviços eram considerados adicionais aos bens de produção, havendo uma visão separada desses dois componentes (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Hoje em dia, empresas fornecedoras dos mercados industriais precisam adaptar seus serviços ou desenvolver novos serviços para manter seu sucesso e competitividade. Esse movimento tem provocado uma mudança de paradigma, levando a uma visão integrada de produtos e serviços e à constituição de negócios “servitizados” (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Além disso, o aumento na complexidade dos bens de capital, as expectativas dos clientes de ter suporte durante todo o ciclo de vida de seus ativos e a possibilidade de menores comprometimentos de capital, abrem caminho para que as empresas de manufatura comecem a terceirização do setor industrial por meio de IPS² (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Assim, pode ser observado que as parcelas de serviços, que no passado instigavam o interesse dos clientes, rapidamente se tornam expectativas ou requerimentos (DURUGBO, 2014; SCHWEITZER; AURICH, 2010; ZHU et al., 2011), ou seja, os atuais clientes da indústria de bens de capital esperam ser providos com soluções completas, constituídas de produtos físicos e de serviços não físicos (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010).

Em decorrência dessas expectativas, cada vez mais empresas ofertantes se engajam na comercialização de serviços industriais que acrescentam valor ao seu cliente – “sob a forma de gestão de peças de reposição, gestão de equipamentos no pós-venda, manutenção, treinamentos, fornecimento de máquinas de segunda mão, serviços financeiros, consultoria, adaptações, reparos, correção de defeitos e inspeção” (ERKOYUNCU; DURUGBO; ROY, 2013, p. 6296, tradução nossa). Com isso, modelos de negócios baseados em IPS² passam a ter extrema importância na melhoria de atividades de produção, possibilitando aumento dos fluxos de receitas para o provedor, extensão do valor entregue ao cliente e proteção ambiental e social (WANG; DURUGBO, 2013; ZHU et al., 2011).

Na literatura, o surgimento de IPS² decorreu da aplicação de teorias de PSS em áreas industriais (ZHENG; MING; LI, 2017), sendo seu conceito estabelecido em 2004 pelo UNEP (*United Nations Environment Programme*) (SUN et al., 2016). Observa-se, no entanto, que

apesar de mais de uma década ter se passado desde então, a literatura ainda emprega teorias desenvolvidas para PSS em pesquisas focadas em IPS² (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; WANG; DURUGBO, 2013).

O ponto central dessas pesquisas é, basicamente, a busca por soluções relacionadas aos desafios impostos pelas mudanças de paradigma representadas por IPS². Tais mudanças dizem respeito ao “aumento da complexidade dos processos devido à integração do cliente, questões interdisciplinares, gestão do conhecimento, estímulo da capacidade de inovação e *feedback* de *know how*”, sempre com a perspectiva de ciclo de vida (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011, p. 1181, tradução nossa). Apesar das inúmeras dificuldades encontradas, a literatura relacionada com IPS² tem apresentado evidências do sucesso da sua aplicação (SUN et al., 2016), que demonstram o potencial destas ofertas.

A emersão literária de ofertas compostas de produtos e serviços e demais assuntos relacionados levou ao surgimento de um novo conjunto de terminologias, sendo que as mais pertinentes a essa pesquisa são apresentadas a seguir (seção 3.2.1.1 Definições Relacionadas).

3.2.1.1 Definições Relacionadas

O conceito de produto tradicional, como o resultado físico de um processo de produção industrial, tem sido modificado. No conceito atual, “o produto de uma empresa é um conjunto integrado de produtos e serviços mutuamente dependentes que se concentram em atender a demanda de um cliente” (MANZINI; VEZZOLI, 2003, p. 851, tradução nossa), sendo essa nova concepção tratada na literatura como PSS.

Goedkoop et al. (1999), precursores na literatura focada em PSS, definem o conceito como “um conjunto mercadológico de produtos e serviços que juntos são capazes de satisfazer a necessidade do usuário” (p. 18, tradução nossa). Dentro desses sistemas, as proporções de produtos e serviços podem variar em termos de cumprimento de função e de valor econômico (GOEDKOOP et al., 1999).

Kuo et al. (2010), Dimache e Roche (2013), Reim, Parida e Ortqvist (2015) e Suh e Jeon (2015) consideram PSS como um tipo específico de modelo de negócio, que dá suporte à adição de serviços em ofertas tradicionais. Segundo os autores, tais modelos de negócio fornecem todos os benefícios tradicionais de produtos (como funcionalidade ou autoestima advinda de uma marca) sem a necessidade de posse, acarretando na redução de consumo e de perdas através do uso repetido e/ou “remanufatura” de produtos, matéria-prima e componentes.

A utilização de PSS para aplicações industriais no mercado *business to business* (B2B) configura um IPS² (ERKOYUNCU et al., 2011; ERKOYUNCU; DURUGBO; ROY, 2013; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011) ou um PSS técnico (ERKOYUNCU et al., 2011; ROY; CHERUVU, 2009). Em IPS² os produtos alvo são bens de produção que juntamente com os serviços industriais oferecidos e com as pessoas envolvidas na sua operação formam sistemas sócio técnicos (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011; ROY; CHERUVU, 2009).

Outros termos recorrentes na literatura relacionada com PSS/IPS² são “servitização”, “produtização” e “desmaterialização”. O primeiro pode ser considerado uma “evolução na identidade do produto baseado em conteúdos materiais para uma posição em que o componente material é inseparável do sistema de serviço” (BAINES et al., 2007, p. 1545, tradução nossa). De forma análoga, “produtização” pode ser considerada a “evolução do componente de serviços para inclusão de um produto, ou ainda um novo componente de serviço comercializado como um produto” (BAINES et al., 2007, p. 1545, tradução nossa). Baines et al. (2007) afirmam que a convergência dessas duas tendências em uma oferta única e integrada resulta em PSS. Por fim, “desmaterialização” corresponde à oportunidade intrínseca da quebra do *link* entre valor criado e quantidade de material utilizado em ofertas como PSS (BAINES et al., 2007)².

Todos esses temas estão relacionados á comercialização de ofertas integradas de produtos e serviços e convergem em seus objetivos principais, que é a criação e entrega de valor adicional para clientes (PARK; GEUM; LEE, 2012). Considerando isso e sendo o foco dessa pesquisa IPS², o presente trabalho adota a definição proposta por Meier, Roy e Seliger (2010) de que IPS² são ofertas integradas de produtos e serviços que entregam valor aos clientes em aplicações industriais.

Essas ofertas específicas necessitam de modelos de negócio com características particulares para sua comercialização, que devem ser consideradas para seu sucesso no mercado. A seção a seguir (3.2.2 Principais Características) apresenta essas características, que são posteriormente utilizadas na definição dos elementos a serem considerados no *framework* objetivo desse trabalho.

² Uma revisão completa desses e de outros termos pertinentes a PSS/IPS², suas aplicações, semelhanças e relações pode ser encontrada em Park, Geum e Lee (2012).

3.2.2 Principais Características

O processo de inovação em modelos de negócios tradicionais em direção a IPS² tem sido lento e gradual (DIMACHE; ROCHE, 2013; OLIVA; KALLENBERG, 2003). De forma geral, esse processo é baseado em provedores adicionando serviços à suas ofertas, consolidando as habilidades necessárias de acordo com experiências passadas e ajustando sua organização para gestão e operação apropriada de tais serviços (OLIVA; KALLENBERG, 2003). Tal movimento gradual é, no entanto, questionado por pesquisadores que defendem que “estratégias de serviços avançados necessitam de inovações radicais para criação de estruturas adequadas aos serviços em empresas tradicionais” (COPANI et al., 2010, p. 439, tradução nossa).

Um estudo realizado por Copani et al. (2010) com foco em empresas de bens de capital europeias que inovaram via modelos de negócio baseados em IPS² apontou a existência de três caminhos diferentes para tal fenômeno. Uma primeira possibilidade ocorre quando empresas detectam mudanças no mercado e encontram a “servitização” como estratégia promissora para o sucesso nesse novo cenário. Outro caminho seria quando clientes importantes exigem a complementaridade das ofertas tradicionais com serviços, levando fornecedores a desenvolver e ofertar IPS² (COPANI et al., 2010). Esse segundo caminho é ramificado em dois, de acordo com o tipo de experiência que as empresas provedoras tiveram com a adoção de serviços após requerimentos dos clientes. As empresas com boas experiências acabam desenvolvendo modelos de negócio baseados em IPS² para dar continuidade à comercialização de tais ofertas, enquanto empresas com experiências ruins acabam retornando ao modelo tradicional de oferta de produtos após o final do contrato com tais clientes. O estudo conclui, por fim, que o caminho escolhido para migração para ofertas de IPS² influencia no desempenho das empresas, sendo que bons resultados foram encontrados apenas em empresas que adotam o caminho proativo para se engajar em IPS² (COPANI et al., 2010). O estudo posterior de Storbacka et al. (2013) reforça tais resultados, mostrando que o sucesso com ofertas integradas de produtos e serviços em empresas de bens de capital normalmente decorre de decisões estratégicas deliberadas em direção à IPS².

As peculiaridades desse tipo de oferta acarretam na necessidade de empresas adquirirem novas capacidades e passarem por uma série de mudanças em sua estrutura organizacional, nos métodos e processos operacionais e nas ferramentas empregadas para conseguirem sucesso nesse novo contexto (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; OLIVEIRA et al. 2018; RESTA et al., 2015). O ponto de partida deve ser a definição de um modelo de negócio

apropriado (MEIER; ROY; SELIGER, 2010) – compatível ao seu contexto específico (TUKKER; TISCHNER, 2006) – para que sua posterior implementação permita o atingimento do potencial dos serviços na indústria de bens de capital (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010). Nesse processo, a utilização da abordagem de modelos de negócio deve ocorrer tanto para análise da situação atual, quanto para o alcance do posicionamento pretendido, permitindo uma visualização das mudanças necessárias e levando à maior transparência, entendimento e consciência das oportunidades inerentes à adoção de IPS² (BARQUET et al., 2013; KINDSTRÖM; KOWALKOWSKI, 2014).

O *core* de um modelo de negócio de IPS² é a integração de produtos e serviços industriais em pacotes, que oferecem a capacidade de finalizar atividades industriais de seus clientes (JIANG; FU, 2009; SUN et al., 2016; ZHU et al., 2010) ou uma funcionalidade desejada (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Esses pacotes são vendidos e mantidos pelo provedor do modelo de negócio, que “cada vez mais o assume responsabilidades por processos individuais ou até pela operação total de uma planta do cliente” (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011, p. 1176, tradução nossa). Dessa forma, os provedores de IPS² devem se desenvolver para liderança em uso, não em tecnologia (MEIER; ROY; SELIGER, 2010).

Os clientes desses modelos de negócio são outras empresas, já que o sua aplicação ocorre no mercado B2B (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Essas organizações clientes querem ser providas com ofertas que vão além de produtos e serviços, envolvendo propostas compreensivas (SONG et al., 2013) e ajustada à solução de seus problemas específicos (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011), que levam à satisfação de suas necessidades, demandas ou funções a serem realizadas (TUKKER; TISCHNER, 2006).

Dessa forma, a captura dos elementos requeridos pelos clientes fundamenta o desenvolvimento da proposta de valor a ser entregue e, conseqüentemente, a configuração dos produtos e serviços constituintes do IPS² (ADRODEGARI et al., 2018; RESE; KARGER; STROTMANN, 2009; SONG et al., 2013). Frente à passividade de mudança desses *drivers* de valor e de seus respectivos graus de importância, essas configurações devem ser flexíveis: diferentes combinações de parcelas de produtos e de serviços geram *clusters* de soluções para serem utilizados em diferentes demandas, permitindo flexibilidade de aplicação sem a necessidade de desenvolvimento de novas ofertas (ABRAMOVICI; BELLALOUNA; GOEBEL, 2010; RICHTER; SADEK; STEVEN, 2010).

Os produtos em IPS² são tipicamente dispositivos, máquinas ou ferramentas que oferecem altos níveis de competência ou capacidade tecnológica (DURUGBO, 2014;

ERKOYUNCU; DURUGBO; ROY, 2013). Tais equipamentos são constituídos de partes físicas e funcionais, que são compostas de elementos tangíveis e de elementos intangíveis – como um torno, por exemplo, que fornece sua função baseado em um *hardware* tangível e um *software* imanente intangível (DURUGBO, 2014).

Diferentemente de ofertas tradicionais, o valor em IPS² não está embutido no produto industrial. O valor é gerado através do suporte às atividades de produção dos clientes, na assistência em atividades anteriores e posteriores à operação (SONG et al., 2013) e na realização de atividades técnicas orientadas ao ciclo de vida do equipamento para melhoria de sua funcionalidade, uso ou disponibilidade (DURUGBO, 2014; SCHWEITZER; AURICH, 2010). Assim, os produtos devem ser desenvolvidos de forma que suas características estejam alinhadas às necessidades operacionais da provisão de serviços (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). Além disso, o valor nesses modelos de negócio é “co-criado” via colaboração de clientes e ofertantes no processo de definição do problema a ser resolvido, na evolução para possíveis soluções e na sua realização (ERKOYUNCU et al., 2011; OJASALO; OJASALO, 2018; ROY; CHERUVU, 2009).

A colaboração em IPS² e a transferência de responsabilidades típicas de clientes para ofertantes estendem o contato entre essas duas entidades, que vai desde as fases de desenvolvimento e uso da oferta até o recolhimento final do produto (ADRODEGARI et al., 2018; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Tais fatores provocam mudanças fundamentais no relacionamento entre esses atores (MEIER et al., 2010; ROY; CHERUVU, 2009), fazendo com que o contato em um ponto único, típico da venda tradicional de produtos, seja ampliado para um relacionamento contínuo e de longo prazo no qual ofertantes oferecem serviços durante toda a vida útil do IPS² (LOCKETT et al., 2011).

Como os relacionamentos, os meios de contato entre provedores e clientes de IPS² também são modificados (NEELY, 2009). Diferentes abordagens de *marketing* devem comunicar e salientar aos consumidores o valor que a oferta pode entregar, acarretando em mudanças na forma com que a empresa aborda e interage com seus clientes (PARIDA et al., 2014). Ainda, canais de comunicação que permitam a troca de grandes fluxos de informações devem ser estabelecidos (KOWALKOWSKI, 2010), envolvendo não apenas provedores e clientes, mas também os demais parceiros constituintes da rede de criação de valor do IPS² (MEIER et al., 2010).

Esses parceiros devem realizar todas as atividades que não são competências *core* da empresa provedora, garantindo a entrega eficiente do modelo de negócio (MEIER et al., 2010). O provedor da oferta de IPS² e os demais parceiros distinguem-se por o provedor ser a

empresa que tem o relacionamento de negócio com o cliente, enquanto que os demais fornecedores desenvolvem parcelas de produtos e serviços segundo os requerimentos do provedor (MEIER et al., 2010). É necessário que o relacionamento entre esses parceiros seja estreito (SELAK; BUTALA; SLUGA, 2014) e vá além de relacionamentos de longo prazo, incluindo também aspectos sociais como confiança, compromisso e até ligações de amizade (KOWALKOWSKI, 2010).

Uma forma de entender os parceiros necessários na rede de criação de valor de um modelo de negócio é especificando os *stakeholders* envolvidos em cada atividade do ciclo de vida do IPS² (FRANÇA et al., 2016). O foco deve estar nas atividades chave que adicionam valor aos clientes, não em atividades relacionadas ao produto físico em si (BARQUET et al., 2013; MINGUEZ; BAUREIS; NEUMANN, 2012). Devido à sua importância, essas atividades devem ser constantemente monitoradas e avaliadas (MINGUEZ; BAUREIS; NEUMANN, 2012).

Ainda, a realização dessas atividades demanda recursos (MEIER; ROY; SELIGER, 2010) como pessoas e suas respectivas capacidades (KOWALKOWSKI, 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010), recursos materiais como máquinas e ferramentas (MEIER et al., 2010), peças de reposição e consumíveis (LINDAHL; SAKAO; RÖNNBÄCK, 2009), infraestrutura, canais de comunicação (MEIER et al., 2010) e recursos financeiros para manufatura, implantação e operação do sistema que produz e entrega a solução para o cliente (TUKKER, 2004). Esses recursos devem ser analisados, planejados e otimizados (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011), sendo que a responsabilidade de seu suprimento para o funcionamento do modelo de negócio pode ser própria do seu provedor ou ser subcontratada via parcerias com outras empresas (MEIER; ROY; SELIGER, 2010).

Escolhas relacionadas aos recursos a serem utilizados, à alocação desses recursos (de acordo com diferentes configurações de processos) e ao emprego de diferentes parcelas de produtos e serviços implicam em diferentes custos para o provedor (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). A análise desses custos, especialmente nos estágios iniciais de desenvolvimento de modelos de negócio de IPS², é bastante desafiadora (ERKOYUNCU et al., 2011) devido às longas escalas de tempo de atividade do ofertante, que aumentam os riscos e incertezas com os quais provedores devem lidar (ERKOYUNCU et al., 2011; ROY; CHERUVU, 2009).

A estrutura dos custos em modelos de negócios de IPS² inclui custos de projeto, manufatura e depreciação dos bens de capital (ROY et al., 2009), custo de planejamento, transporte, instalação, operação, manutenção e *upgrade* do IPS² (MU; JIANG; LENG, 2017;

ROY et al., 2009; ZHU et al., 2011), possíveis custos de obsolescência (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011), custos relacionados com despesas administrativas e gerenciais e custos relacionados com gestão de riscos e incertezas (ROY et al., 2009). Esses custos devem considerar o ciclo de vida total da oferta e ser incorporados ao seu preço de venda final para o atingimento de lucro por parte do provedor (MEIER; ROY; SELIGER, 2010).

O lucro obtido depende também dos fluxos de receitas, que variam de acordo com o modelo de negócio proposto – podendo o cliente pagar por uma função, pela disponibilidade do ativo ofertado ou por um resultado previamente acordado (MEIER et al., 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Desta forma, o fluxo de receita vai desde pagamentos pela tradicional compra de máquinas com contratos suplementares de serviços até pagamentos periódicos proporcionais ao nível de produção do IPS² (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Por fim, a mudança de realização de lucros no curto prazo (típica da venda tradicional de produtos) para amortizações de médios e longos períodos pode ser um problema para muitas empresas (MONT, 2002), que precisam ter saúde financeira para se sustentar nos períodos iniciais da oferta de um IPS² (BARQUET et al., 2013; HU et al., 2012) nos quais podem ser esperados fluxos de caixa negativos (OLIVEIRA et al., 2018).

Apesar disso, esses modelos de negócios possuem alto potencial de criação de benefícios, principalmente porque o valor das ofertas é atualmente gerado através de melhorias tecnológicas, propriedade intelectual, imagem, marca, estética, estilo e outros atributos que apenas serviços podem criar (MONT, 2002). De fato, a adoção desses modelos de negócios “servitizados” é uma importante avenida para o atingimento de benefícios relacionados à sustentabilidade social, ambiental e econômica (HU et al., 2012). No entanto, a transição para esses modelos de negócio implica em adaptações culturais, gerenciais e operacionais e na necessidade de desenvolvimento de novas competências internas e ao longo da cadeia de suprimentos (KUO et al., 2010; FRANÇA ET AL., 2017), o que pode ser um empecilho para sua adoção. Esses benefícios e possíveis barreiras relacionados a modelos de negócios de IPS² são discutidos a seguir (seção 3.2.3 Benefícios e Barreiras).

3.2.3 Benefícios e Barreiras

Em modelos de negócios baseados em IPS², valor pode ser compartilhado por todos os *stakeholders* envolvidos (DIMACHE; ROCHE, 2013), possibilitando um relacionamento

que Durugbo (2014, p. 2887) denomina “ganha⁵” ou “ganha-ganha-ganha-ganha-ganha” por beneficiar o provedor do IPS², seus clientes, sociedade, governo e meio ambiente.

A já mencionada extensão da responsabilidade do ofertante por todo o ciclo de vida do IPS² faz com que ele busque a minimização de custos incorridos e um sistema de produção mais eficiente, através de baixa utilização de recursos, da redução dos desperdícios (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; DIMACHE; ROCHE, 2013; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011) e de operação, manutenção e disposição apropriada dos ativos. Como resultado, todos os *stakeholders* se beneficiam de menor consumo de materiais, menor geração de resíduos e da possibilidade de *loops* fechados de materiais via reciclagem (DURUGBO, 2014; KUO et al., 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; ROY; CHERUVU, 2009).

Sociedade e governo se beneficiam também da possibilidade de criação de novos empregos, necessários para a realização dos serviços adicionais dessas ofertas (KUO et al., 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Mont (2002) afirma que uma maior “intensidade de mão de obra pode ser necessária principalmente devido a serviços como recolhimento, reparo, renovação ou desmontagem” (p.4, tradução nossa), sendo que a necessidade de novas habilidades pode ser outro fator que leve à criação de empregos para a oferta de um IPS² (MONT, 2002).

IPS² cria também uma base para a diferenciação da oferta do provedor em mercados saturados como o de equipamentos industriais, atualmente marcado pela homogeneização de funções, qualidade e capacidade dos produtos (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; DURUGBO, 2014; ZHENG; MING; LI et al., 2016). Serviços personalizados e de alto desempenho tornam as ofertas quase únicas, dificultando sua replicação por possíveis concorrentes (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011) e aumentando as barreiras para novos entrantes (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016; RESE; STROTMANN; KARGER, 2009). Com isso, IPS² emerge também como fonte de vantagem competitiva para fabricantes, aumentando suas chances de sucesso no mercado (ERKOYUNCU et al., 2011; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; SONG et al., 2013).

Na prática, isso significa a criação e entrega de valor, que permitem a retenção de clientes, aumento de sua lealdade, atração de novos clientes, desenvolvimento de parcela de mercado e possibilidade de abertura de novos mercados (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016; DURUGBO, 2014; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011; ROY; CHERUVU, 2009). Os relacionamentos mais próximos e duradouros entre ofertantes e clientes levam ainda à diminuição das incertezas de planejamento do IPS²

(MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011) e à possibilidade de exploração de requisitos futuros dos clientes. Com isso, ofertantes podem aperfeiçoar os equipamentos, serviços, tecnologias, processos, métodos e cadeias de suprimento envolvidos no IPS² (PHUMBUA; TIAHJONO, 2012; ROY; CHERUVU, 2009) para se posicionarem como líderes em inovação na indústria (DURUGBO, 2014).

Ainda, a extensão da oferta é um meio importante para desenvolver a disponibilidade do cliente a pagar por serviços industriais (RESE; KARGER; STROTMANN, 2009) e de aumento do fluxo de receitas para o provedor (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; ROY; CHERUVU, 2009; WANG; DURUGBO, 2014). A maior atratividade do componente físico, decorrente da sua composição com serviços, leva ao aumento das vendas, enquanto contratos de longo prazo estabilizam as entradas financeiras (PARIDA et al., 2014). Adicionalmente, empresas ofertantes de IPS² desfrutam de maiores margens de lucro (DIMACHE; ROCHE, 2013; PARIDA et al., 2014) e rentabilidade superior (ROY; CHERUVU, 2009). Assim, IPS² oferece uma via também para melhoria do desempenho financeira de empresas envolvidas na provisão de bens industriais.

Para o cliente, IPS² possibilita melhor satisfação de suas demandas, principalmente devido à orientação do fornecedor ao uso da oferta e ao componente intangível desses sistemas, que oferece a flexibilidade necessária para sua individualização de acordo com seus requerimentos (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010). Em decorrência, clientes podem desfrutar das vantagens de ter soluções personalizadas, integradas, flexíveis e acessíveis, que representam aumento do valor para esses consumidores (DURUGBO, 2014; MINGUEZ; BAUREIS; NEUMANN, 2012).

A acessibilidade é um benefício de extrema relevância no âmbito de equipamentos e serviços industriais, pois ao mesmo tempo em que a “utilização de tecnologias mais modernas e complexas se torna cada vez mais importante para a competitividade dos clientes” (MEIER; ROY; SELIGER, 2010, p. 608, tradução nossa), o risco e o capital necessários para adotar tais tecnologias são muito altos. Desta forma, IPS² oferecem uma via de acesso à tecnologia de ponta sem a necessidade de grandes bloqueios de capital para o cliente (DIMACHE; ROCHE, 2013; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Adicionalmente, a possibilidade de o fornecedor manter e operar os equipamentos viabiliza maior produtividade (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011; OLIVEIRA et al., 2018; ZHU et al., 2011) e confiabilidade operacional para o cliente (SUNDIN; RÖNNBÄCK; SAKAO, 2010). Ainda, os custos incorridos pelos clientes de IPS² são mais previsíveis e menores (ou pelo menos mais estáveis) do que os custos de empresas que lidam com ofertas

tradicionais (ROY; CHERUVU, 2009). A alternativa de não ter que operar os processos altamente complexos envolvidos em muitos IPS² permite também que clientes possam focar esforços em suas competências *core*, aumentando suas chances de sucesso no mercado (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Dessa forma, devido a potencial melhora da competitividade dos *stakeholders* envolvidos em uma oferta de IPS², juntamente com a possibilidade de alinhamento com a perspectiva de sustentabilidade econômica, social e ambiental, modelos de negócio “servitizados” aparecem como uma possibilidade promissora para provedores e clientes. No entanto, a decisão de embarcar nesse tipo de oferta não é trivial, envolvendo inúmeros desafios, riscos e incertezas (DIMACHE; ROCHE, 2013; ROY; CHERUVU, 2009). Essas questões devem ser consideradas no momento de decisão da oportunidade que será atacada via o IPS² e ser bem gerenciadas para que não se tornem um empecilho à sua posterior implementação (KUO et al., 2010) e sucesso.

A primeira consideração a ser feita diz respeito às novas responsabilidades assumidas por provedores em ofertas de IPS², uma vez que a falta de planejamento adequado pode levar à sua sobrecarga, afetando negativamente os resultados do IPS² (KUO et al., 2010; ZHU et al., 2011). Essas responsabilidades envolvem inclusive investimentos monetários iniciais, principalmente para a fabricação e compra de equipamentos (ADRODEGARI et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2018). Uma possível solução seria a busca de recursos e capacidades de trabalho externas que garantam os altos níveis de entrega necessários. Desta forma, tanto a possível sobrecarga do ofertante quanto a possível inexistência de parceiros capacitados no mercado são barreiras potenciais à adoção desses sistemas (KUO et al., 2010).

Ainda, a transição para IPS² exige um rearranjo geral de todos os *stakeholders* para formação da rede de provisão da oferta, sendo que a adoção da infraestrutura necessária implica grandes riscos e altos gastos financeiros (MONT, 2002; ROY; CHERUVU, 2009). Adicionalmente, os colaboradores das empresas ofertantes terão que adaptar seus conceitos e percepções relacionados à venda de produtos tradicionais para aceitação dos novos hábitos relacionados com a comercialização de IPS². Portanto, tanto a falta de um sistema ideal de gestão de informações, quanto falta de apoio ou rejeição completa de um IPS² podem ser barreiras para o fornecimento dessas ofertas (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016; KUO et al., 2010).

Existe também a barreira relacionada à aceitabilidade do mercado para IPS². O cliente corporativo também precisa se adaptar para receber tais ofertas, principalmente em aspectos culturais relacionados a ter suas necessidades satisfeitas via o uso sem posse

(ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016; KUO et al., 2010; MONT, 2002; ZHU et al., 2011). Outra barreira relacionada aos consumidores envolve questões de resistência ao amplo acesso às informações de sua empresa pelos fornecedores (ZHU et al., 2011), necessário para a operação dos equipamentos e para “co-criação” de valor (ERKOYUNCU et al., 2011).

Finalmente, a falta de leis e regulamentos que apoiem IPS² é outra barreira chave relacionada a essas ofertas (BAINES et al., 2009a; KUO et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2018). A existência dessas leis e regulamentos poderia servir como reforço para que os sistemas formados por produtos e serviços fossem “incluídos não apenas em conceitos normativos generalizados, mas também em regras sociais e regulamentos morais” (KUO et al., 2010, p. 410, tradução nossa), modificando os tradicionais hábitos de posse de produtos e aumentando a aceitabilidade desses sistemas (KUO et al., 2010).

A existência dessas barreiras não deve, no entanto, limitar a adoção de IPS², principalmente considerando os inúmeros benefícios dos quais se pode desfrutar via o fornecimento e contratação dessas ofertas. As barreiras apresentadas devem ser consideradas, claramente entendidas e analisadas para a formulação de um planejamento apropriado (KUO et al., 2010), permitindo a superação dos possíveis empecilhos, o sucesso desses sistemas e o usufruto dos potenciais benefícios pelas empresas e comunidades envolvidas.

Barquet et al. (2013) sugerem uma análise das dificuldades inerentes aos sistemas compostos de produtos e serviços de acordo com o tipo de oferta que se deseja comercializar. Esses tipos podem ser distinguidos considerando diferentes critérios ou características da oferta. Duas classificações distintas são apresentadas na seção a seguir (3.2.4 Tipologia), uma como foco em PSS e outra específica para IPS², permitindo o esclarecimento do posicionamento de IPS² no caso de terceirização *in loco* dentro dessa tipologia.

3.2.4 Tipologia

Classificações de ofertas compostas de produtos e serviços são propostas para seu melhor entendimento (BEUREN; FERREIRA; MIGUEL, 2013), “promovendo o desenvolvimento do conhecimento coletivo sobre o tema e auxiliando empresas que estão considerando estratégias de “servitização”” (GAIARDELLI et al., 2014, p. 507, tradução nossa). Em uma análise da literatura existente sobre essas ofertas, Annarelli, Battistella e Nonino (2016) afirmam que existe um consenso em relação à adequação da classificação proposta por Tukker (2004), que distingue tipos de PSS de acordo com o serviço ofertado:

serviços orientados aos produtos, serviços orientados ao uso ou serviços orientados ao resultado.

Serviços orientados aos produtos são utilizados em modelos de negócio focados em produtos com a adição de alguns serviços complementares. Serviços orientados ao uso são aplicados em modelos de negócio não mais focados na venda de produtos, e sim na disponibilidade dos bens. Por fim, serviços orientados ao resultado são aplicados nos casos em que o acordo não inclui um produto pré-estabelecido, e sim a entrega de um determinado resultado. Tukker (2004) apresenta ainda algumas subcategorias para cada um desses tipos de PSS conforme descrito a seguir.

a) serviços orientados ao produto:

- serviços relacionados ao produto, que consistem na venda conjunta de produtos e de serviços necessários durante o uso do produto (por exemplo, contratos de manutenção e suprimento de peças de reposição);
- conselho e consultoria, que consistem no aconselhamento ao cliente sobre o uso mais eficiente do produto (incluindo sugestões sobre estrutura organizacional, arranjo do pessoal envolvido, logística na fábrica onde o produto está sendo utilizado, entre outros);

b) serviços orientados ao uso:

- arrendamento de produto, que consiste em ofertas nas quais a posse do produto é mantida pelo provedor, que é também responsável pela manutenção, reparo e controle do bem, sendo que o cliente paga uma taxa fixa pelo uso ilimitado e individual do sistema;
- aluguel ou compartilhamento, que é similar ao arrendamento, salvo o fato de o cliente não ter uso ilimitado e individual do produto – outros clientes podem utilizar o mesmo produto em outros momentos, caracterizando o uso sequencial do sistema por diferentes entidades;
- *pooling* de produto, que é similar ao aluguel ou compartilhamento, salvo que diferentes clientes podem utilizar o mesmo produto simultaneamente;

c) serviços orientados ao resultado:

- gestão ativa ou terceirização, que consiste na terceirização de parte das atividades de uma empresa cliente para serem realizadas pelo provedor via a utilização de um produto;

- pagamento por unidade de serviço, que consiste em ofertas cuja base do sistema continua sendo um produto, mas o cliente compra apenas o resultado da sua operação ou a unidade de valor que esse gera;
- resultado funcional, que consiste em ofertas nas quais clientes e provedores fazem um acordo sobre um resultado a ser atingido, não diretamente ligado a uma tecnologia específica, sendo o provedor completamente livre para escolher a melhor forma de prover ao cliente o resultado combinado.

A Figura 3 ilustra estas categorias principais e secundárias, bem como as proporções de produtos e serviços de cada tipo de oferta.

Figura 3 – Tipologia de PSS

Fonte: Tukker (2004).

Pode-se dizer que o modelo de Tukker (2004) sugere a transição de ofertas em um contínuo, que aumenta a proporção de serviços da esquerda para a direita (BAINES et al., 2009a). Apesar de tal contínuo indicar um movimento nesta direção, é importante ressaltar que empresas envolvidas na adoção de PSS/IPS² não necessariamente precisam passar por todos os estágios anteriores para chegar a um tipo de oferta específico (DIMACHE; ROCHE, 2013; OLIVEIRA et al., 2018).

Ainda, alguns autores criticam a classificação apresentada, principalmente por focar em elementos e exemplos de ofertas existentes, ao invés de se concentrar no valor intrínseco do sistema (descreve um modelo de arrendamento de automóvel em vez de focar no valor oferecido de custo e tempo, por exemplo) (BAINES et al., 2009a). Outros autores alegam que a tipologia é muito genérica e, portanto, inapropriada para uma análise exaustiva de PSS com

aplicações específicas (EMILI; CESCHIN; HARRISON, 2016). Apesar disso, essa classificação ainda é amplamente utilizada e aceita no meio acadêmico (BAINES et al., 2009a; BARQUET et al., 2013; DIMACHE; ROCHE, 2013; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015, por exemplo).

A literatura focada em IPS² também adotou a categorização de Tukker (2004) como padrão na academia (ERKOUYUNCU et al., 2011; ROY; CHERUVU, 2009; ZHENG; MING; LI, 2017, por exemplo). No entanto, Meier, Roy e Seliger (2010) propõem uma tipologia semelhante, mas não inteiramente igual, para classificar IPS². Segundo os autores, IPS² podem ser divididos em modelo de negócio orientado à funcionalidade, modelo de negócio orientado à disponibilidade e modelo de negócio orientado ao resultado.

IPS² com modelo de negócio orientado à funcionalidade inclui contratos de serviços que garantem a funcionalidade do equipamento por um período de tempo acordado. O foco maior está no produto constituinte da oferta e as responsabilidades de produção, fornecimento de pessoal para operações, iniciativa de serviço e posse do ativo são do cliente. O fornecimento de pessoal para manutenção pode ser responsabilidade do cliente ou do ofertante e o pagamento é feito por ordem de serviço (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Em modelos de negócios orientados à disponibilidade, o provedor garante a usabilidade do meio de produção e se torna responsável por alguns processos de negócio do cliente. As responsabilidades de produção e de fornecimento de pessoal para operações são mantidas para o cliente, mas as iniciativas de serviço passam a ser do provedor da oferta. A posse do ativo pode ser transferida ao cliente ou permanecer com o ofertante, mas o pessoal de manutenção passa a ser responsabilidade exclusiva do fornecedor. O pagamento nesses modelos de negócio é feito em relação ao tempo que a oferta fica disponível para o cliente (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Por fim, em IPS² com modelo de negócio orientado ao resultado o provedor passa a ter completa responsabilidade do processo de produção do cliente, que paga apenas por partes produzidas segundo especificações pré-definidas (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). As especificações desse e dos demais modelos de negócio de IPS² apresentados podem ser esquematizadas segundo a Figura 4.

Figura 4 – Tipologia de modelos de negócio de IPS²

	IPS ² Orientado à Função	IPS ² Orientado à Disponibilidade	IPS ² Orientado ao Resultado
Responsabilidade de Produção	Cliente	Cliente	Fornecedor
Fornecimento de Pessoal para Operação	Cliente	Cliente	Fornecedor
Iniciativa de Serviço	Cliente	Fornecedor	Fornecedor
Posse do Ativo	Cliente	Cliente ou Fornecedor	Fornecedor
Fornecimento de Pessoal para Manutenção	Cliente ou Fornecedor	Fornecedor	Fornecedor
Modelo de Pagamento	Pagamento por Ordem de Serviço	Pagamento por Disponibilidade	Pagamento por Produção

Fonte: Meier, Roy e Seliger (2010).

Analisando essa classificação de IPS² pode-se dizer que o caso de terceirização *in loco*, proposto como objeto de estudo do presente trabalho, comprime modelos de negócios de IPS² orientados ao resultado nos quais os bens de produção são alocados dentro das instalações físicas da organização cliente. Ainda, pode-se dizer que um IPS² no caso de terceirização *in loco* envolve serviços orientados ao resultado segundo a tipologia proposta por Tukker (2004).

Um aprofundamento das especificidades deste modelo de negócio permitiu a formulação do *framework* objetivo deste trabalho, conforme descrito no próximo capítulo (4 Resultados).

4 RESULTADOS

Nessa seção são apresentados os resultados obtidos nas fases Estudo Descritivo I, Estudo Prescritivo e Estudo Descritivo II. A consulta e análise da literatura das fases de ED-I e EP embasaram a construção do *framework* objetivo desse trabalho, cujos resultados são apresentados no tópico “Resultados Teóricos” (seção 4.1). O tópico posterior, “Resultados Empíricos” (seção 4.2), apresenta os resultados do Estudo de Caso que avaliou o *framework* na fase de ED-II e permitiu as discussões e conclusões finais dessa pesquisa.

4.1 RESULTADOS TEÓRICOS

A RBS utilizada para a execução da fase ED-I da DRM, método de pesquisa proposto para esse estudo, levou à identificação de elementos especificados na literatura para a descrição e *design* de modelos de negócio de sistemas compostos de produtos e serviços (PSS/IPS²). Tais elementos são apresentados no Quadro 2 juntamente com uma síntese dos aspectos da literatura proveniente da RBS no tópico “Síntese dos Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática” (seção 4.1.1).

Posteriormente, esses elementos foram agrupados de acordo com dimensões presentes na literatura sobre modelos de negócio no geral (sem foco em sistemas formados por produtos e serviços). Uma breve descrição de diferentes abordagens propostas na literatura sobre modelos de negócio e uma relação dos elementos considerados por cada abordagem podem ser encontradas no Apêndice B.

A partir desses elementos propostos para a configuração de modelos de negócio (apresentados no Apêndice B), os elementos provenientes da literatura focada em PSS/IPS² foram sistematizados, conforme apresentado no Quadro 3 em “Síntese dos Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática” (seção 4.1.1). Além disso, foi analisado se existem elementos adicionais que devem ser considerados para melhor especificar a lógica de criação de valor em IPS² no caso de terceirização *in loco*, foco desse trabalho.

Com isso, foram estabelecidos os elementos que deram base para formulação do *framework* proposto para o *design* de modelos de negócio para IPS² no caso de terceirização *in loco*. Esses elementos são: segmentos de clientes, proposta de valor, relacionamento com clientes, canais, atividades, recursos, parcerias, custos, receitas e governança. Considerando a linha de raciocínio descrita em “Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Modelo de Negócio” (seção 4.1.2), esses elementos foram rearranjados para constituição do *framework*.

4.1.1 Síntese dos Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática

A Revisão Bibliográfica Sistemática, realizada conforme protocolo apresentado no Apêndice A, gerou um retorno de 104 artigos diferentes. A análise dos títulos, resumo e palavras-chave de tais pesquisas (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011) mostrou que dentre esses, 34 poderiam ser relevantes ao presente trabalho – devido ao aparente foco no nível de modelo de negócios de PSS/IPS². A posterior análise da introdução e conclusão desses documentos levou à exclusão de 23 estudos e, portanto, 11 artigos foram lidos na íntegra. Por fim, nove artigos foram utilizados para o entendimento do processo de *design* de modelo de negócio para oferta de IPS², pois explicitamente utilizavam a abordagem de modelos de negócio para adoção de PSS/IPS² e permitiam a identificação dos elementos a serem especificados para tal. A relação desses artigos pode ser encontrada no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Elementos focais em modelos de negócio para PSS/IPS²

Fonte	Elementos considerados
Adrodegari e Saccani (2017)	<ul style="list-style-type: none"> - Proposição de valor: benefícios que o cliente recebe e o conjunto de produtos e serviços que criam o valor; - Receitas: descrição de como a empresa extrai lucros do modelo de negócio; - Recursos: ativos internos e externos necessários para criação e entrega do valor; - Provisão de serviços: descrição das atividades mais importantes que possibilitam a entrega de uma proposição de valor; - Clientes: descrição do papel dos clientes como usuários e criadores de valor e definição do tipo de relacionamento com essas entidades; - Rede: especificação dos fornecedores e parceiros e dos respectivos serviços e/ou atividades pelos quais cada um é responsável; - Finanças: planejamento e controle de custos financeiros; - Estratégia: plano de contingência para o atingimento de um objetivo específico.
Azarenko et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura geral: especificação do foco do modelo de negócio, demandas dos clientes, benefícios (valor), produtos e serviços, relacionamento com cliente, incentivos para adoção do modelo de negócio, desafios envolvidos, <i>stakeholders</i> e suas respectivas responsabilidades; - Prerrogativas e compromettimentos: especificação dos direitos de propriedade da oferta, direitos de propriedade intelectual, estrutura física necessária, tecnologia e mão de obra; - Serviços como prova de valor adicional: especificação dos serviços a serem realizados e do valor específico que cada um deve gerar; - Fluxo de caixa: especificação de custos (relacionados a recursos), receitas e suas respectivas ocorrências no tempo.
Barquet et al. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Segmento de clientes; - Proposta de valor; - Canais; - Relacionamento com clientes;

	<ul style="list-style-type: none"> - Fontes de receitas; - Recursos principais; - Atividades chave; - Parcerias principais; - Estrutura de custos (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).
Chiu, Kuo e Kuo (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos/serviços e competências <i>core</i>: especificação de vantagens competitivas do provedor levando à identificação de produtos/serviços a serem oferecidos; - Cliente alvo: segmentação de clientes e identificação do grupo focal; - Construção da cadeia de valor: especificação dos <i>stakeholders</i> envolvidos (considerando dimensões de informações, materiais, fluxo financeiro e negócio); - Análise de mercado: análise do <i>status</i> do mercado para determinação dos requerimentos dos clientes alvo e do posicionamento da oferta no mercado; - Estimativa de custos e receitas.
Dimache e Roche (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégia do negócio: consideração do ambiente macroeconômico, ambiente competitivo, ambiente interno e questões legais para um entendimento do posicionamento do PSS no mercado; - Análise de mercado: especificação do segmento de mercado, de suas necessidades e do relacionamento com cliente para entender a aceitabilidade da oferta e sua probabilidade de sucesso; - Oferta: consideração da tipologia do produto, ciclo de vida do produto, <i>design</i>, confiabilidade e manutenção para melhor configuração dos produtos e serviços; - Cadeia de valor: especificação das atividades primárias e de suporte e dos <i>stakeholders</i> envolvidos em cada atividade; - Custos e receitas: especificação do fluxo financeiro do ciclo de vida da oferta a partir dos custos e receitas envolvidos; - Sustentabilidade: entendimento do desempenho ambiental, social e econômico do modelo de negócio.
Li et al. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> - Clientes: consideração da qualidade desejada e do orçamento que o cliente pagaria; - Proposição de valor: características da oferta e de seus componentes em relação à qualidade desejada; - <i>Design</i> da criação de valor: estrutura dos processos que criam valor e da rede de parceiros responsáveis; - <i>Design</i> da captura de valor: análise de riscos, preços (relacionados ao lucro do ofertante) custos e sua relação com os processos da criação de valor;
Meier, Roy e Seliger (2010)	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de uso: especificação inicial do tipo de IPS² (TUKKER, 2004) que entrega um valor específico para clientes individuais, levando a diferentes tipos de relacionamentos; - Arquitetura de criação de valor: descrição dos produtos e serviços constituintes do IPS² e da estrutura organizacional e operacional que cria e entrega o valor (incluindo processos necessários, <i>stakeholders</i> envolvidos, relacionamento entre esses atores, recursos necessários e custos); - Modelo de <i>turn over</i> do IPS²: modelo de pagamento pela contratação da oferta (por ordem de serviço, por disponibilidade ou por produção).
Meier, Völker e Funke (2011)	
Reim, Parida e Örtqvist (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - Tática de contratos: estabelecimento da distribuição de direitos e responsabilidades entre <i>stakeholders</i>; - Tática de marketing: especificação de como o provedor do PSS se comunica e interage com clientes e utiliza <i>insights</i> de mercado para garantir a implementação do seu modelo de negócio;

- Tática de rede: especificação de como o provedor do PSS utiliza seus relacionamentos com *stakeholders* para garantir a implementação de seu modelo de negócio;
- Tática de *design* de produtos e serviços: especificação de como os produtos e serviços são desenvolvidos para atender às necessidades dos clientes;
- Tática de sustentabilidade: especificação de como práticas operacionais relacionadas à sustentabilidade garantem que a implementação do PSS leve a benefícios financeiros e sustentáveis.

Fonte: elaborado pela autora.

A análise de tais artigos mostra que a sistematização de literatura é a principal base para desenvolvimento de novos conhecimentos no âmbito de modelos de negócios para PSS/IPS². Tal sistematização é utilizada principalmente para identificação dos elementos a serem especificados no *design* desses modelos de negócios e para sua posterior caracterização com base teórica (ADRODEGARI, SACCANI; 2017; AZARENKO et al., 2009; BARQUET et al. 2013; CHIU; KUO; KUO, 2015; LI et al. 2016; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011; REIM; PARIDA; ÖRTQVIST, 2015) e empírica (AZARENKO et al., 2009; BARQUET et al. 2013). Ainda, a sistematização de literatura é utilizada para fundamentar novos aparatos metodológicos para o desenvolvimento e análise de modelos de negócios “servitizados” (CHIU; KUO; KUO, 2015; DIMACHE; ROCHE, 2013).

A consideração do posicionamento das ofertas focais desses estudos dentro do contínuo que varia de ofertas compostas apenas de produtos e aumenta a proporção de serviços até serem compostas basicamente de serviços (ver Figura 3 em “Tipologia” (seção 3.2.4)) é sugerida por diversos autores para a comparação entre as diferentes possibilidades de modelo de negócio para PSS/IPS² (AZARENKO et al., 2009; BARQUET et al. 2013; DIMACHE; ROCHE, 2013). No entanto, não se observa a existência de metodologias específicas para tipos distintos de modelos de negócios ou de ofertas, tal qual proposto no presente trabalho.

Por fim, pode-se observar que certos elementos na literatura focada em PSS/IPS² são imprescindíveis para o *design* de modelos de negócio “servitizados”, conforme evidenciado pela recorrência de suas aparições. Esses elementos são relacionados a clientes, produtos e serviços (proposta de valor), parceiras, custos e receitas, sendo que suas respectivas incidências podem ser observadas no Quadro 3. Os elementos recursos, atividades e relacionamento com clientes também são amplamente discutidos na literatura relacionada, enquanto que elementos referentes a canais, governança, política, estratégia e desempenho social e ambiental têm menor incidência.

Quadro 3 – Relação de autores que consideram cada um dos elementos utilizados na descrição de modelos de negócio para PSS/IPS²

Elementos	Adrodegari e Saccani (2017)	Azarenko et al. (2009)	Barquet et al. (2013)	Chiu, Kuo e Kuo (2015)	Dimache e Roche (2013)	Li et al. (2016)	Meier, Roy e Seliger (2010)	Meier, Völker e Funke (2011)	Reim, Parida e Örtqvist (2015)
Segmento de clientes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Proposta de valor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Relacionamento com clientes	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
Canais			✓						✓
Atividades	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Estrutura das atividades									
Recursos	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Parcerias	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Custos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Receitas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Políticas									
Governança	✓	✓							✓

Fonte: elaborado pela autora.

Os tópicos seguintes, “Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Modelo de Negócio” (seção 4.1.2) e “Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Operações” (seção 4.1.3), apresentam as considerações sobre os elementos utilizados pelos diferentes trabalhos da RBS que fundamentaram a composição do *framework* objetivo do trabalho.

4.1.2 Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Modelo de Negócio

Para que uma empresa tenha sucesso com seu modelo de negócio, ela deve encontrar formas de criar valor para o seu cliente (JOHNSON; CHRISTENSEN; KAGERMANN, 2008). Esses *insights* devem emergir do entendimento técnico e operacional profundo das atividades e experiências desses clientes (KOWALKOWSKI, 2010; OSAJOLO; OSAJOLO, 2018), refletindo a tendência atual de integrar o pensamento de *design* no desenvolvimento de negócios de serviços (OSAJOLO; OSAJOLO, 2018). A identificação desse valor, ainda não capturado e não oferecido por ofertas existentes, possibilita o desenvolvimento de novos modelos de negócio com alto potencial de inovação (YANG et al., 2017) e de competitividade (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Essa **Visão de Valor** é ainda abstrata até que sejam definidos segmentos de clientes específicos e os elementos chave para sua satisfação (CHIU; KUO; KUO, 2015; SONG et al., 2013).

Apenas algumas empresas estão dispostas a aceitar tal nível de exposição e a terceirização completa de seus processos (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Com isso, o foco principal desses modelos de negócio deve ser clientes com os quais o fornecedor já tem um relacionamento bem estabelecido (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). Além desse afunilamento inicial, é necessário o entendimento profundo dos desafios e necessidades de clientes específicos (ADRODEGARI et al., 2018; PARIDA et al., 2014; SONG et al., 2013), que exijam e justifiquem ofertas diferenciadas que possam ser melhor abordadas via um IPS². Dessa forma, a definição de grupos de clientes e a decisão de priorização por **Segmentos de Clientes** alvo devem levar ao desenvolvimento de uma proposta de valor única que satisfaça as necessidades particulares dessas entidades (ADRODEGARI et al., 2018; CHIU; KUO; KUO, 2015; OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011; STORBACKA et al., 2013).

Tal **Proposta de Valor** deve descrever o valor que será entregue à empresa cliente (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), definido como o benefício obtido pelo consumidor quando seus requerimentos são satisfeitos (SONG et al., 2013). Além disso, esse elemento especifica o conjunto de produtos e serviços oferecidos cuja integração constitui uma oferta baseada em IPS² que permite a entrega de tal valor (ADRODEGARI; SACCANI, 2017;

BARQUET et al., 2013; TUKKER, 2004). Dessa forma, a configuração do IPS² deve ter funcionalidades correspondentes às necessidades dos clientes e às suas expectativas de resultado (RESE; KARGER; STROTMANN, 2009). Também, os produtos devem ser desenvolvidos de forma que permitam e favoreçam a realização dos serviços e que garantam a entrega de valor durante todo o ciclo de vida da oferta (SCHWEITZER; AURICH, 2010).

Flexibilidade se torna central nessas propostas de valor, uma vez que diferentes clientes têm processos operacionais únicos e restrições (como de espaço físico) que devem ser considerados (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Como qualquer combinação de produtos e serviços pode ser utilizada em IPS² no caso de terceirização *in loco*, alto grau de flexibilidade e de customização de ofertas é possível, fazendo com que o espaço de soluções seja muito mais amplo (RESE; STROTMANN; KARGER, 2009) e as oportunidades de inovações inúmeras (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015).

IPS² no caso de terceirização *in loco* envolve o envio de pessoal para o cliente, fazendo com que esses colaboradores se tornem parte do fluxo operacional da organização contratante da oferta (KUO et al., 2010). Dessa forma, o **Relacionamento com Cliente** é sempre caracterizado por contato pessoal contínuo (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015; SCHWEITZER; AURICH, 2010), longos períodos de duração, altos níveis de integração e cooperativismo (KUO et al., 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; OLIVA; KALLENBERG, 2003; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015; SCHWEITZER; AURICH, 2010). Considerando a homogeneidade do relacionamento entre clientes e ofertantes dentro de modelos de negócio para IPS² no caso de terceirização *in loco*, esse elemento não foi incluído no *framework* em questão, podendo ser considerado uma premissa para esse tipo específico de IPS².

Ainda, tal nível de integração faz com que sistemas de vendas e de comunicação sejam considerados complementares à implementação desses modelos de negócio (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). De fato, a análise realizada por Oliveira et al. (2018) de uma companhia com mais de 50 anos de experiência na provisão de IPS² mostrou que o principal canal de troca de informações com seus clientes era o próprio time de serviços da empresa provedora. Também, a literatura sobre modelos de negócio não consente sobre a necessidade da especificação desses canais no desenvolvimento de modelos de negócios (ADRODEGARI; SACCANI, 2017). Com isso, o elemento **Canais** é visto como importante, mas não focal no *design* desses modelos de negócio para IPS² e sua especificação deve fazer parte da configuração dos recursos necessários para operacionalização da oferta, conforme sugerido por Johnson, Christensen e Kagermann (2008).

Além de recursos, a operacionalização de um modelo de negócios, que entrega um valor proposto, implica na realização de **Atividades** (ADRODEGARI; SACCANI, 2017; JOHNSON; CHRISTENSEN; KAGERMANN, 2008; OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). No *framework*, essas atividades foram denominadas processos, já que constituem as operações que transformam os diversos *inputs* do sistema nos *outputs* que permitem a criação e entrega de valor (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2013). Em IPS² no caso de terceirização *in loco*, esses processos englobam a execução de operações de produção do cliente (SONG et al., 2013) e de processos secundários anteriores e posteriores à produção (BARQUET et al., 2013; SONG et al., 2013) – uma vez que os clientes não querem ter responsabilidades adicionais relacionadas aos ativos envolvidos (AZARENKO et al., 2009).

O estabelecimento desses processos é o passo inicial do *design* do nível operacional dessas ofertas (TOMPKINS et al., 2010) que, devido à sua importância em IPS² no caso de terceirização *in loco*, é proposto como complementar ao *design* do nível de modelo de negócio. Como a realização de processos implica no engajamento de recursos (ZOTT; AMIT, 2010), que se tornam de total responsabilidade dos provedores do IPS² nesse caso específico, a realização desses processos deve buscar eficiência e efetividade (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Tais objetivos se tornam essenciais para que valor possa ser gerado não apenas para o cliente (através dos benefícios entregues), mas também para o provedor da oferta (através da geração de lucros para si e para seus parceiros) (ZOTT; AMIT, 2010).

O estabelecimento desses processos que implementam um modelo de negócio e seu aprofundamento em direção ao nível operacional da oferta constituem o elemento **Fluxo do Valor** do *framework* proposto. Essa penetração no nível operacional é discutida em “Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Operações” (seção 4.1.3).

A decomposição dos processos envolvidos no IPS² leva à identificação dos **Recursos Necessários** para sua realização (MEIER; ROY; SELIGER, 2010), que devem ser analisados, planejados e otimizados (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Esses recursos podem ser divididos em físicos, intelectuais, humanos ou financeiros (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Recursos físicos em IPS² no caso de terceirização *in loco* incluirão os bens industriais, o espaço físico onde o IPS² será alocado, recursos materiais diversos (como matéria-prima e peças de reposição) e infraestrutura de suporte. Recursos intelectuais incluem conhecimentos particulares, patentes, *softwares* e tecnologias (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011) embutidos nos bens industriais e/ou utilizados na comunicação com clientes. Recursos humanos incluem todas as pessoas necessárias para execução dos processos operacionais e gerenciais relacionados ao IPS² (AZARENKO et al., 2009) e recursos financeiros incluem os

investimentos monetários requeridos para a realização da oferta (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).

Uma melhor especificação desses investimentos é dada na dimensão de Custos. As necessidades de recursos físicos, humanos e intelectuais do modelo de negócio em questão podem ser definidas a partir da Proposta de Valor e do projeto do Fluxo de Valor. A maior dificuldade estaria no planejamento de recursos que variam com a demanda de serviços de suporte, como mão de obra e matéria-prima para manutenção reativa. No entanto, a combinação de experiência na provisão de serviços com flexibilidade de recursos devem facilitar essa tarefa e permitir um planejamento mais acurado (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Como os recursos envolvidos no IPS² devem estar disponíveis nos locais e momentos certos para a execução dos processos que criam e entregam o valor ao cliente (ERKOYUNCU et al., 2011; MEIER; ROY; SELIGER, 2010), deve haver uma entidade responsável por prover cada um desses recursos e por realizar cada um dos processos necessários (ADRODEGARI; SACCANI, 2017; MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Essas entidades no caso de terceirização *in loco* envolvem basicamente a empresa provedora do IPS² e seus parceiros, que adicionam competências extras para entrega de ofertas mais adequadas aos clientes (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Esse elemento foi denominado **Detalhamento de Responsabilidades** no *framework* proposto, já que nada mais é do que a designação de uma entidade responsável pelos recursos e processos já delimitados nos elementos anteriores.

É importante mencionar que os clientes dessas ofertas também podem estar entre tais entidades, já que, além de usuários, eles têm papel de criador de valor em modelos de negócios “servitizados” (ADRODEGARI; SACCANI, 2017). No entanto, conforme sistematizado na Figura 4, terceirização *in loco* é o caso em que clientes têm a menor parcela de responsabilidades dentro da gama de modelos de negócio de IPS² (MEIER; ROY; SELIGER, 2010), sendo essas relacionadas basicamente ao estabelecimento dos requisitos dos produtos e a *feedbacks* sobre os resultados obtidos (AZARENKO et al., 2009).

A partir dos recursos necessários identificados, dos processos chave e da alocação de responsabilidades, é possível e necessária a determinação dos **Custos** mais importantes envolvidos na realização de um modelo de negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Em IPS² no caso de terceirização *in loco*, as estimativas de custos são de extrema importância para o provedor, devido às já mencionadas responsabilidades adicionais assumidas por essa entidade (ROY; CHERUVU, 2009). Primeiramente, certo nível de precisão é necessário, uma

vez que subestimações levam a riscos e perdas financeiras e superestimações levam à perda de vendas (ROY; CHERUVU, 2009). Ainda, como o período de *payback* dessas ofertas é mais longo do que em ofertas tradicionais (BARQUET et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2018), a estrutura de custos em IPS² deve ser organizada de forma que esse fornecedor consiga lidar com as novas demandas de fluxo de caixa (BARQUET et al., 2013).

Esse elemento foi denominado no *framework* por **Estrutura de Custos**, já que deve especificar não apenas seu montante, mas também sua ocorrência no tempo e entidades envolvidas (AZARENKO et al., 2009). Essa estruturação demanda o entendimento dos custos reais no decorrer do ciclo de vida da oferta (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; ROY et al., 2009), o que pode ser um grande desafio devido às inúmeras incertezas e heterogeneidade envolvidas nos longos períodos de contratos de IPS² (GAO et al., 2011; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; WANG; DURUGBO, 2013). Para lidar com tais incertezas e garantir lucro aos provedores de IPS², é aconselhável a previsão de custos em diferentes cenários econômicos e financeiros (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Esses custos podem ser atribuídos às diferentes fases do ciclo de vida de um IPS² e aos diferentes *stakeholders* envolvidos, variando de acordo com a distribuição de responsabilidades.

O penúltimo elemento, receitas, foi denominado **Fluxo de Receitas** no *framework* proposto uma vez que representa “o dinheiro que uma empresa gera a partir de cada segmento de clientes” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 30) e demonstra sua ocorrência no tempo (AZARENKO et al., 2009). Os fluxos em IPS² no caso de terceirização *in loco* não advêm do acesso a uma tecnologia ou bem de capital específico (TUKKER, 2004) e sim do pagamento pela entrega de um nível de produção ou de resultados previamente acordados (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Os fluxos de receitas mais equilibrados e distribuídos no tempo (quando comparado a ofertas tradicionais) justificam a afirmação de que as empresas precisam ter saúde financeira para se sustentarem nos períodos iniciais da oferta de um IPS² (BARQUET et al., 2013). Esses IPS²s, de fato, resultam em receitas imediatas menores, mas tem potencial de gerar ganhos muito maiores no longo prazo (HU et al., 2012). Tais fluxos são altamente influenciados pelos mecanismos de precificação (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), sendo que a definição de preço de contratação de um IPS² é dificultada pelos desafios envolvidos na precificação de serviços, muito discutidos na literatura relacionada (BARQUET et al., 2013).

O último elemento, **Governança** se refere aos mecanismos que controlam o fluxo de bens, serviços, recursos e informações em transações inter-organizacionais dentro de um

modelo de negócio “servitizado” (FORKMANN et al., 2017). Esses fluxos são delimitados no elemento Fluxo de Valor e seu controle estabelecido no elemento Detalhamento de Responsabilidades. A estrutura contratual para o controle desses mecanismos, aspecto de Governança discutido por Casadesus-Masanell e Ricart (2010), no entanto, não foi considerado no *framework* uma vez que contratos servem como elemento de suporte a modelos de negócio de IPS² (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Esses contratos devem ser formulados em um momento posterior ao *design* do modelo de negócio para o estabelecimento dos direitos de decisão e de propriedade e para delimitação dos modelos de receitas e alocação de riscos (RICHTER; SADEK; STEVEN, 2010). Assim, o elemento Governança é incorporado ao *framework* no elemento Detalhamento de Responsabilidades e refletido nos elementos Estrutura de Custos e Fluxos de Receitas.

A configuração de todos os elementos do *framework* proposto deve permitir que a Visão de Valor inicial, advinda da identificação de oportunidades de criação de valor para clientes, seja direcionada para Segmento(s) de Cliente(s) específico(s), cujas características e necessidades devem resultar em uma Proposta de Valor correspondente. Além disso, a projeção de como esse valor fluirá desde o provedor até o cliente deve permitir a análise dos Recursos Necessários, o Detalhamento de Responsabilidades por esses recursos e processos relacionados, a Estrutura de Custos incorridos e o Fluxo de Receitas, que determinam o modelo de negócio para comercialização do IPS² no caso de terceirização *in loco*, ou seja, um meio para **Oferta desse Valor**.

Assim, o detalhamento dos elementos constituintes do *framework* deve levar a um meio de Oferta do Valor pretendido que possibilite o atingimento dos objetivos de um IPS²: de criação de valor sustentável para clientes, de possibilidade de acesso ao valor por esses consumidores e de lucratividade e expansão da empresa provedora (ROY; CHERUVU, 2009).

A Figura 5 sintetiza o embasamento teórico recém apresentado do *framework*. Os elementos representados em branco fazem parte da literatura sobre modelos de negócio, mas não foram incluídos no *framework* por não serem pertinentes à IPS² no caso de terceirização *in loco*. Os elementos em amarelo mais claro são considerados no *framework* de forma indireta e, portanto, não constituem elementos principais – que são representados em amarelo escuro na figura. Também, é representado em azul o nível de operacional da oferta, proposto como complementar ao nível de modelo de negócio dentro do elemento Fluxo do Valor.

Figura 5 – Embasamento teórico do *framework*

Fonte: elaborada pela autora

Finalmente, é importante destacar os elementos presentes na literatura sobre modelo de negócio para PSS/IPS² que vão além dos presentes na literatura sobre modelo de negócio em geral. Primeiramente podem ser citadas questões relacionadas à análise de mercado (CHIU; KUO; KUO, 2015; DIMACHE; ROCHE, 2013; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015), que apesar de amplamente discutida na literatura sobre modelos de negócio, não foram consideradas devido à visão separada entre estratégia e modelo de negócio adotada nessa pesquisa. Ainda, questões relacionadas com desempenho social e ambiental (DIMACHE; ROCHE, 2013; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015) não foram incluídas no framework uma vez que, na prática, o foco desses modelos de negócio é o valor entregue ao cliente e o retorno financeiro capturado pelos ofertantes (HU et al., 2012) – sendo desempenho social e ambiental colocados em segundo plano (LI et al., 2016). No entanto, aspectos sociais e ambientais podem sempre ser considerados na configuração dos elementos caso estejam ligados com os objetivos do modelo de negócio.

As fases iniciais da oferta de um IPS², que coloca em operação um modelo de negócio, envolvem principalmente as ligações entre recursos e processos, bem como a criação de conhecimentos para melhorar sua alocação e planejamento (MEIER et al., 2010). Por serem esses elementos pertinentes também à literatura focada em modelos de negócio baseados em IPS² e de especial importância para o caso de terceirização *in loco*, como já

mencionado, o presente trabalho propõem uma maior penetração no nível operacional do IPS² já na fase de *design* do seu modelo de negócio – especificamente no elemento Fluxo de Valor. Esse assunto é abordado a seguir em “Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível Operacional” (seção 4.1.3).

4.1.3 Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Operações

Um IPS² consiste em bem de capital que juntamente com seu sistema de produção de serviços cria valor ao cliente (MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Assim, um IPS² no caso de terceirização *in loco* pode ser entendido como um sistema de produção operado por um terceiro à organização cliente para entrega de resultados previamente acordados. Dessa forma, a literatura focada em projeto de sistemas de produção será utilizada para o fundamento do *design* do nível de operações do IPS², fornecendo direcionamentos para melhor especificação desse nível e, consequentemente, do nível de modelos de negócio.

Um sistema de produção pode ser definido como um conjunto de recursos transformadores (composto basicamente de instalações físicas, meios de produção e pessoas) que atuam sobre *inputs* de acordo com padrões pré-estabelecidos (processos) para produção de saídas que levem à satisfação das necessidades de seus clientes. Com isso, o *design* desses sistemas, ao nível operacional, constitui a configuração dos recursos e atividades envolvidos nos processos de transformação que resultam na produção de bens e/ou serviços desejados (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2013).

Esses produtos e serviços são, portanto, o ponto inicial do projeto de sistemas de produção, a partir dos quais é possível estabelecer as atividades necessárias para sua realização. É necessária a determinação das inter-relações entre tais atividades e seu planejamento no tempo, que permitem que sejam estipuladas as demandas do espaço físico requerido. A análise dessas informações deve gerar diferentes propostas de configurações físicas do sistema de produção, cuja avaliação deve resultar na escolha da mais adequada para ser implementada. Após a realização de tais sistemas, esses devem ser mantidos e constantemente adaptados para garantir alinhamento com a estratégia do negócio e com os requerimentos dos clientes (TOMPKINS et al., 2010).

O processo de *design* de sistemas de produção descrito por Tompkins et al. (2010) pode ser dividido em cinco grandes etapas: 1) o estabelecimento das atividades necessárias para realização dos produtos e serviços, 2) a determinação das inter-relações entre as atividades e 3) da sua ocorrência no tempo, 4) a determinação do espaço físico necessário

para alocar o sistema e 5) a elaboração de propostas de arranjos físicos (*layouts*). Essas etapas são especificadas nas subseções a seguir, considerando sempre o foco em IPS² no caso de terceirização *in loco*. A primeira e a segunda etapa são abordadas em “Estabelecimento das Atividades do Sistema de Produção” (seção 4.1.3.1), a terceira etapa é discutida em “Determinação da Ocorrência das Atividades no Tempo” (seção 4.1.3.2) e as demais etapas pertencem ao tópico “Determinação do Arranjo Físico” (seção 4.1.3.3).

4.1.3.1 Estabelecimento das Atividades do Sistema de Produção

Como já mencionado, produtos em IPS² são bens de produção como máquinas de usinagem (incluindo fresadoras, tornos, máquinas de solda, máquinas de endurecimento a laser, entre outras) (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; ZHU et al., 2010), máquinas de embalagem (MEIER; ROY; SELIGER, 2010) e geradores de energia (SELAK; BUTALA; SLUGA, 2014), por exemplo. Serviços em IPS² podem ser relacionados à manutenção desses equipamentos, *upgrades* ou atualizações de sistemas, suporte pessoal, solução de problemas, ajustes em parâmetros de máquinas, treinamentos, entre outros (DURUGBO, 2014). No caso de terceirização *in loco*, os serviços vão além, incluindo serviços relacionados com instalação, operação, otimização e recolhimento final dos bens de produção.

Seguindo o processo descrito por Tompkins et al. (2010), a partir da delimitação desses produtos e serviços, que entregam um valor determinado em seu modelo de negócio, devem ser especificadas as atividades necessárias para sua realização. A determinação dessas atividades faz parte também do *design* de modelos de negócio (JOHNSON; CHRISTENSEN; KAGERMANN, 2008; MAGRETTA, 2002; OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), mas a inter-relação entre elas e sua ocorrência no tempo pertencem ao nível de operações (TOMPKINS et al., 2010).

Nesse processo, devem ser abordadas todas as atividades necessárias para entrega do valor ao cliente, incluindo aquelas que dão suporte e permitem o bom funcionamento das atividades *core* (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2013). Ainda, como essas atividades passam a ser de total responsabilidade do provedor em IPS² no caso de terceirização *in loco*, esse deve buscar eficiência e efetividade na sua realização durante todo o ciclo de vida (desenvolvimento, entrega, gestão e recolhimento) de seus IPS² para garantia da lucratividade e prosperidade de seus negócios (AZARENKO et al., 2009; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; ZHENG; MING; LI, 2017).

Resta et al. (2015) afirmam que no âmbito de PSS/IPS² esses objetivos podem ser concretizados com a adoção de princípios enxutos (*lean*), que além de permitirem maior alinhamento com as atividades que agregam valor aos clientes, levam ao desenvolvimento de métodos operacionais ótimos. De fato, princípios enxutos são atualmente reconhecidos como superiores aos conceitos tradicionais de produção, havendo ainda um consenso sobre sua adequação em diferentes setores industriais e econômicos e em diferentes países (WOMACK; JONES, 2004). Com isso, o *lean* tem se tornado um dos paradigmas mais influentes na manufatura (HINES; HOLWEG; RICH, 2004) e, apesar da sua aplicação ser também promissora em sistemas compostos de produtos e serviços, essa combinação tem sido pouco explorada até o momento (RESTA et al., 2015).

O pensamento enxuto existe no nível estratégico e operacional. Ao nível estratégico significa, basicamente, o entendimento e criação de valor para o cliente (HINES; HOLWEG; RICH, 2004) – que é também o objetivo principal de um modelo de negócio de IPS² (ROY; CHERUVU, 2009). Ao nível operacional, sua viabilização é feita através ferramentas, que tiveram suas origens no Japão (especificamente na Toyota[®]) e foram subsequentemente desenvolvidas e aperfeiçoadas (HINES; HOLWEG; RICH, 2004). Em sistemas de produção, a utilização de ferramentas enxutas promove a conexão entre o *design* desses sistemas e seus objetivos operacionais, resultando em grandes melhorias de processos em plantas industriais (ÁLVAREZ et al., 2009).

Dentro da gama de técnicas disponíveis, o Mapa do Fluxo de Valor (MFV) é considerado uma das ferramentas mais importantes do *lean* (WOMACK; JONES, 2003). Um MFV nada mais é do que uma imagem de um sistema de produção em um momento no tempo (ROSS; JEFFREY, 2009). Essa imagem é feita pela representação da sequência de atividades de produção de um produto ou serviço (desde a chegada de recursos em uma unidade de produção até sua entrega ao cliente) e dos fluxos de materiais e informações (ROTHER; SHOOK, 2003)³.

Cada processo mapeado deve ser caracterizado por seu tempo de ciclo, tempo de troca, disponibilidade (real, não nominal) da máquina, tamanho dos lotes de produção, número de operadores, número de variações do produto, tamanho da embalagem, tempo de trabalho e taxa de refugo. A inter-relação entre os processos é representada por ligações entre eles: cada processo deve ser ligado com seu(s) processo(s) antecessor(es) e sucessor(es) via

³ Rother e Shook (2003) trazem na contracapa de seu manual uma relação de ícones que podem ser utilizados para representação dos processos e fluxos de um MFV. Os autores enfatizam ainda a necessidade de consistência na utilização de tais ícones, permitindo que todos os envolvidos saibam interpretar o mapa.

setas conectoras. Caso existam estoques intermediários entre processos, esses também devem ser representados (ROTHER; SHOOK, 2003).

O fornecedor dos insumos utilizados na unidade produtiva é representado no canto esquerdo do mapa, com um ícone de transporte, especificando o tamanho da embalagem entregue. De forma semelhante, um ícone de transporte indica a movimentação de produtos acabados até o cliente, sendo esse representado no canto direito do mapa. Assim, a representação da sequência de processos é feita da esquerda para direita e do fluxo de informações da direita para a esquerda (ROTHER; SHOOK, 2003).

Após a obtenção e representação dos processos e fluxos, uma linha do tempo é desenhada na parte mais inferior do mapa para registro do *lead time* de produção – o tempo que leva para que um item percorra todo o caminho no chão de fábrica. Por fim, são adicionados os tempos de agregação de valor, que deve ser comparado com o *lead time* total de produção. A análise dessas informações possibilita a formulação de uma unidade de produção com operação ideal, na qual apenas atividades que agregam valor e/ou que são necessárias ocorrem (ROTHER; SHOOK, 2003). A Figura 6, a seguir, mostra a representação ilustrativa de um MFV.

Figura 6 – Mapa do Fluxo de Valor

Fonte: elaborada pela autora a partir de Rother e Shook (2003).

Em processos de melhoria de sistemas existentes, a construção do MFV do processo atual fornece uma ideia geral dos desperdícios, ou seja, das atividades que consomem recursos e não adicionam valor. Esse MFV atual deve ser analisado e aprimorado, levando à

construção de um MFV do estado futuro otimizado. Todos os dados devem ser registrados no mapa para posterior comparação entre o estado inicial e o desejado, permitindo um apontamento das melhorias alcançadas (ROTHER; SHOOK, 2003).

4.1.3.2 Determinação da Ocorrência das Atividades no Tempo

Após a delimitação das atividades que operacionalizam o IPS² e da inter-relação entre elas, que como apresentado na seção anterior é proposta via seu mapeamento com auxílio da ferramenta MFV, essas atividades devem ser alocadas no tempo (TOMPKINS et al., 2010). Posteriormente, cada atividade deve ser decomposta nos recursos necessários para sua realização, uma vez que esses precisam estar disponíveis no momento exato da sua entrada no sistema (MEIER; ROY; SELIGER, 2010).

Esse planejamento de sistemas de produção envolve tarefas desafiadoras, principalmente devido às limitações de recursos, capacidade, custos, tempo e qualidade presentes em todas as organizações (SLACK et al., 1997). Para simplificar a visão da ocorrência de atividades e o teste de programações alternativas em busca de otimizações, Slack et al. (1997) propõem a utilização do Gráfico de Gantt.

O Gráfico de Gantt é considerado um dos primeiros e mais utilizados gráficos de planejamento e controle de produção, sendo seu criador Henry L. Gantt amplamente reconhecido nesse âmbito (HERRMANN, 2005). Os benefícios dessa ferramenta decorrem da “eficácia na apresentação das diversas informações relativas às atividades a serem realizadas para a entrega de produtos e serviços aos clientes, quando, em quais máquinas e por quanto tempo, indicando ainda a ocorrência de ociosidade ou congestionamentos” (WILSON, 2003, p. 436, tradução nossa). Em outras palavras, sua aplicação permite o planejamento da produção ligado às demandas dos clientes, ou seja, ao *takt time* do mercado (WILSON, 2003).

Desta forma, Gráficos de Gantt permitem a coordenação de atividades para que os pedidos fluam suavemente por uma unidade de produção, garantindo boa utilização de máquinas e do tempo produtivo dos funcionários de uma organização. Além disso, possibilita a ligação de atividades com suas necessidades de recursos, de forma que todos os componentes estejam disponíveis quando necessário para as atividades subsequentes de produção (WILSON, 2003). Outra utilidade comum para Gráficos de Gantt é na gestão de projetos, especificamente para o planejamento das atividades a serem realizadas para materialização de mudanças pretendidas e para o controle do desenvolvimento destas

mudanças (SLACK; LEWIS, 2009), sendo que tal aplicação não faz parte do escopo dessa pesquisa.

A representação desses gráficos é feita com linhas horizontais proporcionais ao espaço de tempo necessário para completar uma atividade – conforme descrito por Gantt em sua obra *Organizing for Work* (originalmente publicada em 1919) (HERRMANN, 2005). Desta forma, a construção dos gráficos demanda que o processo necessário total seja quebrado em partes gerenciáveis (ou atividades). Posteriormente, é preciso estimar as necessidades de recursos e tempo para a realização de cada uma destas atividades e os inter-relacionamentos entre elas, que darão as regras de sequenciamentos possíveis (SLACK; LEWIS, 2009). Assim, o espaço total do gráfico final representa o tempo disponível em um período determinado e os extremos das linhas horizontais referentes a cada atividade indicam seus momentos de início e fim (HERRMANN, 2005; SLACK; LEWIS, 2009).

A Figura 7 mostra um Gráfico de Gantt com a distribuição de atividades no tempo, bem como a alocação para diferentes indivíduos discernidos por cores distintas.

Figura 7 – Gráfico de Gantt

Fonte: elaborada pela autora.

4.1.3.3 Determinação do Arranjo Físico

A definição das atividades de produção, suas inter-relações e ocorrências no tempo permitem a determinação dos recursos necessários para sua realização. A posterior decisão de onde e como alocar esses recursos no espaço comprime, de forma simplificada, a definição do arranjo físico de um sistema de produção (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2013).

Essa decisão pode ser amparada pela utilização do Diagrama de Espaguete, ferramenta que fornece uma forma visual de representar as movimentações de materiais, recursos e pessoas nos processos dentro de uma unidade de produção (ROSS; JEFFREY,

2009). Sua aplicação parte da premissa de que muita movimentação pode ser desperdiçada nessas unidades de produção (por exemplo, na busca por uma ferramenta ou no transporte de produtos para outras localizações) (ROSS; JEFFREY, 2009) e que a clarificação e entendimento dessas possíveis perdas podem levar à definição de um arranjo físico melhorado (SPROULL, 2009).

A ferramenta possibilita uma visão dos processos realizados dentro do espaço físico em que ocorrem, podendo ser utilizada tanto como ponto inicial na projeção de novos *layouts*, quanto para a identificação de problemas de *layouts* existentes. Ainda, essa visão pode acarretar em evidências de movimentação excessiva e perdas de tempo, que geram fluxos insatisfatórios (SPROULL, 2009) e que devem ser minimizadas ou eliminadas para a otimização de uma unidade de produção. Dessa forma, assim como MFV, o Diagrama de Espaguete é considerado uma ferramenta básica para otimização de sistemas de produção.

Ross e Jeffrey (2009) propõem que seja desenhado um *layout* inicial representando elementos chave para o processo, como máquinas, locais de armazenagem de materiais e corredores. Posteriormente, é preciso observar (no caso de sistemas de produção já existentes) ou simular (no caso de sistemas de produção sendo projetados) a ocorrência do processo em si, especificamente as movimentações de operadores ou recursos do sistema de produção. A distância percorrida deve então ser medida e a busca por formas de minimizá-las, via aproximação dos processos e/ou materiais e modificações na alocação física dos processos, deve ser iniciada (ROSS; JEFFREY, 2009). A Figura 8, a seguir, representa um Diagrama de Espaguete

Figura 8 – Diagrama de Espaguete

Fonte: elaborada pela autora.

Um ponto de extrema importância em IPS² no caso de terceirização *in loco* é que seu sistema inerente de produção deve caber, em relação às proporções físicas, dentro das instalações da organização cliente. Desta forma, é salientada aqui a necessidade do desenvolvimento de diferentes propostas de arranjos físicos para um mesmo modelo de negócio de IPS² para ampliação da gama de clientes que pode contratar a oferta.

Esse processo deve levar à configuração de sistemas de produção nos quais os arranjos físicos permitam a execução das atividades necessárias para entrega do valor ao cliente do IPS² e também a minimização da utilização de recursos para seu provedor, possibilitando, assim, a maximização do valor também para esse *stakeholder*.

O processo proposto por Tompkins et al. (2010) e as ferramentas complementares foram incorporados ao *framework* para o desenvolvimento do nível de operações de um IPS² no caso de terceirização *in loco*, complementando o *design* do nível de modelo de negócio. A seguir (seção 4.1.4 O *Framework*) é apresentado o *framework* proposto, objetivo da fase de EP do método de pesquisa e embasado na teoria recém apresentada. Esse *framework* foi utilizado para realização do estudo de caso da fase de ED-II cujos resultados são apresentados posteriormente em “Resultados Empíricos” (seção 4.2).

4.1.4 O *Framework*

O *framework* final proposto para o *design* de modelos de negócio para IPS² no caso de terceirização *in loco* é representado na Figura 9. Para facilitar a aplicação da ferramenta é aconselhável o uso da sua representação bidimensional inspirada no Canvas (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), conforme a Figura 10, e o preenchimento dos espaços designados a cada um dos elementos para a construção do modelo de negócio.

Assim, anteriormente à utilização do *framework*, a versão bidimensional deve ser impressa em uma superfície grande para que a ferramenta esteja disponível no momento de formulação do modelo de negócio. O processo envolve o *design* de nove elementos, cujas principais características são apresentadas nos tópicos seguintes.

Figura 9 – *Framework* para *design* de modelos de negócio de IPS² no caso de terceirização *in loco*

Fonte: elaborada pela autora.

Figura 10 – Versão para impressão do *framework*

Fonte: elaborada pela autora.

4.1.4.1 Visão de Valor

Visão de Valor é a oportunidade visionada de gerar e entregar um valor ainda não oferecido por modelos de negócio existentes através de uma oferta conjunta de produtos e serviços. Especificamente, essa oferta deve envolver bens de capital aplicados em sistemas de produção e sua operação deve ser terceirizada pela empresa fornecedora para a organização cliente - ou seja, um IPS² no caso de terceirização *in loco*.

Deve ser formada uma equipe diversificada para a identificação de novas oportunidades, facilitando a produção de opções inovadoras para tal modelo de negócio. Essa diversidade pode ser “em termos de experiência, idade, tempo de empresa, representação da

unidade de negócio, conhecimento do cliente e capacidade profissional” (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011, p. 142).

A equipe deve buscar um entendimento profundo das atividades dos clientes para formulação de novas formas de dar suporte às atividades e experiências dessas organizações (OSAJOLO; OSAJOLO, 2018). Também, podem ser considerados pontos de excelência da empresa provedora que possibilitariam a criação e entrega de um valor diferenciado (CHIU; KUO; KUO, 2015), demandas já explicitamente expressas por clientes e ofertas semelhantes existentes em outros mercados como fontes de *insights* para novas Visões de Valor.

Posteriormente, é necessária a descrição sucinta desses *insights*, representando as diferentes oportunidades visionadas. Para cada oportunidade, devem ser analisados os possíveis desafios à sua implementação, relacionados principalmente com (AZARENKO et al., 2009; KUO et al., 2010):

- a) necessidade de recursos, especialmente financeiros;
- b) necessidade de novas capacidades internas e externas;
- c) questões legais;
- d) aceitabilidade do mercado a modelos de negócios “servitizados”.

Essa análise fundamentará a escolha de uma Visão de Valor a ser desenvolvida até sua estruturação completa para a Oferta desse Valor.

4.1.4.2 Segmento de Clientes

Segmento de Clientes é o conjunto de organizações que a empresa ofertante busca alcançar e servir (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011) com o modelo de negócio em desenvolvimento. Para definição desse elemento, a Visão de Valor escolhida deve ser afunilada para segmentos de clientes específicos, incluindo apenas empresas clientes com as quais a organização provedora já tem um relacionamento bem estabelecido (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). Esses clientes podem ser segmentados considerando critérios como:

- e) necessidades específicas;
- f) lucratividade;
- g) canal de distribuição pelo qual as empresas são atingidas;
- h) disponibilidade das empresas a pagar por diferentes atributos da oferta (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011);
- i) comportamentos ou valores vigentes na empresa (MANZINI; VEZZOLI, 2003);

- j) localização geográfica de suas instalações físicas (CHIU; KUO; KUO, 2015; OLIVEIRA et al., 2018);
- k) nível de demanda.

Devem ser analisados os desafios de cada segmento relacionado à oportunidade visionada para a definição dos clientes que serão atacados pelo modelo de negócio em desenvolvimento (PARIDA et al., 2014; SONG et al., 2013). É necessário, então, o entendimento completo das atividades desse(s) segmento(s) de clientes, sob uma perspectiva técnica e operacional (KOWALKOWSKI, 2010), para definição dos requerimentos chave que satisfaçam suas necessidades (CHIU; KUO; KUO, 2015; LI et al., 2016; SONG et al., 2013), para sua tradução em uma Proposta de Valor.

4.1.4.3 Proposta de Valor

A Proposta de Valor descreve os benefícios que serão entregues ao(s) Segmento(s) de Clientes alvo e o pacote de produtos e serviços que criarão e entregarão tais benefícios (ADRODEGARI; SACCANI, 2017; BARQUET et al., 2013; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011).

Esses benefícios podem estar relacionados com:

- a) menores responsabilidades operacionais e gerenciais no decorrer do ciclo de vida da oferta (AZARENKO et al., 2009; BARQUET et al., 2013; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015);
- b) reduções de gastos operacionais (OLIVEIRA et al., 2017);
- c) redução de gastos com serviços de assistência técnica e manutenção (que ficam a cargo do fornecedor) (BARQUET et al., 2013);
- d) customização (DIMACHE; ROCHE, 2013; OLIVEIRA et al., 2017; TUKKER; TISCHNER, 2006);
- e) acessibilidade a bens de produção sem grandes bloqueios de capital (DIMACHE; ROCHE, 2013; MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011);
- f) maior confiabilidade operacional (SUNDIN; RÖNNBÄCK; SAKAO, 2010);
- g) melhor performance e qualidade dos bens de produção (OLIVEIRA et al., 2017);
- h) processos otimizados (AZARENKO et al., 2009).

A definição desses benefícios pode ser apoiada por pesquisa de mercado com organizações do segmento visado, entrevistas com esses clientes, grupos focais ou painéis de experts (PEZZOTTA et al., 2016). É imprescindível uma compreensão real de como os clientes usarão a oferta para que sejam inovações verdadeiramente focadas nessas empresas (RESE; KARGER; STROTMANN, 2009).

Para o estabelecimento dos requerimentos dos produtos que possibilitarão tais benefícios, devem ser especificados as listas dos objetos constituintes do IPS², desenhos técnicos e informações de produção, sendo possível ainda um controle de acordo com funcionalidades desejadas. Já para os serviços, as especificações são mais complexas e devem ser feitas com a perspectiva de resultados esperados (MEIER et al., 2010).

É importante manter o foco na flexibilidade desses sistemas através de adaptações nas porções de produtos e serviços dentro de um mesmo IPS², possibilitando a entrega de diferentes soluções para clientes específicos (ABRAMOVICI; BELLALOUNA; GOEBEL, 2010). Também, como o valor de um IPS² é realizado a partir de uma parcela tangível e outra intangível de difícil acesso pelo cliente até que esse comece a fazer uso da oferta, a parte tangível da proposta de valor (como custo de capital economizado, por exemplo) deve ser evidenciada para aumento da atratividade do IPS² aos clientes alvo (TUKKER, 2004). Com isso, é possível a configuração de bens de capital e de serviços de apoio cujos atributos e benefícios são adequados e evidenciados em uma oferta correspondente (PARIDA et al., 2014; SCHWEITZER; AURICH, 2010) que, quando comerciada a um preço razoável, viabilizará a realização do valor potencial do IPS² proposto (ROY; CHERUVU, 2009).

4.1.4.4 Fluxo do Valor

Fluxo do Valor é o conjunto dos processos necessários para a criação e entrega do valor pretendido ao cliente e sua alocação no tempo e no espaço físico. A definição desse elemento deve partir da Proposta de Valor que se objetiva entregar, sendo que seu fluxo deve ser projetado de forma que todos os processos necessários para realização do IPS² sejam efetivamente e eficientemente executados – possibilitando o sucesso da oferta e a das empresas envolvidas (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; ZHENG; MING; LI, 2017).

O Fluxo do Valor deve incluir processos referentes ao nível de modelo de negócio e ao nível operacional do IPS². Para isso, devem ser estabelecidos processos de operação do IPS² e todos os processos secundários anteriores e posteriores à produção (BARQUET et al., 2013; SONG et al., 2013) – relacionados a vendas, gestão de clientes, configuração,

instalação, reparo, manutenção, *upgrade* e disposição final dos ativos envolvidos (AZARENKO et al., 2009) e demais processos gerenciais e administrativos. Caso seja utilizada uma oferta já existente como base para o *design* do Fluxo do Valor, atenção deve ser dada à necessidade de adição de novos processos para a oferta do IPS² (usualmente serviços que garantam o desempenho desejado pelo cliente durante toda a vida útil daqueles equipamentos (AURICH et al., 2009)) ou remoção de processos que não façam mais sentido no novo contexto.

Para ordenação de processos e definição do fluxo de materiais e de informações dentro do sistema de produção intrínseco ao IPS², deve ser utilizada ferramenta Mapa do Fluxo do Valor (MFV). Posteriormente, o Gráfico de Gantt deve ser empregado para alocação desses processos dentro do espaço de tempo disponível e para garantia de boa utilização dos ativos e do tempo produtivo do pessoal empregado (WILSON, 2003). Também, é possível a identificação de eventuais tempos ociosos e o projeto de alternativas de configuração do sistema (como modificações em equipamentos, processos ou recursos humanos empregados), que confere flexibilidade e amplia o espaço de soluções.

Finalmente, para determinação do arranjo físico dos equipamentos e dos demais aparatos que farão parte do sistema de produção embutido no IPS² no caso de terceirização *in loco*, deve ser construído um Diagrama de Espaguete com as movimentações físicas necessárias para realização dos processos que criam e entregam o valor. A partir disso, são desenvolvidas propostas de *layouts* que aproximem tais processos, minimize as necessidades de espaços físicos e as movimentações de pessoas e materiais (ROSS, JEFFREY, 2009).

Com isso, é configurado o fluxo dos processos envolvidos na criação e entrega de valor do IPS², a ocorrência desses processos no espaço de tempo disponível e o *layout* das instalações físicas como complementar à Proposta de Valor do IPS².

4.1.4.5 Recursos Necessários

Recursos Necessários descreve os recursos mais importantes para a realização do modelo de negócio que permite a comercialização do IPS² no caso de terceirização *in loco* (ADRODEGARI; SACCANI, 2017). A definição desse elemento deve emergir da decomposição dos processos do Fluxo de Valor nos recursos demandados para sua execução, que precisam estar disponíveis no seu momento exato de entrada no sistema (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). A delimitação de recursos deve ser feita considerando recursos humanos,

intelectuais, físicos ou financeiros (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), sendo que o último componente será especificado no *design* do elemento Estrutura de Custos.

Recursos humanos são as pessoas necessárias para realização dos processos determinados no elemento Fluxo do Valor, que devem ser identificadas a partir da distribuição proposta no Gráfico de Gantt. Atenção deve ser dada às capacidades necessárias para cada processo para que o pessoal empregado esteja apto para sua realização (ROY; CHERUVU, 2009) – sendo isso parte também dos recursos intelectuais.

Recursos intelectuais são conhecimentos particulares, patentes, *softwares* e tecnologias necessários para realização do modelo de negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Esses conhecimentos particulares em IPS² no caso de terceirização *in loco* são relacionados com a configuração, gestão e operação eficaz e eficiente dos bens de produção do IPS². As tecnologias envolvem as embutidas no IPS², tecnologias de comunicação com parceiros e clientes (MEIER et al., 2010; ROY; CHERUVU, 2009) e tecnologias ligadas à gestão de informações e de conhecimentos (MINGUEZ; BAUREIS; NEUMANN, 2012; ROY; CHERUVU, 2009).

Os recursos físicos são os equipamentos, materiais e ferramentas envolvidos no IPS² (ZHENG; MING; LI, 2017). Dentro de equipamentos devem ser especificados os bens de produção e todos os equipamentos de suporte relacionados à operação e gestão do IPS² (como, por exemplo, computadores para cadastro de ordens de produção). Também, devem ser incluídos canais de comunicação com clientes, redes de distribuição e aparatos físicos de suporte diversos (como, por exemplo, mesas, cadeiras e armários). Os materiais devem incluir a matéria-prima que será processada na operação do IPS² e demais insumos envolvidos no seu funcionamento. Ferramentas incluem, principalmente, peças de reposição e demais dispositivos normalmente acoplados aos equipamentos (ROY; CHERUVU, 2009).

Por ser a determinação de recursos derivada das análises de processos, tais considerações devem ser feitas com a perspectiva de ciclo de vida da oferta (LINDSTRÖM; SAS; LIDESKOG, 2015). É necessário também considerar as complexas interações entre os *stakeholders* e a influência de fatores internos (como variações nos processos ou em matéria-prima) e externos (como variações nas demandas dos clientes) ao sistema (ZHENG; MING; LI, 2017). Dessa forma, as capacidades de produção não podem mais ser estritamente correspondentes à demanda, sendo a baixa utilização de recursos muitas vezes justificada (BAINES et al., 2009a). No entanto, a otimização ainda deve ser um objetivo do planejamento de recursos, podendo ser atingida através da utilização dinâmica dos diversos recursos disponíveis dentro da rede de parceiros (MEIER et al., 2010).

4.1.4.6 Detalhamento de Responsabilidades

O Detalhamento de Responsabilidades é o estabelecimento da rede de criação e entrega de valor (CHIU; KUO; KUO, 2015), ou seja, o detalhamento da entidade responsável pela realização de cada um dos processos do Fluxo do Valor e pela provisão de cada um dos Recursos Necessários para o funcionamento do IPS² (ADRODEGARI; SACCANI, 2017). Dentro dessa distingue-se as entidades (MEIER et al., 2010):

- a) cliente do IPS² – organização que contrata a oferta;
- b) provedor do IPS² – organização que tem contato direto com o cliente;
- c) fornecedor de módulos do IPS² – organização responsável pelo fornecimento de “uma parcela de produto ou de serviço cujo desenvolvimento e operação são integrados” (p. 166, tradução nossa);
- d) fornecedor de componentes do IPS² – organização que fornece uma parcela do produto constituinte do IPS² sem serviços integrados;
- e) fornecedor de serviços do IPS² – organização que fornece uma parcela dos serviços constituintes do IPS².

Em terceirização *in loco*, o cliente deve ter parcelas mínimas de responsabilidades – normalmente relacionadas com o estabelecimento dos requisitos dos resultados da operação do IPS² e monitoramento das entregas. Cabe ao provedor da oferta e aos seus parceiros as responsabilidades relacionadas ao planejamento, instalação, operação, manutenção, gestão e disposição final do IPS².

Flexibilidade na alocação de responsabilidades é de vital importância para o sucesso de ofertas de IPS² (RESE; STROTMANN; KARGER, 2009) e, por isso, é encorajada a definição de diferentes configurações para o Detalhamento de Responsabilidades – de acordo com a aptidão dos clientes e com suas necessidades. No entanto, diferentes alocações podem implicar em diferentes modelos de negócios (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011), sendo, portanto, necessário que se estipule aqui uma alocação de responsabilidades específicas para a continuação do desenvolvimento do modelo de negócio.

4.1.4.7 Estrutura de Custos

O elemento Estrutura de Custos comprime a determinação do valor monetário dos custos envolvidos na realização do modelo de negócio, sua ocorrência no tempo e as

respectivas entidades responsáveis por cada custo (AZARENKO et al., 2009). Essa estruturação deve considerar principalmente os custos dos Recursos Necessários e da realização dos processos do Fluxo do Valor.

Os custos envolvidos em um IPS² podem ser divididos em quatro tipos (ROY et al., 2009):

- a) custos não recorrentes – relacionados aos esforços de desenvolvimento da oferta, aos esforços de manufatura/compra dos equipamentos e às instalações físicas;
- b) custos recorrentes – incluem mão de obra, materiais e peças de reposição, custos de operação dos equipamentos, custos logísticos e custos de serviços subcontratados;
- c) despesas gerais – relativas a gastos com desenvolvimento de pessoas, gastos com infraestrutura e despesas administrativas;
- d) custos ocultos – incluem os custos relacionados a riscos e incertezas que, por sua vez, geram gastos de gestão de relacionamento, custos de mudanças culturais, custos de mudanças gerenciais, custo da falta de dados detalhados, custo de logística reversa e custo de flexibilidade de respostas.

A determinação da ocorrência de custos no tempo deve considerar as diferentes fases do ciclo de vida da oferta, sendo elas *design*, entrega e adaptação do IPS². À fase de *design* são atribuídos custos relacionados ao projeto dos produtos e serviços (ROY et al., 2009), sendo importante considerar variáveis como confiabilidade do equipamento e facilidade de manutenção, que são diretamente relacionadas às necessidades de serviços (ERKOYUNCU et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2018) e, conseqüentemente, aos custos envolvidos na operação do IPS² (ERKOYUNCU et al., 2011). A fase de entrega envolve os custos de fabricação ou aquisição de produtos, de realização de serviços de operação, manutenção e gestão do IPS², operações logísticas, custos relacionados à cadeia de suprimentos (ROY; CHERUVU, 2009) e os possíveis custos relacionados à obsolescência de equipamentos (DATTA; ROY, 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Por fim, a fase de adaptação do IPS² está relacionada aos custos de adaptações dos produtos (como, por exemplo, custos de atualização (*upgrade*) e reparos do equipamento), custos de adaptações das instalações físicas e custos de disposição final da oferta (ROY et al., 2009).

Após a identificação de custos e determinação da sua ocorrência, devem ser definidas as entidades responsáveis por esses custos, com base no Detalhamento de Responsabilidades proposto. Para a quantificação dos custos desse IPS², que finaliza a configuração desse elemento, experiências passadas com ofertas similares e a opinião de especialistas devem ser

utilizadas (ROY; CHERUVU, 2009). É encorajada ainda previsões de custos em diferentes cenários econômicos e financeiros (MEIER; ROY; SELIGER, 2010) e o emprego de ferramentas de custeio complementares que permitam a gestão de riscos financeiros (ZHENG; MING; LI, 2017). A estrutura construída deve, então, ser considerada e incorporada no preço de venda da oferta, influenciado, portanto, nas receitas provenientes do IPS² (MEIER; ROY; SELIGER, 2010).

4.1.4.8 Fluxo de Receitas

O Fluxo de Receitas representa o montante de dinheiro gerado a partir da contratação do IPS² pelo(s) Segmento(s) de Clientes (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011) e sua distribuição no tempo (AZARENKO et al., 2009). A estimativa do montante a ser gerado fornece a base para o preço de contratação do IPS², que deve refletir o valor (ou benefício) entregue ao cliente (PARIDA et al., 2014) e ter objetivo de criar valor (lucro) positivo para seu provedor (LI et al., 2016; RESE; KARGER; STROTMANN, 2009). Assim, deve-se partir da Proposta de Valor (possivelmente levando em consideração o preço de ofertas similares, conforme sugerido por Rese, Karger e Strotmann (2009)) e da Estrutura de Custos definida para a definição do preço de contratação de um IPS².

A distribuição no tempo desse elemento decorre dos mecanismos de precificação propostos para o modelo de negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Esses mecanismos são baseados em rendas recorrentes advindas de múltiplos pagamentos dos clientes (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011), que podem ser estritamente variáveis (de acordo com o nível de produção entregue (MEIER; ROY; SELIGER, 2010; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011)) ou contar também com uma parcela fixa que garanta entradas constantes ao provedor do IPS².

4.1.4.9 Oferta de Valor

A Oferta de Valor é o conjunto de elementos que permitem a criação e entrega da Proposta de Valor para o(s) Segmento(s) de Clientes alvo, resultando em lucro para o provedor e seus parceiros. O *core* dessas ofertas são os bens industriais que formam o sistema de produção a ser instalados dentro da empresa cliente e os serviços que operacionalizam esse sistema, cujos resultados geram valor para clientes, ofertante e parceiros. Em outras palavras, é a Visão de Valor estruturada em um modelo de negócio para a comercialização de um IPS²

no caso de terceirização *in loco*, que é a oferta em si, e que gera valor aos *stakeholders* envolvidos.

Essa Oferta do Valor é suportada por contratos, que devem especificar deveres e direitos de decisão e de propriedade de cada *stakeholder* envolvido na “co-criação” de valor (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015), refletindo a configuração de elementos de seu modelo de negócio e promovendo um balanceamento entre os riscos e os benefícios relacionados (MEIER; ROY; SELIGER, 2010). Com isso, é criada toda a fundação necessária para que a implementação desse modelo de negócio permita, de fato, o atingimento do potencial dos serviços na indústria de bens de capital.

A aplicação piloto do *framework* descrito, que constitui o estudo de caso da fase de ED-II da DRM, via o *design* de cada um dos nove elementos propostos, é apresentado no tópico “Resultados Empíricos” (seção 4.2) a seguir. Esta fase ilustra ao leitor o processo de aplicação do *framework* proposto e permite sua avaliação como parte desta pesquisa.

4.2 RESULTADOS EMPÍRICOS

A avaliação do *framework*, objetivo da fase de ED-II, foi feita com base na aplicação piloto desta ferramenta na Companhia X para o *design* de um modelo de negócio para comercialização de um IPS² no caso de terceirização *in loco*. A seguir é descrita essa aplicação e os resultados obtidos.

Na primeira reunião, foram discutidas algumas **Visões de Valor**, ou oportunidades de mercado que poderiam ser tratadas com ofertas conjuntas de produtos e serviços e resultar na criação de valor adicional ao alcançado pelas ofertas vigentes da empresa provedora. Dentre essas estavam, por exemplo, oferecer equipamentos para diagnóstico de enfermidades oftalmológicas para que médicos recém-formados (sem o capital financeiro necessário para a compra de equipamentos) pudessem ter em seus consultórios esses aparelhos via um sistema orientado à disponibilidade. Outra opção seria a criação de um centro oftalmológico onde os equipamentos ficariam disponíveis a diversos médicos para que esses pudessem utilizá-los quando necessário, em um sistema caracterizado pelo uso sequencial por diferentes clientes. Uma terceira opção, referente aos equipamentos para tratamentos superficiais de lentes, seria alocar esses bens de produção dentro das instalações físicas dos clientes (laboratórios produtores de lentes), que deixariam de enviar esses itens para que a Companhia X pudesse oferecer tais serviços.

Como já mencionado, considerando riscos que a Companhia X estava disposta a assumir, as barreiras relacionadas, o valor adicional que cada visão possibilitaria e, conseqüentemente, a probabilidade de sucesso visionada pelos dirigentes da empresa, foi definida a Visão de Valor para o modelo de negócio em desenvolvimento. Essa visão de valor era relacionada aos serviços de tratamento superficial da Companhia X, cuja principal barreira identificada era relacionada aos investimentos financeiros necessários para manufatura e compra dos bens de capital envolvidos em tais serviços.

Essa oportunidade específica fora identificada via a demanda de um laboratório produtor de lentes, cliente há anos dos serviços de tratamento superficial da Companhia X. Tal demanda consistia na intenção de o laboratório adquirir os equipamentos produzidos pela Companhia X para realização de tais tratamentos dentro das suas próprias instalações e com recursos próprios. Segundo um dos representantes da Companhia X, a demanda desse laboratório era fruto do impacto negativo na satisfação dos clientes finais decorrente da espera pelo recebimento das lentes tratadas. As longas esperas eram derivadas do tempo transcorrido entre o envio das lentes para as instalações da Companhia X, a aplicação dos tratamentos, o retorno das lentes para o laboratório e, enfim, o envio dessas para seus próprios clientes.

Sabendo que grande parte (cerca de 75%) do tempo necessário para obtenção do tratamento desejado advinha das movimentações logísticas entre o laboratório e a Companhia X e que o tempo de espera tem impacto altamente negativo na satisfação do cliente final, a possibilidade de ter um sistema de tratamento superficial dentro dos laboratórios teria, de fato, alto potencial de criação de valor para esses laboratórios e para seus clientes finais.

A opção de venda tradicional de equipamentos e realização de serviços pelos laboratórios implicaria, no entanto, na perda desses clientes para a unidade de tratamentos superficiais da Companhia X, o que não seria uma troca vantajosa para a empresa ofertante, segundo um dos seus diretores. Conseqüentemente, a **Visão de Valor** foi desenvolvida para uma oferta em que a Companhia X alocaria seus equipamentos no cliente, mas continuaria a oferecer serviços relacionados àquele sistema de tratamentos superficiais – possibilitando vantagens para si e para seus clientes.

Tal Visão de Valor faria sentido apenas para o **Segmento de Clientes** composto de grandes laboratórios, com demanda mínima mensal que justificasse os esforços e investimentos que a Companhia X faria. Esses laboratórios deveriam estar localizados em regiões geográficas distantes o bastante para que as diminuições dos tempos de transporte tivessem impacto na satisfação de seus clientes finais (ou seja, adicionasse o valor pretendido). Além disso, o segmento seria composto de laboratórios com os quais a

Companhia X já tinha um relacionamento de confiança e que tinham saúde financeira estável para mitigação dos riscos da oferta em questão para o provedor.

A análise dos requerimentos desse Segmento de Cliente e das possibilidades que os satisfizessem levou à emersão de alguns pontos relevantes que embasaram a definição da Proposta de Valor, sendo os principais:

- a) os altos custos dos equipamentos necessários para a realização dos tratamentos em questão inviabilizaria sua compra para muitos laboratórios clientes;
- b) a operação dos equipamentos envolvidos nos tratamentos superficiais é complexa e delicada, havendo a necessidade de formação profissional especializada e experiência para realização adequada dos processos envolvidos;
- c) a utilização de tecnologias inovadoras é imprescindível para a satisfação do cliente final e, como as tecnologias empregadas no equipamento são desenvolvidas pela própria Companhia X, sua oferta sob a forma de IPS² garantiria acesso contínuo à tecnologia de ponta para os laboratórios clientes;
- d) os insumos necessários para os tratamentos são bastante específicos e a dificuldade de acesso a esses materiais poderia ser um empecilho para laboratórios que desejassem embarcar na aplicação individual do tratamento;
- e) o relacionamento de longo prazo da Companhia X com os fornecedores de insumos e seu poder de barganha frente a eles (devido aos altos volumes de compra) permitem que a Companhia X consiga acesso a esses recursos com preços abaixo do mercado e, portanto, o início da operação individual por um laboratório cliente implicaria em maiores custos de obtenção de matéria-prima;
- f) a expertise e experiência da Companhia X permitem melhor eficiência na utilização de recursos e eficácia na execução dos processos envolvidos, portanto a realização dos tratamentos por um laboratório cliente implicaria em maiores custos operacionais e, possivelmente, em resultados com qualidade inferior.

Esses pontos levaram à decisão de que a **Proposta de Valor** seria possível via a alocação de um sistema de produção de tratamentos superficiais dentro do laboratório cliente que seria instalado, mantido e operado pela própria Companhia X – ou seja, um IPS² no caso de terceirização *in loco*. O benefício principal oferecido aos laboratórios clientes estaria na rápida entrega das lentes tratadas com alto padrão de qualidade, adicional ao valor já entregue no modelo de negócio tradicional de serviços de tratamento superficial da empresa.

O acesso ao conhecimento *expert* de operação dos equipamentos e de realização de tratamentos de qualidade, às tecnologias de ponta, ao maquinário envolvido e aos insumos

necessários possibilitariam a entrega desse valor. Os produtos que fariam parte da oferta seriam os equipamentos de tratamento superficial de lentes e instalações físicas de suporte e os serviços seriam basicamente o planejamento das instalações físicas e dos fluxos de valor e materiais, instalação dos equipamentos, sua operação, manutenção e *upgrade*, o suprimento de insumos e de mão de obra, gestão do sistema no geral e o recolhimento dos equipamentos no final da sua vida útil.

O projeto desse sistema no elemento **Fluxo de Valor** foi executado via a aplicação das ferramentas complementares propostas para o *design* do nível operacional da oferta no *framework*: MFV, Gráfico de Gantt e Diagrama de Espaguete. A coleta de dados referentes à sequência dos processos realizados na Companhia X e os dados que caracterizariam esses processos (conforme descrito por Rother e Shook (2003)) possibilitaram a construção do MFV atual do sistema de tratamento de lentes. Esse MFV atual foi analisado segundo princípios enxutos e levando em consideração o novo cenário em que o sistema em desenvolvimento atuaria (um IPS² no caso de terceirização *in loco*). Com isso, além da eliminação de desperdícios, foco em fluxo contínuo e sistema puxado, considerou-se que alguns processos deveriam ser eliminados por não fazerem mais sentido no novo modelo de negócio (como preparar malote para envio aos diferentes clientes, por exemplo). Dessa forma, criava-se o MFV de um sistema enxuto de tratamento superficial para um IPS² no caso de terceirização *in loco*. A figura 11 ilustra esse MFV, sendo que dados foram omitidos por questões de confidencialidade.

As informações da sequência dos processos necessários para criação do valor, dos tempos de ciclo dos processos, dos tamanhos de lote de processamento, dos tempos de *setup* das máquinas e da demanda de mão de obra para cada operação possibilitaram a construção do Gráfico de Gantt do estado atual das operações de tratamento superficial da empresa. A partir desse gráfico e do MFV projetado para o novo modelo de negócio, foi desenvolvido o Gráfico de Gantt para o novo sistema, conforme ilustrado na Figura 12. Algumas restrições foram adicionadas para garantir a adequação do projeto, como operação em apenas em dois turnos (conforme as atividades dos clientes alvo), uma produtividade diária similar à demanda de tratamentos dos laboratórios pertencentes ao Segmento de Clientes focal e a utilização de apenas um equipamento de realização dos processos denominados por “Processo 5” e “Processo 6” – devido ao alto custo daquela máquina e às suas grandes proporções físicas.

Figura 11 – Mapa do Fluxo de Valor dos processos operacionais do IPS² da Companhia

Fonte: elaborada pela autora.

Obs.: o processo “Secagem na estufa” é seguido pelo supermercado de 30 pares, sendo que esses foram divididos apenas por questões estéticas da figura.

Figura 12 – Gráfico de Gantt dos processos operacionais do IPS² da Companhia X

Fonte: elaborada pela autora.

Por fim, foi feito um desenho do *layout* da unidade produtiva existente na Companhia X e a construção do Diagrama de Espaguete representando as movimentações necessárias para entrega de lentes tratadas ao cliente. A otimização dessas movimentações foi possível em propostas de *layouts* enxutos, desenvolvidas para alocação dos equipamentos e das demais instalações necessárias para o atendimento das demandas do novo modelo de negócio. Nesse caso, um *layout* enxuto era imprescindível para a viabilidade da oferta, visto que a gama de empresas que poderiam contratar a oferta é limitada àquelas que têm espaço suficiente para alocação do IPS² dentro das suas instalações físicas.

Posteriormente, foi construído o Diagrama de Espaguete para a representação da movimentação necessária para operar a oferta no novo modelo de negócio em propostas de *layouts* para alocação do IPS², finalizando esta etapa de especificação do seu nível operacional. A Figura 13 mostra o Diagrama de Espaguete em uma das propostas de *layout* para o novo modelo de negócio da Companhia X.

A partir do fluxo apresentado e dos resultados obtidos da aplicação das ferramentas complementares, foi possível a definição dos **Recursos Necessários** para comercialização e operação de tal oferta. Entre esses, os principais a serem mencionados incluem:

- a) equipamentos de produção (máquinas produzidas pela Companhia X para realização de tratamentos superficiais e estufas adquiridas de terceiros);
- b) instalações físicas (como sistema de refrigeração e sistemas de tratamento de efluentes);
- c) aparatos de apoio (como mesas, prateleiras, armários e computadores);
- d) recursos financeiros (principalmente para manufatura e aquisição de equipamentos);
- e) espaço físico necessário para alocação do sistema operacional (um galpão com uma metragem mínima determinada pelo *layout* no Diagrama de Espaguete);
- f) matérias-primas (sendo as mais relevantes os insumos para serem depositados na superfície das lentes e solventes necessários para alguns processos);
- g) mão de obra (principalmente para a venda do IPS², gestão dos clientes, transporte dos equipamentos, instalação da oferta, operação e gestão do sistema e técnicos para sua manutenção e *upgrade*);
- h) canal de comunicação com clientes (linha telefônica dedicada aos clientes do IPS² como meio de apoio à comunicação direta pessoal);

Figura 13 – Diagrama de Espaguete dos processos operacionais do IPS² da Companhia X em uma das propostas de *layout*

Fonte: elaborada pela autora.

Obs. 1: as máquinas em azul são produzidas pela Companhia X, as estufas e freezer (em roxo) são adquiridos de terceiros, os componentes em verde fazem parte da infraestrutura de suporte e em laranja estão representados demais aparatos de apoio.

Obs. 2: medidas em metros.

- i) recursos para o desenvolvimento intelectual e profissional para aptidão dos colaboradores da Companhia X (principalmente para operação dos equipamentos, adquirido via treinamentos e experiência prática no processo dentro das instalações físicas da Companhia X – envolvidos em sua oferta tradicional de serviços).

O suprimento desses recursos e a realização dos processos necessários para operação desse sistema foram então alocados às partes envolvidas. Esse **Detalhamento de Responsabilidades** especificou quais obrigações seriam dos clientes e quais seriam do provedor do IPS² (e de seus parceiros). Um ponto relevante dessa etapa foi a necessidade de diferentes alocações de responsabilidades para diferentes atores, ficando clara a importância de flexibilidade – uma vez que diferentes empresas clientes provavelmente optarão por configurações específicas (adicionando ou não alguns serviços de acordo com suas capacidades internas). Um exemplo que ilustra esta necessidade de flexibilidade seria o caso de clientes que optem pela contratação do provedor do IPS² (que subcontraria um parceiro) para a instalação do sistema de refrigeração necessário para o funcionamento ideal dos equipamentos. No entanto, pode ser que existam outras empresas do segmento de clientes que, por já terem esses sistemas instalados ou já possuírem algum parceiro próprio para isso, acabem por optar pela não contratação desses serviços do provedor do IPS².

A configuração escolhida para dar continuidade ao desenvolvimento foi aquela em que caberia ao cliente o fornecimento do espaço físico, instalação da rede elétrica e da rede de água e esgoto (cujos custos mensais também caberiam a essa empresa) e manutenção diária da estrutura do local. À Companhia X caberia a configuração do sistema de produção, fornecimento dos equipamentos e demais aparatos físicos necessários, contratação e gestão do fornecimento de matérias-primas e de toda a mão de obra necessária para instalação, operação e manutenção do sistema.

Esse detalhamento de responsabilidades levou ainda à identificação da necessidade de contratação de competências externas para execução de processos que não eram foco da Companhia X (como manutenção do sistema de tratamento de efluentes e serviços logísticos) e para o fornecimento de alguns recursos (como o abastecimento da matéria-prima depositada nas superfícies das lentes). Além disso, foi identificado o principal parceiro necessário para viabilização do modelo de negócio, associado à disponibilização dos recursos financeiros para produção e aquisição dos bens de produção associados.

A partir de tal detalhamento, foi possível a composição da **Estrutura de Custos**. Essa análise de custos foi feita pelos próprios representantes da Companhia X, a partir das necessidades de recursos e das responsabilidades atribuídas a cada organização. A experiência

da empresa na realização dos serviços de tratamento foi um grande facilitador nesse processo de formulação dos custos e de atribuição de valores a cada parte da sua estrutura.

Os pesquisadores envolvidos não tiveram acesso à estrutura de custos final configurada. No entanto, pode-se afirmar a existência de altos custos iniciais relacionados à fabricação do maquinário envolvido, à aquisição de alguns aparelhos de produção e à compra de aparatos relacionados com a infraestrutura do local, custos relacionados com marketing e vendas, custo de contratação e treinamento de novos colaboradores e custo de instalação do IPS². Os demais custos referentes ao elemento “Recursos Necessários” e aos processos do “Fluxo do Valor” seriam mais bem distribuídos ao longo do ciclo de vida da oferta, salvo custos relacionados ao final do período de contratação do IPS².

A figura 14, a seguir, ilustra a estrutura de custos desenvolvida. Os custos em azul escuro referem-se aos custos iniciais não recorrentes da oferta. Os custos representados em tom azul médio incluem custos recorrentes e despesas gerais relativas à fase de operação e entrega do IPS². Ao final do período de contratação da oferta, o recolhimento do IPS² incorreria custos não recorrentes representados em azul mais claro.

Figura 14 – Estrutura de Custos do IPS² da Companhia X

Fonte: elaborada pela autora.

Finalmente, a análise da estrutura de custos permitiu a determinação do **Fluxo de Receitas** do modelo de negócio. O IPS² em questão demandava altos investimentos em equipamentos e na manutenção de colaboradores dedicados à operação do sistema de tratamentos superficiais nos clientes. Por isso, determinou-se que tal fluxo de receitas seria composto de uma entrada fixa (que cobrisse, por exemplo, parte dos gastos relacionados à manufatura e instalação inicial do sistema e da alocação de funcionários que operariam os equipamentos) e de uma variável. A parte fixa seria baseada em pagamentos mensais à

Companhia X que daria direito a um número máximo (n) de lentes tratadas naquele período. Caso o cliente tivesse uma demanda inferior àquela quantidade (n), ele ainda deveria pagar o valor mínimo mensal. Caso a demanda do cliente fosse superior àquela quantidade, um pagamento extra proporcional a esse montante deveria ocorrer.

Essa proposta visava minimização dos riscos para a Companhia X e amortização dos investimentos dentro de um período viável para a empresa ofertante. Ainda, o pagamento mínimo mensal era referente à demanda média daquele segmento de clientes por tratamentos superficiais e os pagamentos unitários variáveis minimamente mais barato do que o cobrado na oferta tradicional da Companhia X. Com isso, o valor poderia ser adquirido pelo cliente a um preço acessível, mas seria garantido um pagamento base mensal para que a Companhia X não tivesse prejuízos – possibilitando uma oferta atrativa tanto para os laboratórios clientes quanto para a empresa provedora.

A determinação dos fluxos de receitas finalizou a caracterização do racional subjacente que especificou como a Companhia X criaria e entregaria valor aos seus laboratórios clientes e geraria ótimos retornos para si via um IPS² no caso de terceirização *in loco*, ou seja, o meio para a **Oferta do Valor**. O Quadro 4, a seguir, apresenta os resultados obtidos nessa etapa de Estudo de Caso e a Figura 15 traz uma representação do *framework* desenvolvido em conjunto com a Companhia X.

Quadro 4 - Resultados obtidos no estudo de caso

Etapa	Resultado
Planejamento do estudo de caso: formulação do protocolo de pesquisa.	Diretrizes para realização do estudo de caso via a aplicação piloto do <i>framework</i> proposto.
Encontro 1: discussão de conceitos relacionados com IPS ² e alinhamento em relação à utilização do <i>framework</i> proposto.	Identificação de oportunidades que poderiam ser melhor satisfeitas via IPS ² , definição de segmentos de clientes alvo e de propostas de valor (macro).
Encontro 2: refinamento do valor e definição do IPS ² a ser ofertado.	Definição final da proposta de valor.
Visita técnica 1: coleta de dados para construção do MFV e do Gráfico de Gantt.	Projeto do fluxo de valor ideal, ocorrência de processos, determinação da necessidade de recursos humanos e físicos e análise do potencial de produção do sistema.
Visita técnica 2: coleta de dados para construção do <i>layout</i> e do Diagrama de Espaguete.	Propostas de <i>layouts</i> enxutos e determinação da necessidade total de recursos.
Encontro 3: apresentação do nível operacional do	Definição do <i>stakeholder</i> responsável por cada

sistema de produção inerente ao IPS² e das necessidades de recursos, que levaram ao detalhamento das responsabilidades, necessidade de contratação de parceiros, análise de custos e determinação da forma de pagamento pela contratação da oferta.

processo e recurso, dos parceiros, da estrutura de custos e do fluxo de receitas.

Fonte: elaborado pela autora.

O processo descrito permitiu a avaliação do *framework* proposto, objetivo da fase de ED-II desta pesquisa. O *feedback* direto dos integrantes da Companhia X que participaram desse processo foi positivo, ao expressarem entendimento do *framework* e satisfação com o resultado final do modelo de negócio desenvolvido.

Não foram levantadas discussões sobre elementos extras aos já presentes no *framework*, que poderiam ser propostos para complementar o desenvolvimento de um modelo de negócio para um IPS² no caso de terceirização *in loco*. O *design* dos elementos propostos definiu a lógica subjacente de criação e entrega de valor da oferta desenvolvida: na configuração desses elementos foi esclarecido quem eram os clientes alvo, o valor que seria oferecido e o processo de criação e entrega desse valor, toda a estrutura necessária para isso (em relação a parceiros e aos recursos) e quais os retornos financeiros a empresa provedora poderia esperar da contratação dessa nova oferta por um cliente.

Ainda, a sequência proposta no *framework* para determinação dos elementos desse modelo de negócio foi seguida no estudo de caso com a Companhia X e demonstrou respeitar a relação e dependência dos elementos. Por exemplo, para o estabelecimento do elemento “Detalhamento de Responsabilidades” é necessário que sejam especificados anteriormente os “Recursos Necessários” que devem estar disponíveis e os processos (constituintes do “Fluxo do Valor”) que devem ser realizados para criação e entrega do valor pretendido (definido em “Proposta de Valor”) para um “Segmento de Clientes” específico.

Finalmente, durante esse estudo de caso, não foram apresentadas críticas diretas ao *framework* e nem sugestões para sua melhoria por parte dos usuários, reafirmando sua avaliação positiva. Desta forma, a conclusão dessa fase é de que o *framework* proposto tem o impacto pretendido de fornecer diretrizes e meios para que as empresas que desejam comercializar um IPS² no caso de terceirização *in loco* desenvolvam um modelo de negócio apropriado para a realização dessa oferta.

O capítulo seguinte “Discussão” (seção 5) apresenta a análise desses resultados e discussões que possibilitaram as conclusões da pesquisa.

Figura 15 – Modelo de negócio do IPS² no caso de terceirização *in loco* da Companhia X

Fonte: elaborada pela autora.

5 DISCUSSÃO

Modelos de negócio e PSS/IPS² são temas de pesquisas inerentemente associados, havendo um consenso em relação à relevância da abordagem de modelos de negócio para o sucesso na adoção desse tipo de oferta. No entanto, a baixa incidência de trabalhos com foco em modelos de negócio levou à reafirmação de que essa abordagem ainda é um tópico emergente na literatura sobre PSS/IPS² (REIM; PARIDA; ÖRTQVIST, 2015; ADRODEGARI; SACCANI, 2017) – apenas nove dos 104 artigos analisados na RBS utilizavam de forma explícita a abordagem de modelos de negócio para adoção de PSS/IPS².

No presente trabalho, esses artigos foram sobrepostos para garantir que os diferentes elementos propostos por autores diversos para o *design* de modelos de negócio “servitizados” estivessem presentes na composição do *framework* focado em IPS² no caso de terceirização *in loco*. Cada elemento foi especificado no tópico “O *Framework*” (seção 4.1.4) para esclarecimento dos seus respectivos escopos, das suas principais partes constituintes e das considerações mais importantes a serem feitas durante a sua configuração. Esses elementos foram considerados suficientes, uma vez que o desenvolvimento do modelo de negócio no estudo de caso não culminou em discussões acerca de elementos extras que poderiam ser adicionados. Também, os colaboradores da Companhia X que participaram da pesquisa não apresentaram dificuldades ou divergências em relação ao entendimento dos elementos do *framework*, demonstrando a clareza das especificações.

Além da sobreposição, tais elementos foram criticamente analisados considerando características e requerimentos de IPS² no caso de terceirização *in loco*. Tal análise culminou na junção de elementos (Canais foi incorporado ao elemento que especifica recursos) e na consideração do elemento de Relacionamento com Clientes como uma premissa para esse tipo específico de oferta. Ainda, o aspecto de Governança referente a direitos e responsabilidades foi incluído no *framework* em Detalhamento de Responsabilidades, enquanto que questões contratuais relacionadas foram desconsideradas por serem elementos de suporte à implementação de modelos de negócio “servitizados” (RICHTER; SADEK; STEVEN, 2010). Também, possíveis objetivos ligados a desempenhos ambientais e sociais podem ser considerados no *design* dos elementos propostos – não configurando um elemento *per se*.

As interdependências entre os elementos a serem configurados e a lógica contida na literatura sobre *design* de modelos de negócios levou à proposição da sequência de configuração de elementos representada no *framework*. Essa sequência fora positivamente avaliada no estudo de caso, uma vez que a configuração sucessiva de elementos culminou no

design do novo modelo de negócio para comercialização do IPS² da empresa. Isso não quer dizer, no entanto, que a utilização do *framework* deve ter caráter linear. Sua aplicação na Companhia X promoveu discussões e análises que levaram a interações diversas envolvendo diferentes elementos do modelo de negócio. Dessa forma, nota-se que o sequenciamento proposto segue uma lógica de configuração que considera as diferentes dimensões de um modelo de negócio de IPS² e suas inter-relações, ao mesmo tempo em que oferece a liberdade necessária para resultar em um modelo de negócio inovador e valioso para clientes e ofertantes.

Modelos de negócios com tais características dependem também da identificação de oportunidades potenciais de comercializar um valor ainda não capturado e não entregue por ofertas vigentes (JOHNSON; CHRISTENSEN; KAGERMANN, 2008). A identificação dessas oportunidades para o posterior *design* do modelo de negócio deve partir da análise e entendimento das atividades dos clientes, proposto no elemento Visão de Valor do *framework*, alinhado com a tendência atual de integrar o pensamento de *design* no desenvolvimento de negócios de serviços (OJASALO; OJASALO, 2018).

Adicionalmente, devem ser analisados os riscos, barreiras e benefícios inerentes a essas Visões de Valor, auxiliando na decisão de embarcar (ou não) no *design* do novo modelo de negócio. A principal barreira identificada no estudo de caso estava relacionada com a necessidade de capital financeiro para a oferta do IPS² no caso de terceirização *in loco*, reafirmando os resultados prévios de Adrodegari et al. (2018) e de Oliveira et al. (2018) que apontam os altos investimentos iniciais como uma barreira crítica e substancial a modelos de negócio “servitizados” e que deve, portanto, ser considerada. Também, Storbacka et al. (2013) afirmam que a Visão de Valor estar relacionada às atividades *core* dos clientes aumenta a disposição dos consumidores à pagar pela nova oferta, sendo essa outra consideração relevante nas fases iniciais do desenvolvimento desses modelos de negócio.

Além disso, uma análise mais estratégica poderia auxiliar essa etapa de escolha da Visão de Valor a ser abordada. As empresas devem conhecer e avaliar as condições vigentes do mercado (OLIVEIRA et al., 2018) e considerar que diferentes configurações de modelos de negócio implicarão em diferentes formas de competição (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010; MAGRETTA, 2002). Deve ser garantido também que a comercialização de modelos de negócios “servitizados” seja uma prioridade estratégica para alta direção da empresa provedora, possibilitando um melhor alinhamento entre funções dentro da organização e a identificação da necessidade de desenvolvimento de novas capacidades (STORBACKA et al., 2013). Dessa forma, apesar de o âmbito estratégico não fazer parte do

framework e nem do escopo da pesquisa, é reafirmada aqui a necessidade de uma análise estratégica antecedente ao *design* do modelo de negócio de IPS² para garantia de alinhamento da nova oferta com a estratégia da empresa e a escolha de uma Visão de Valor adequada (ADRODEGARI; SACCANI, 2017).

Em relação à proposição de maior penetração no nível operacional da oferta, pode-se dizer que essa demonstrou sua utilidade na aplicação piloto do *framework*. A criação de valor estava, de fato, intrinsecamente relacionada com a operação do IPS² pelo ofertante, já que resultava nas lentes tratadas, com a qualidade desejada, sem a necessidade de grandes bloqueios de capital e nem da execução das complexas atividades de produção por parte da empresa contratante. Ainda, a alocação do sistema dentro das instalações do cliente, configurando um caso de terceirização *in loco*, permitia a entrega dos serviços em tempos extremamente reduzidos e, conseqüentemente, garantia vantagem competitiva à empresa cliente e a atratividade do modelo de negócio proposto. A especificação do nível operacional do IPS² complementar ao *design* do nível de modelo de negócio é o maior diferencial do *framework* desenvolvido no presente trabalho. Esse diferencial é evidenciado, por exemplo, por não se observar a especificação da estrutura de atividades do modelo de negócio focal nas abordagens utilizadas em pesquisas anteriores focadas em PSS/IPS².

As ferramentas complementares – MFV, Gráfico de Gantt e Diagrama de Espaguete – também se mostraram adequadas na configuração desse elemento relacionado ao Fluxo do Valor. O grande benefício advindo da utilização dessas ferramentas foi o planejamento e representação simplificados e visuais dos processos, permitindo que o nível operacional do IPS² se tornasse mais palpável ao decompor serviços, que por natureza são intangíveis, em componentes tangíveis como matérias-primas, mão de obra, distribuição de processos no tempo, entre outros. Um grande facilitador de suas aplicações no estudo de caso foi a existência prévia de um sistema operacional semelhante ao sistema operacional do IPS², que forneceu os dados objetivos necessários.

O conhecimento profundo dos processos operacionais também facilitou as adaptações necessárias para o novo contexto do negócio. Nos casos em que o *framework* for utilizado para o *design* de modelos de negócios em que não existirem processos de referência relacionados ao IPS², os dados objetivos deverão ser baseados em especificações de equipamentos, simulações e projeções fundamentadas em processos semelhantes. No entanto, a falta de experiência nesses casos pode tornar a especificação do fluxo do valor mais complexa e imprecisa.

Complementarmente, discussões com especialistas sobre sistemas compostos de produtos e serviços levantaram um ponto importante relacionado à utilização das ferramentas complementares propostas com foco na fase de operação do IPS² (que comprime os processos de produção relacionados ao sistema). Os serviços atribuídos a essa fase são, de fato, os mais relevantes para o IPS² no caso de terceirização *in loco*: incluem o suporte aos processos relacionados ao uso do produto que, por sua vez, geram o valor ao cliente (SONG et al., 2013). Portanto, pode ser afirmado que o foco nesses processos específicos é adequado e condizente com a literatura relacionada e com a realidade de implantação destes sistemas. No entanto, os demais processos de suporte se fazem necessários para a realização desses processos focais e, por isso, também devem ser devidamente configurados.

Uma melhor especificação de processos relacionados com gestão de clientes, configuração do IPS², instalação dos sistemas de produção, gestão de parceiros, gestão de recursos, gestão de manutenção, gestão de reclamações e demais serviços de apoio certamente tornaria o modelo de negócio mais completo e robusto. Isso porque a melhor especificação desses processos permitiria melhor precisão em relação aos recursos e parceiros necessários, aos custos e aos fluxos de receitas relacionados com esses serviços complementares e ao valor que eles poderiam entregar aos potenciais clientes. Consequentemente, é aconselhada a utilização das ferramentas complementares também para processos que vão além da operação do sistema de produção inerente ao IPS².

No âmbito específico de serviços, Goldstein et al. (2002) e Roth e Menor (2003) discutem um modelo para o projeto e gestão de serviços que Goldstein et al. (2002) denomina de “planejamento do *design* de serviços” (*service design planning model*, do inglês). Ambos os autores partem da definição do conceito do serviço, que nada mais é do que a especificação do serviço que se busca entregar para a satisfação de um segmento de clientes alvo, para a posterior determinação do sistema de criação e entrega desse serviço. Para tal, devem ser especificados os *inputs* necessários em termos de pessoas, tecnologia, instalações físicas, equipamentos e processos através dos quais os serviços são criados e entregues – que é o planejamento de *design* de serviços em si (GOLDSTEIN et al., 2002; ROTH; MENOR, 2003).

Analisando esse modelo em relação ao proposto no *framework*, observa-se que ambos partem da definição do que se pretende entregar para entidades específicas, para o posterior estabelecimento dos meios necessários para isso. Ou seja, a lógica do *design* e planejamento de sistemas de produção e entrega de serviços proposto por Goldstein et al. (2002) e Roth e Menor (2003) e o *design* de sistemas de produção e entrega de produtos e

serviços de Tompkins et al. (2010), considerado no *framework*, são bastante semelhantes. Assim, pode ser afirmado que a lógica utilizada é adequada tanto para o estabelecimento do fluxo do valor relacionado com os processos de produção decorrentes da operação do IPS², quanto para estabelecimento do fluxo do valor relacionado com aos demais serviços. No entanto, outras ferramentas focadas em serviços poderiam, possivelmente, trazer melhores resultados para processos não relacionados a operações em comparação com as ferramentas propostas neste estudo – que são focadas em projeto de sistemas de produção e pertinentes, portanto, à configuração do nível operacional do sistema de produção relacionado ao IPS².

Dentre essas ferramentas pode ser citado o *Service Blueprint*, proposto por Shostack (1982) para o planejamento objetivo e quantificado do nível operacional de serviços (SHOSTACK, 1984). Sua aplicação parte dos benefícios que se espera atingir por um serviço para o detalhamento dos processos a serem realizados. Esse detalhamento considera o tempo padrão de realização e as tolerâncias aceitáveis, tornando a configuração de serviços mais visual e quantitativa (SHOSTACK, 1982) e possibilitando, ainda, estimativas de capacidade e produtividade. Além dos processos relacionados com os serviços que o cliente efetivamente vivencia, é necessário o detalhamento dos demais serviços que se fazem imprescindíveis para a realização dos serviços mais perceptíveis aos clientes (SHOSTACK, 1984) – como, por exemplo, o serviço de compra de suprimentos para a realização de tratamentos superficiais em lentes do estudo de caso.

A ferramenta poderia ser aplicada para o mapeamento dos processos envolvidos na prestação de serviços não diretamente relacionados com as atividades de produção do IPS², enriquecendo o *design* do elemento Fluxo do Valor do *framework*. Adicionalmente, o *Service Blueprint* promove a quantificação da necessidade de mão de obra e outros recursos (SHOSTACK, 1982), possibilitando, portanto, melhor embasamento para os elementos consequentes do *framework*.

Apesar de o *Service Blueprint* parecer adequado para o estabelecimento dos processos relacionados com os serviços não diretamente envolvidos nas operações de produção do IPS², é necessário uma análise mais profunda de ferramentas existentes para esse propósito e desenvolvidas com foco em serviços. Essa análise deve resultar na proposição de aparatos adicionais que poderiam enriquecer o *framework* e, conseqüentemente, os modelos de negócio resultantes da sua aplicação.

Por fim, a realização do estudo de caso como forma de avaliação do *framework* proposto supre a necessidade apontada por Adrodegari e Saccani (2017) de análise empírica de aparatos metodológicos desenvolvidos com base teórica no âmbito de modelos de negócios

para PSS/IPS². Ainda, o estudo de caso permitiu uma demonstração da utilização do *framework*, podendo servir como exemplo ilustrativo para sua posterior aplicação em outras empresas e uma alternativa para empresas de bens de capital que buscam modelos de negócios “servitizados”.

6 CONCLUSÕES

O desenvolvimento de um modelo de negócio adequado deve ser o primeiro passo para organizações que buscam a comercialização de Sistemas Produto-Serviços Industriais (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; MEIER; ROY; SELIGER, 2010). No entanto, a falta de aparatos metodológicos específicos para essa finalidade inviabiliza o desenvolvimento de ofertas adequadas (CHIU; KUO; KUO, 2015; REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). Assim, com o objetivo de preencher esta lacuna e considerando a hipótese de que esse suporte aumentaria as chances de sucesso das empresas provedoras, o presente trabalho desenvolveu um *framework* para o *design* de modelos de negócio de IPS².

Conforme descrito no *Design Research Methodology* (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009), método de pesquisa empregado, após a definição dos objetivos da pesquisa, a literatura focada em modelos de negócio para comercialização de sistemas compostos de produtos e serviços (PSS/IPS²) foi analisada para identificação dos elementos chave a serem considerados para fundamentação do *framework*. O resultado desta análise foi sobreposto com a literatura sobre modelos de negócio (no geral) para sistematização dessas informações, dando a base para o *framework* proposto.

Esse *framework* foi desenvolvido com foco em um tipo específico de IPS², denominado nesse trabalho por “terceirização *in loco*”. Em tais sistemas, o ofertante aloca seus equipamentos dentro das instalações físicas do cliente e assume todas as responsabilidades operacionais e gerenciais relacionadas. Essa extensão de responsabilidades acarreta na maior aplicação de recursos próprios do provedor, levando à necessidade de eficiência e eficácia operacional nesses sistemas (AURICH; MANNWEILER; SCHWEITZER, 2010; DIMACHE; ROCHE, 2013; MEIER; VÖLKER; FUNKE, 2011). Ainda, devido à relevância do nível operacional, foi proposta a configuração complementar desse nível do IPS² juntamente ao *design* do nível de modelo de negócio da oferta.

Considerando um IPS² como ofertas compostas de bens industriais que juntamente com serviços configuram sistemas de produção, essa área do conhecimento foi utilizada para contemplar o nível operacional do *framework*. Conforme o método de *design* de sistemas de produção descrito por Tompkins et al. (2010), devem ser estabelecidos os processos necessários para a realização dos produtos e serviços e suas inter-relações, a ocorrência desses processos no tempo e no espaço físico e a elaboração de propostas de *layouts* para esses arranjos físicos. Para auxiliar tal desenvolvimento, foi proposta a aplicação do Mapa do Fluxo de Valor com foco no estabelecimento dos processos, do Gráfico de Gantt para determinação

da sua ocorrência no tempo e do Diagrama de Espaguete com foco no fluxo através das instalações físicas.

Dessa forma, pode-se dizer que o *framework* é resultante da sistematização da literatura sobre PSS/IPS² com base na literatura sobre modelos de negócio e da sua complementaridade com a configuração do nível operacional de IPS² – abordada via a literatura sobre *design* de sistemas de produção e aplicada por meio das ferramentas mencionadas. Essa penetração no nível operacional juntamente ao *design* de modelos de negócio é o principal diferencial do *framework* desenvolvido, podendo ser considerada uma contribuição ao campo de pesquisa relacionado a modelos de negócios “servitizados”. Tal proposição pode ser adequada também a outros modelos de negócios cujo nível operacional tenha alta relevância.

O *framework* proposto engloba a configuração de nove elementos: Visão de Valor, Segmento de Clientes, Proposta de Valor, Fluxo do Valor (que contempla o nível operacional), Recursos Necessários, Detalhamento de Responsabilidades, Estrutura de Custos, Fluxo de Receitas e Oferta de Valor. O *framework* apresenta uma indicação da sequência lógica de configuração destes elementos, apesar de o processo não ser estritamente linear e serem encorajadas discussões e análises que levem a interações diversas envolvendo diferentes elementos.

A aplicação do *framework* deve permitir que uma oportunidade visionada de gerar e entregar um valor através de uma oferta conjunta de produtos e serviços seja estruturada em um modelo de negócio para a comercialização de um IPS² no caso de terceirização *in loco*, que é a Oferta de Valor em si, e que gera valor para todos os *stakeholders* envolvidos. Dessa forma, o *framework* oferece uma abordagem formal estruturada para o *design* de modelos de negócios para IPS² no caso de terceirização *in loco*.

Para sua avaliação, o *framework* foi aplicado em um estudo de caso. Foram considerados três principais critérios para essa análise: 1) a suficiência de elementos a serem configurados, 2) possíveis diferenças entre o processo proposto no *framework* e o processo real realizado na empresa (denominada aqui por Companhia X) e 3) a adequação da configuração do nível operacional da oferta para complementar o *design* do nível de modelo de negócio.

Os elementos a serem configurados foram considerados suficientes, uma vez que o modelo de negócio final desenvolvido juntamente com a Companhia X mostrava de forma clara e simplificada a lógica subjacente de como a empresa cria, entrega e captura valor (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011) com aquela oferta de IPS² no caso de terceirização *in*

loco. Ainda, a sequência de configuração do *framework* e a realizada no estudo de caso foram semelhantes e sua adequação foi comprovada pela interdependência observada entre os elementos.

A proposta de configuração do nível de operações complementarmente ao *design* do nível de modelo de negócio resultou em um melhor entendimento, visualização e planejamento do sistema de produção parte do IPS² e de como seria seu posterior funcionamento. A utilização das ferramentas complementares permitiu que o nível operacional se tornasse mais concreto, ao derivar os serviços relacionados em unidades tangíveis e mensuráveis como recursos, atores e custos. Ainda, essa melhor especificação permitiu um alto nível de detalhamento e precisão não apenas do elemento Fluxo de Valor, mas também dos elementos relacionados (Recursos Necessários, Detalhamento de Responsabilidades, Estrutura de Custos, Fluxo de Receitas e Oferta de Valor). Com isso, ficou evidente a adequação e utilidade da proposta de configuração do nível operacional do IPS².

Em linhas gerais, a avaliação do *framework*, possibilitada por sua aplicação piloto no *design* do modelo de negócio de IPS² no caso de terceirização *in loco* da Companhia X, demonstrou o sucesso da proposta e o êxito desta pesquisa no atingimento de seu objetivo final. Isto não quer dizer, no entanto, que o *framework* pode ser considerado ideal. Muito pelo contrário, existem limitações nesse estudo, que devem ser consideradas como impulsionadoras para que pesquisas futuras levem à evolução do *framework* e ao consequente desenvolvimento de modelos de negócios cada vez melhores para IPS².

Primeiramente, o *framework* proposto foi aplicado em apenas uma empresa no estudo de caso, fazendo com que o critério de generalização fosse apenas parcialmente atingido (YIN, 2003). Dessa forma, é encorajada a aplicação do *framework* em outras organizações, que enriqueceria a avaliação da ferramenta e poderia resultar em seu aperfeiçoamento. Também, o *framework* pode ser aplicado em demais casos de IPS² para análise da sua adequação e/ou para possível proposição de adaptações que resultem em *frameworks* focados em outros tipos de IPS² (que não em casos de terceirização *in loco*). A realização desses trabalhos enriqueceria a literatura relacionada com modelos de negócio para IPS², forneceria maior amparo para empresas embarcando no fornecimento desse tipo de oferta e, possivelmente, estimularia empresas a buscar tal estratégia para seus empreendimentos.

Além disso, o desenvolvimento do estudo de caso foi focado em processos ligados ao sistema de produção oferecido ao cliente, relacionado à operação do IPS². Os demais

processos não foram, no entanto, negligenciados. Esses processos foram considerados e derivados em recursos, parceiros e custos, mas o detalhamento minucioso ficou restrito aos processos operacionais do IPS². Dessa forma, é aconselhável a utilização das ferramentas propostas também para os processos secundários de suporte. Adicionalmente, é incentivada a análise, proposição e teste de outras ferramentas desenvolvidas com o foco em serviços para o detalhamento desses serviços secundários não diretamente relacionados à operação do IPS².

A pesquisa apresentou uma visão geral das características de IPS² no caso de terceirização *in loco*, oferecendo suporte a empresas que busquem novas oportunidades de mercado. Complementarmente, estudos futuros poderiam realizar investigações focadas, que penetrassem em cada um dos elementos do *framework*, enriquecendo tal caracterização. Poderiam ser feitas revisões de literatura com objetivo de definir mais detalhadamente as partes constituintes de cada elemento, as diferentes possibilidades existentes em cada uma dessas partes, pontos críticos ao seu desenvolvimento, ferramentas específicas, entre outros. Além de revisões de literatura, observações empíricas do processo de *design* de modelos de negócios para IPS² em empresas já estabelecidas como provedoras deste tipo de oferta poderiam ser utilizadas com tal finalidade.

Ainda, pesquisas futuras poderiam focar no inter-relacionamento entre os elementos e em formas de garantir que a derivação de um elemento nas dimensões consecutivas seja eficaz. Por exemplo, poderia ser feita uma investigação sobre parâmetros a serem considerados na segmentação de clientes, métodos para priorização de segmentos e ferramentas existentes para agrupamento de clientes. Adicionalmente, poderiam ser analisados meios existentes para tradução dos requerimentos do segmento de clientes alvo em uma proposta de valor correspondente. Esses posteriores desenvolvimentos tornariam o *framework* mais sólido, bem como os modelos de negócio resultantes.

Finalmente, os resultados da implementação do modelo de negócio desenvolvido a partir do *framework* objetivo deste trabalho não foram analisados, principalmente devido a questões temporais de realização da pesquisa. Com isso, foram impossibilitadas análises do desempenho do modelo de negócio desenvolvido e sua consequente influência nos resultados da empresa ofertante (REIM; PARIDA; ORTQVIST, 2015). A realização do modelo de negócio possibilitaria também a identificação de capacidades e recursos requeridos para o sucesso na transição para a oferta de sistemas compostos de produtos e serviços (KINDSTRÖM; KOWALKOWSKI, 2014). Tal implementação poderia promover, ainda, análises focadas na coexistência de dois modelos de negócios na empresa ofertante, um tradicional de produtos ou de serviços e outro “servitizado”, no que diz respeito ao aumento

da complexidade gerencial e operacional interna e às inúmeras oportunidades relacionadas á otimização de recursos e de capacidades dentro da rede de criação de valor (ADRODEGARI; SACCANI, 2017; OLIVEIRA et al., 2018).

No entanto, o embasamento teórico dado à ferramenta e a avaliação positiva advinda da sua aplicação piloto no estudo de caso demonstram o potencial do modelo de negócio projetado e de outros modelos que podem ser desenvolvidos com base no *framework*. Assim, apesar de o *framework* proposto poder ser considerado uma ferramenta em evolução, acredita-se que a implementação dos modelos de negócio desenvolvidos com sua utilização deve permitir o atingimento do potencial de serviço na indústria de bens de capital via um IPS² no caso de terceirização *in loco* e a consequente realização de benefícios aos clientes, provedores e aos demais *stakeholders* envolvidos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVICI, M.; BELLALOUNA, F.; GOEBEL, J. C. Adaptive Change Management for Industrial Product-Service Systems. **Strojniski Vestnik-Journal of Mechanical Engineering**, v. 56, n. 11, p. 696–706, 2010. Disponível em: < http://www.sv-jme.eu/?ns_articles_pdf=/ns_articles/files/ojs3/1533/submission/1533-1-2022-1-2-20171103.pdf&id=5978>. Acesso em: mai. 2018.
- ÁLVAREZ, R.; CALVO, R.; PEÑA, M. M.; DOMINGO, R. Redesigning an assembly line through lean manufacturing tools. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 43, n. 9–10, p. 949–958, 2009. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-008-1772-2>>. Acesso em: mai. 2018.
- ADRODEGARI F, BACCHETTI A, SACCANI N, ARNAIZ A, MEIREN T. The transition towards service-oriented business models: A European survey on capital goods manufacturers. **International Journal of Engineering Business Management**. v. 10, p.1–10, 2018. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1847979018754469>>. Acesso em: abr. 2019.
- ADRODEGARI, F.; SACCANI, N. Business models for the service transformation of industrial firms. **The Service Industries Journal**, v. 37, n.1, p. 57–83 , 2017. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1080/02642069.2017.1289514>>. Acesso em: mai. 2017.
- ANNARELLI, A.; BATTISTELLA, C.; NONINO, F. Product service system: A conceptual framework from a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, n. July, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.061>>. Acesso em: set. 2016.
- AURICH, J. C.; MANNWEILER, C.; SCHWEITZER, E. How to design and offer services successfully. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 2, n. 3, p. 136–143, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.03.002>>. Acesso em: jun. 2016.
- AURICH, J. C.; WOLF, N.; SIENER, M.; SCHWEITZER, E. Configuration of product-service systems. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 591–605, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410380910961000>>. Acesso em: out. 2016.
- AZARENKO, A.; ROY, R.; SHEHAB, E.; TIWARI A. Technical product-service systems: Some implications for the machine tool industry. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 700-722, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410380910961064>>. Acesso em: out. 2016.
- BAINES, T.; LIGHTFOOT, H.; PEPPARD, J.; JOHNSON, M.; TIWARI, A.; SHEHAB, E. Towards an operations strategy for product-centric servitization. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 5, p. 494–519, 2009a. Disponível em: < <https://doi.org/10.1108/01443570910953603> >. Acesso em: ago. 2016.

BAINES, T.; LIGHTFOOT, H. W.; BENEDETTINI, O.; KAY, J. M. The servitization of manufacturing. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 547–567, 2009b. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410380910960984>>. Acesso em: ago. 2016.

BAINES, T.; LIGHTFOOT, H. W.; EVANS, S.; NEELY, A.; GREENOUGH, R.; PEPPARD, J.; ROY, R.; SHEHAB, E.; BRAGANZA, A.; TIWARI, A.; ALCOCK, J. R.; ANGUS, J. P.; BASTL, M.; COUSENS, A.; IRVING, P.; JOHNSON, M.; KINGSTON, J.; LOCKETT, H.; MARTINEZ, V.; MICHELE, P.; TRANFIELD, D.; WALTON, I. M.; WILSON, H. State-of-the-art in product-service systems. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture**, v. 221, n. 10, p. 1543–1552, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1243/09544054JEM858>>. Acesso em: ago. 2016.

BARQUET, A. P. B.; OLIVEIRA, M. G.; AMIGO, C. R.; CUNHA, V. P.; 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. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.05.003>>. Acesso em: jun. 2016.

BEUREN, F. H.; FERREIRA, M. G. G.; MIGUEL, P. A. C. Product-service systems: A literature review on integrated products and services. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 222–231, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.028>>. Acesso em: ago. 2016.

BLESSING, L.; CHAKRABARTI, A. **DRM: A Design Research Methodology**. Springer Londres, 2009. 397 p.

BURKE, J.; CHRISTENSEN, L. **Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches**. 3. ed. Estados Unidos da América: Sage, 2008. 639 p.

CASADESUS-MASANELL, R.; RICART, J. E. From strategy to business models and onto tactics. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 195–215, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2010.01.004>>. Acesso em: jan. 2017.

CHESBROUGH, H. Business model innovation: Opportunities and barriers. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 354–363, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>>. Acesso em: fev. 2017.

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. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>>. Acesso em: fev. 2017.

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 : Theory Applications and Practice**, v. 22, n. 3, p. 369–381, 2015. Disponível em: <<http://journals.sfu.ca/ijietap/index.php/ijie/article/view/1322>>. Acesso em: set. 2016.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **CBGDP**, n. 8, 2011, Porto Alegre. Disponível em: < <http://vision.ime.usp.br/~acmt/conforto.pdf>>. Acesso em: dez. 2016.

COPANI, G.; MARVULLI, S.; LAY, G.; BIEGE, S.; BUSCHAK, D. Business model innovation paths and success in the machine tool industry. **CIRP IPS² Conference 2010**, Linköping, Sweden, p. 437–444, 2010. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/3e93/820d9585e761b41c3a7c0c510fbb122d2a9b.pdf>>. Acesso em: mar. 2017.

DATTA, P. P.; ROY, R. Cost modelling techniques for availability type service support contracts: A literature review and empirical study. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 142–157, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.07.003>>. Acesso em: jun. 2017.

DIMACHE, A.; ROCHE, T.. A decision methodology to support servitisation of manufacturing. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 11–12, p. 1435–1457, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2010-0186>>. Acesso em: mar. 2017.

DURUGBO, C. Strategic framework for industrial product-service co-design: Findings from the microsystems industry. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 10, p. 2881–2900, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2013.857054>>. Acesso em: set. 2016.

EMILI, S.; CESCHIN, F.; HARRISON, D. Product-Service System applied to Distributed Renewable Energy: A classification system, 15 archetypal models and a strategic design tool. **Energy for Sustainable Development**, v. 32, n. May, p. 71–98, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0973082616302277>> . Acesso em: nov. 2016.

ERKOYUNCU, J. A.; DURUGBO, C.; ROY, R. Identifying uncertainties for industrial service delivery: a systems approach. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 21, p. 6295–6315, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.esd.2016.03.004>>. Acesso em: ago. 2016.

ERKOYUNCU, J. A.; ROY, R.; SHEHAB, E.; CHERUVU, K. Understanding service uncertainties in industrial product-service system cost estimation. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 52, n. 9–12, p. 1223–1238, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00170-010-2767-3>>. Acesso em: out. 2016.

FORKMANN, S.; RAMOS, C.; HENNEBERG, S.; NAUDÉ, P.. Understanding the service infusion process as a business model reconfiguration. **Industrial Marketing Management**, v. 60 p.151–166, 2017. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.05.001>>. Acesso em: abr. 2019.

- FRANÇA, C. L.; GÖRAN, B.; ROBÈRT, K.-H.; BASILE, G.; TRYGG, L. An approach to business model innovation and design for strategic sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 1–12, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.124>>. Acesso em: set. 2016.
- GAIARDELLI, P.; RESTA, B.; MARTINEZ, V.; PINTO, R.; ALBORES, P. A classification model for product-service offerings. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p. 507–519, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.032>>. Acesso em: set. 2016.
- GAO, J.; YAO, Y.; ZHU, V. C. Y.; SUN, L.; LIN, L. Service-oriented manufacturing: A new product pattern and manufacturing paradigm. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 22, n. 3, p. 435–446, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10845-009-0301-y>>. Acesso em: nov. 2016.
- GOEDKOOOP, M. J.; VAN HALEN, C. J. G.; TE RIELE, H. R. M.; ROMMENS, P. J. M. **Product Service Systems, Ecological and Economic Basics**. [S.L]. Disponível em: <<http://teclim.ufba.br/jsf/indicadores/holan%20Product%20Service%20Systems%20main%20report.pdf>>. Acesso em: jun. 2016.
- GOLDSTEIN, S. M.; JOHNSTON, R. ; DUFFY, J.; RAOD, J. The service concept: the missing link in service design research? **Journal of Operations Management**, v. 20, p. 121-134, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(01\)00090-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(01)00090-0)>. Acesso em: mai. 2018.
- HERRMANN, J. W. A history of decision-making tools for production scheduling. **Multidisciplinary Conference on Scheduling: Theory and Applications**, p. 380–389, 2005. Disponível em: <<http://www.mistaconference.org/2005/papers/A History of Decision Making Tools for Production Scheduling.pdf>>. Acesso em: fev. 2017.
- HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 10, p. 994–1011, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/01443570410558049>>. Acesso em: fev. 2017.
- HU, H. A.; CHEN, S. H.; HSU, C. W.; WANG, C.; WU, C. L. Development of sustainability evaluation model for implementing product service systems. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 9, n. 2, p. 343–354, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s13762-012-0037-7>>. Acesso em: nov. 2016.
- JIANG, P.; FU, Y. A new conceptual architecture to enable iPSS as a key for service-oriented manufacturing executive systems. **International Journal of Internet Manufacturing and Services**, v. 2, n. 1, p. 30, 2009. Disponível em: <<http://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJIMS.2009.031338>>. Acesso em: jan. 2017.
- JOHNSON, M. W.; CHRISTENSEN, C. M.; KAGERMANN, H. Reinventing Your Business Model. **Harvard Business Review**. v. 82, n. 12, p. 57-68, 2008. Disponível em: <<https://hbr.org/2008/12/reinventing-your-business-model>>. Acesso em: fev. 2017.

KARLSSON, C. **Researching Operations Management**. New York: Taylor & Fancis, 2010. 336 p.

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. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2013-0165>>. Acesso em: set. 2017.

KOWALKOWSKI, C. What does a service-dominant logic really mean for manufacturing firms? **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 3, n. 4, p. 285–292, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.01.003>>. Acesso em: set. 2017.

KUO, T. C.; MA, H.-Y.; HUANG, S. H.; HU, A. H.; HUANG, C. S. Barrier analysis for product service system using interpretive structural model. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 49, n. 1–4, p. 407–417, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00170-009-2399-7>>. Acesso em: nov. 2017.

LI, T.; HE, T.; WANG, Z.; ZHANG, Y. A QFD-Based Evaluation Method for Business Models of Product Service Systems. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2016, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1155/2016/8532607>>. Acesso em: set. 2017.

LINDAHL, M.; SAKAO, T.; ÖHRWALL RÖNNBÄCK, A. Business Implications of Integrated Product and Service Offerings. **1st CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS²) Conference**, Cranfield, UK, n. April, p. 165–172, 2009. Disponível em: <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A278252&dswid=_new>. Acesso em: out. 2017.

LINDSTRÖM, J.; SAS, D.; LIDESKOG, H. Defining “Functional Products” through their constituents. **International Journal of Product Development**, v. 20, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1504/IJPD.2015.067273>>. Acesso em: out. 2017.

LOCKETT, H.; JOHNSON, M.; EVANS, S.; BASTL, M. Product Service Systems and supply network relationships: An exploratory case study. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 22, n. 3, p. 293–313, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410381111112684>>. Acesso em: nov. 2017.

MAGRETTA, J. Why Business Models Matter. **Harvard Business Review Spotlight: Practical Strategy**, p. 3–8, 2002. Disponível em: <<https://hbr.org/2002/05/why-business-models-matter>>. Acesso em: jan. 2017.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. A strategic design approach to develop sustainable product service systems: Examples taken from the “environmentally friendly innovation” Italian prize. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 8, p. 851–857, 2003. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00153-1](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00153-1)>. Acesso em: set. 2016.

MEIER, H.; ROY, R.; SELIGER, G. Industrial Product-Service systems-IPS². **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, v. 59, n. 2, p. 607–627, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cirp.2010.05.004>> Acesso em: jun.. 2016.

MEIER, H.; UHLMANN, E.; KRUG, C. M.; VÖLKER, O.; GEISERT, C.; STELZER, C. Dynamic IPS² networks and operations based on software agents. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 165–173, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.04.001>>. Acesso em: ago. 2016.

MEIER, H.; VÖLKER, O.; FUNKE, B. Industrial Product-Service Systems (IPS²): Paradigm shift by mutually determined products and services. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 52, n. 9–12, p. 1175–1191, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.05.004>>. Acesso em: jun. 2016.

MINGUEZ, J.; BAUREIS, D.; NEUMANN, D. A reference architecture for agile product-service systems. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 5, n. 4, p. 319–327, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2012.09.007>>. Acesso em: out. 2016.

MONT, O. K. Clarifying the concept of product-service system. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 3, p. 237–245, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00039-7](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00039-7)>. Acesso em: ago. 2016.

MU, H.; JIANG, P.; LENG, J. Costing-based coordination between mt-iPSS customer and providers for job shop production using game theory. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 2, p. 430–446, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1184347>>. Acesso em: mai. 2017.

NEELY, A. Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. **Operations Management Research**, v. 1, n. 2, p. 103–118, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12063-009-0015-5>>. Acesso em: jan. 2017.

OJASALO, J.; OJASALO, K.. Service logic business model canvas. **Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship**, v. 20, n.1, p.70-98, 2018. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/JRME-06-2016-0015>>. Acesso em: fev. 2019.

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. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/09564230310474138>>. Acesso em: set. 2016.

OLIVEIRA, M.; MENDES, G.; ALBUQUERQUE, A.; ROZENFELD, H. Lessons learned from a successful industrial product service system business model: emphasis on financial aspects. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v.33, n.3, p.365–376, 2018. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/JBIM-07-2016-0147>>. Acesso em: fev 2019.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation - Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários**. 9. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011. 300 p.

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. 44–52, 2014. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84925959763&partnerID=tZOtx3y1>>. Acesso em: nov. 2016.

PARK, Y.; GEUM, Y.; LEE, H. Toward integration of products and services: Taxonomy and typology. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 29, n. 4, p. 528–545, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2012.08.002>>. Acesso em: set. 2017.

PEZZOTTA, G.; PIROLA, F.; RONDINI, A.; PINTO, R.; OUERTANI, M. Z. Towards a methodology to engineer industrial product-service system – Evidence from power and automation industry. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 15, p. 19–32, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2016.04.006>>. Acesso em: jun. 2017.

PHUMBUA, S.; TIAHJONO, B. Towards product-service systems modelling: a quest for dynamic behaviour and model parameters. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 2, p. 425–442, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2010.539279>>. Acesso em: mai. 2017.

REIM, W.; PARIDA, V.; ORTQVIST, D. Product e Service Systems (PSS) business models and tactics e a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 61–75, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.003>>. Acesso em: jun. 2016.

RESE, M.; KARGER, M.; STROTMANN, W. C. The dynamics of Industrial Product Service Systems (IPS²) - using the Net Present Value Approach and Real Options Approach to improve life cycle management. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 1, n. 4, p. 279–286, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2009.05.001>>. Acesso em: jun. 2017.

RESE, M.; MEIER, H.; GESING, J.; BOßLAU, M. An Ontology of Business Models for Industrial Product-Service Systems. **The Philosopher's Stone for Sustainability**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 191-196, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-32847-3_32>. Acesso em: jun. 2016.

RESE, M.; STROTMANN, W.C.; KARGER, M. Which industrial product service system fits best?: Evaluating flexible alternatives based on customers' preference drivers. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 5, p. 640–653, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410380910961037>>. Acesso em: jun. 2017.

RESTA, B.; POWELL, D.; GAIARDELLI, P.; DOTTI, S. Towards a framework for lean operations in product-oriented product service systems. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 9, p. 12–22, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2015.01.008>>. Acesso em: out. 2016.

- RICHTER, A.; SADEK, T.; STEVEN, M. Flexibility in industrial product-service systems and use-oriented business models. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 128–134, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.06.003>>. Acesso em: jan. 2017.
- ROSS, J; JEFFREY, B. **Tools for success: instant lean**. [SL]: Kaizen Trainer.com, 2009. 102 p.
- ROTH, A.V.; MENOR, L. J. Insights into service operations management: a research agenda. **Production and operations management**, v.12, n.2. p. 145-164, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2003.tb00498.x>>. Acesso em: mai. 2018.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. 102p.
- ROY, R.; CHERUVU, K. S. A competitive framework for industrial product-service systems. **International Journal of Internet Manufacturing and Services**, v. 2, n. 1, p. 4–29, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1504/IJIMS.2009.031337>>. Acesso em: jun. 2016.
- ROY, R.; DATTA, P.; JAVIER, F.; ROJO, R.; ERKOYUNCU, J. A. Cost of Industrial Product-Service Systems (IPS²). **CIRP International Conference on life cycle engineering**. p. 4–6, 2009. Disponível em: <<https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/12070>>. Acesso em: jun. 2017.
- SCHWEITZER, E.; AURICH, J. C. Continuous improvement of industrial product-service systems. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 158–164, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.04.002>>. Acesso em: fev. 2017.
- SCOPUS Content Coverage Guide. Elsevier B. V. [SL], 2016. 27 p. Disponível em: <https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0007/69451/scopus_content_coverage_guide.pdf> . Acesso em: jan. 2017.
- SELAKE, L.; BUTALA, P.; SLUGA, A. Condition monitoring and fault diagnostics for hydropower plants. **Computers in Industry**, v. 65, n. 6, p. 924–936, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2014.02.006>>. Acesso em: out. 2017.
- SHOSTACK, L. G. How to Design a Service. **European Journal of Marketing**, v. 16, n.1, p. 49-63, 1982. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EUM00000000004799>> . Acesso em: mai. 2018.
- SHOSTACK, L. G. Designing Services That Deliver. Harvard Business Review, 1984. Disponível em: <<https://hbr.org/1984/01/designing-services-that-deliver>>. Acesso em: mai. 2018.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. 7^a ed. Londres: Pearson, 2013. 733 p.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1997. 748 p.

SLACK, N.; LEWIS, M. **Estratégia de Operações**. 2^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 528 p.

SONG, W.; MING, X.; HAN, Y.; WU, Z. A rough set approach for evaluating vague customer requirement of industrial product-service system. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 22, p. 6681–6701, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2013.832435>>. Acesso em: jan. 2017.

SPROULL, B. **The Ultimate Improvement Cycle: Maximizing Profits through the Integration**. [S.L]: CRC Press, 2009. 288p.

STORBACKA, K.; WINDAHL, C.; NENONEN, S.; SALONEN, A. Solution business models: Transformation along four continua. **Industrial Marketing Management**, v.42, n.5, p.705-716, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850113000928>>. Acesso em: fev. 2019.

SUH, Y.; JEON, J. Do integrated products and services increase customer satisfaction? The case of the mobile industry in Korea. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 3363, n. November, p. 1–16, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14783363.2015.1071185>>. Acesso em: fev. 2017.

SUN, P.; ZHANG, C.; JIANG, P.; CAO, W. Cutting-tool delivery method in the context of industrial product service systems. **Concurrent Engineering**, v. 24, n. 2, p. 178–190, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1063293X15607366>>. Acesso em: jan. 2017.

SUNDIN, E.; RÖNNBÄCK, A. Ö.; SAKAO, T. From component to system solution supplier: Strategic warranty management as a key to efficient integrated product/service engineering. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 2, n. 3, p. 183–191, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.04.007>>. Acesso em: jan. 2017.

TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A; TANCHOCO, J. M .A. **Facilities Planning**. 4^a ed. Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, 2010. 854 p.

TUKKER, A. Eight Types of Product Service Systems: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. **Business Strategy and the Environment**, v. 13, p. 246–260, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/bse.414>>. Acesso em: ago. 2016.

TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy - A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 76–91, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>>. Acesso em: ago. 2016.

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, n. 17, p. 1552–1556, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.022>>. Acesso em: ago. 2016.

VANDERMERWE, S., RADA, J. Servitization of business: Adding value by adding services. **European Management Journal**, v. 6, n. 4, p. 314-324, 1988. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263237388900333>>. Acesso em: ago. 2016.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/01443570210414329>>. Acesso em: dez. 2016.

WANG, X.; DURUGBO, C. Analysing network uncertainty for industrial product-service delivery: A hybrid fuzzy approach. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 11, p. 4621-4636, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2013.01.062>>. Acesso em: nov. 2016.

WILSON, J. M. Gantt charts: A centenary appreciation. **European Journal of Operational Research**, v. 149, n. 2, p. 430-437, 2003. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00769-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00769-5)>. Acesso em: jan. 2017.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie Riqueza**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues, Priscila Masrtinv Celesnte. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 408 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Prefácio. In: ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. 102 p.

YANG, M.; EVANS, S.; VLADIMIROVA, D.; RANA, P. Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 1794-1804, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.102>>. Acesso em: out. 2016.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. California: SAGE Publications, 2003. 178 p.

ZHENG, M.; MING, X.; LI, G. Dynamic Optimization for IPS² Resource Allocation Based on Improved Fuzzy Multiple Linear Regression. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2017, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2017/2839125>>. Acesso em: mai. 2017.

ZHU, Q.; JIANG, P.; ZHENG, M.; ZHANG, D. Modelling machining capabilities of an industrial product service system for a machine tool. **International Journal of Internet Manufacturing and Services**, v. 2, n. 2, p. 203, 2010. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-7954869564&partnerID=tZOtx3y1>>. Acesso em: mai. 2017.

ZHU, Q. Q.; JIANG, P. Y.; HUANG, G. Q.; QU, T. Implementing an industrial product-service system for CNC machine tool. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 52, n. 9-12, p. 1133-1147, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00170-010-2761-9>>. Acesso em: mai. 2017.

ZOTT, C.; AMIT, R. Business model design: An activity system perspective. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 216–226, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>>. Acesso em: jan. 2017.

APÊNDICE A – Protocolo da Revisão Bibliográfica Sistemática

A revisão bibliográfica sistemática (RBS) consiste na definição de uma estratégia para realização de busca e análise da bibliografia existente sobre um determinado tema via a repetição de ciclos contínuos que devem se suceder até que os objetivos da revisão sejam alcançados. Por ser feita de forma sistemática, sua utilização permite maior rigor e melhores níveis de confiabilidade (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011).

A realização de uma RBS pode ser feita via o RSB *Roadmap*, de Conforto, Amaral e Silva (2011). Esse método foi desenvolvido com foco em pesquisas da área de Gestão de Operações, sendo, portanto, relevante para o presente trabalho. A Figura 16 ilustra o RBS *Roadmap* e as fases que o compõem são explicadas na sequência.

Figura 16 - RBS *Roadmap*

Fonte: Conforto, Amaral e Silva (2011).

A fase inicial, denominada “Entrada”, é composta das seguintes etapas:

- 1.1 problema: definição da(s) pergunta(s) que se busca responder com a RBS;
- 1.2 objetivos: definição dos objetivos da RBS, que serão a base para determinação dos critérios de inclusão;
- 1.3 fontes primárias: busca por artigos, periódicos, bases de dados ou opinião de especialistas que guiarão a definição de palavras-chave e a identificação dos principais autores e de artigos relevantes;
- 1.4 strings de busca: definição das palavras e termos referentes ao tema de pesquisa definidos a partir das fontes primárias;

- 1.5 critérios de inclusão: definição de parâmetros para delimitação da amostra analisada, de acordo com os objetivos estabelecidos para a RBS;
- 1.6 critérios de qualificação: definição de parâmetros que garantam a qualidade da amostra analisada;
- 1.7 métodos e ferramentas: definição das etapas para condução da busca, filtros utilizados, base de dados consultada, ferramenta de armazenamento, entre outros;
- 1.8 cronograma: definição de prazos para realização da RBS.

Posteriormente às entradas, inicia-se a segunda fase, denominada “Processamento”, composta das seguintes etapas:

- 2.1 realização das buscas: busca por artigos em bases de dados selecionadas;
- 2.2 análise de artigos: leitura de artigos e realização de filtros de busca (filtro 1 consiste na leitura do título, resumo e palavra-chave; filtro 2 consiste na leitura da introdução e conclusão; filtro 3 consiste na leitura completa do documento), havendo a possibilidade de buscas cruzadas (a partir de citações de trabalhos da busca de 2.1);
- 2.3 documentação: armazenamento dos trabalhos em softwares de gestão de referências bibliográficas.

Por fim, a fase três, denominada “Saída”, é composta das etapas:

- 3.1 alertas: cadastro de alertas nos principais periódicos consultados para facilitar o monitoramento de publicações;
- 3.2 cadastro de arquivo: organização e arquivamento dos artigos da RBS em *softwares* de gerenciamento de referências;
- 3.3 síntese dos resultados: criação de um relatório que sintetiza os resultados obtidos, levando à identificação do estado atual do conhecimento do assunto foco da RBS, principais autores, evolução do conhecimento, termos pertinentes, entre outros;
- 3.4 modelos teóricos: comprovação ou não de possíveis hipóteses cuja RBS pode ter sido baseada, etapa que não se aplica no presente trabalho.

Seguindo a proposta do RBS *Roadmap*, foi definido o protocolo para realização da RBS desta pesquisa. Frente à falta de uma abordagem metodológica focada no desenvolvimento de modelos de negócio para comercialização de IPS², a revisão buscou identificar os elementos utilizados com tal finalidade e peculiaridades desse tipo de modelo de negócio. Assim, a questão de pesquisa que orientou a RBS foi: “como é feito o *design* de modelos de negócios para comercialização de PSS/IPS² e quais elementos devem ser especificados nesse processo?”.

A base de dados escolhida para realização das buscas foi a Scopus. Essa plataforma contempla mais de 21.500 periódicos revisados e engloba artigos publicados em outras bases de dados renomadas – como Elsevier, Springer, Taylor & Francis e Cambridge University Press (SCOPUS, 2016). A Scopus tem se tornado particularmente importante para pesquisas publicadas após 1995 (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016) e sua relevância no campo de pesquisa relacionado à PSS/IPS² é evidenciada por sua ampla utilização (ADRODEGARI; SACCANI, 2017; ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016; BEUREN; FERREIRA; MIGUEL, 2013; TUKKER, 2015; REIM, PARIDA; ÖRTQVIST, 2015).

A lista inicial de artigos considerada como fonte primária foi criada com uma busca simples na base de dados Google Scholar com os termos “*Industrial Product Service System*” e “*Business Model*” e pela sugestão de especialistas no assunto. O Quadro 4 apresenta os principais artigos considerados como fontes primárias para definição das *strings* da RBS.

A construção dos termos de busca foi feita considerando primeiramente as palavras-chave dos artigos tomados como fontes primárias apresentados no Quadro 5. As palavras-chave mais recorrentes foram os termos “*Product-service system*”, presente em cinco artigos, “*Industrial product-service systems*” e “*Business model*”, ambas presentes em quatro artigos. Considerando a recorrências destas palavras-chave e seu alinhamento com o objetivo da RBS, esses termos foram adotados como *strings* para as buscas na base de dados. Especificamente, foram realizadas duas buscas, uma relacionando “*Product-service system*” e “*Business model*” (busca 1) e outra focada em “*Industrial product-service system*” (busca 2).

Para busca que relaciona “*Product-service system*” e “*Business model*” foi imposto o critério de inclusão de artigos publicados após 2006 (considerando, portanto, dez anos antes da data de realização da RBS), sendo que esses termos foram procurados nas palavras-chave dos artigos⁴. Já para a busca focada em modelos de negócio de IPS², foi utilizado o termo “*Industrial product-service system*” e o termo “*Technical product service system*” na busca em palavras-chave, título ou resumo dos artigos e não foi imposto critérios de inclusão temporais a fim de se obter uma maior cobertura da literatura em IPS², foco principal desse trabalho⁵.

⁴ A busca foi realizada em junho de 2017 com os parâmetros: (KEY ("product service system") OR KEY ("product-service system") AND KEY ("business model")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 2006 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")).

⁵ A busca foi realizada em junho de 2017 com os parâmetros: (TITLE-ABS-KEY ("Industrial product service system") OR TITLE-ABS-KEY ("Industrial product-service system") OR TITLE-ABS-KEY ("Technical product service system") OR TITLE-ABS-KEY ("Technical product-service system")) AND DOCTYPE (ar) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")).

Quadro 5 – Fontes primárias de artigos para realização da RBS

Autores	Ano	Periódico	Fontes
Meier, H.; Roy, R.; Seliger, G.	2010	CIRP Annals - Manufacturing Technology	MEIER, H.; ROY, R.; SELIGER, G. Industrial Product-Service systems-IPS ² . CIRP Annals - Manufacturing Technology , v. 59, n. 2, p. 607–627, 2010.
Barquet, A. P. B.; De Oliveira, M. G.; Amigo, C. R.; Cunha, V. P.; Rozenfeld, H.	2013	Industrial Marketing Management	BARQUET, A. P. B.; DE OLIVEIRA, M. G.; AMIGO, C. R.; CUNHA, V. P.; 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.
Reim, W.; Parida, V.; Ortqvist, D.	2015	Journal of Cleaner Production	REIM, W.; PARIDA, V.; ORTQVIST, D. Product e Service Systems (PSS) business models and tactics e a systematic literature review. Journal of Cleaner Production , v. 97, p. 61–75, 2015.
Rese, M.; Meier, H.; Gesing, J.; Boßlau, M.	2013	The Philosopher's Stone for Sustainability	RESE, M.; MEIER, H., GESING, J.; BOßLAU, M. An Ontology of Business Models for Industrial Product-Service Systems. The Philosopher's Stone for Sustainability . Springer, Berlin, Heidelberg, p. 191-196, 2013.
Roy, R.; Cheruvu, K. S. A	2009	International Journal of Internet Manufacturing and Services	ROY, R.; CHERUVU, K. S. A competitive framework for industrial product-service systems. International Journal of Internet Manufacturing and Services , v. 2, n. 1, p. 4–29, 2009.
Aurich, J. C.; Mannweiler, C.; Schweitzer, E	2010	CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology	AURICH, J. C.; MANNWEILER, C.; SCHWEITZER, E. How to design and offer services successfully. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology , v. 2, n. 3, p. 136–143, 2010.
Meier, H.; Völker, O.; Funke, B.	2011	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	MEIER, H.; VÖLKER, O.; FUNKE, B. Industrial Product-Service Systems (IPS ²) : Paradigm shift by mutually determined products and services. International Journal of Advanced Manufacturing Technology , v. 52, n. 9–12, p. 1175–1191, 2011.

Fonte: elaborado pela autora.

Para garantir maior abrangência e obtenção de uma visão ampla dessa literatura, não foram impostas restrições à área do campo de pesquisa e foram analisados apenas documentos publicados em revistas científicas e escritos na língua inglesa, mantendo-se, portanto, os padrões da literatura formal (ANNARELLI; BATTISTELLA; NONINO, 2016). O resultado da aplicação do protocolo e da realização da RBS é apresentado no tópico “Síntese dos Resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática” (seção 4.1.1) e suas contribuições

discutidas em “Embasamento Teórico do *Framework* ao Nível de Modelo de Negócio” (seção 4.1.2).

APÊNDICE B – Elementos Considerados na Literatura sobre Modelos de Negócio

Casadesus-Masanell e Ricart (2010) trabalham com a ideia de que um modelo de negócio é constituído de escolhas concretas feitas por gestores sobre como as empresas devem operar e das consequências dessas escolhas. Essas escolhas referem-se ao curso de ação que a empresa adota para aspectos de sua operação (ou seja, políticas), decisões sobre recursos tangíveis (ou seja, ativos) e sobre a estrutura contratual de arranjos que dão poder de decisão sobre políticas e ativos (ou seja, governança). Desta forma, os autores afirmam que diferentes *designs* para tais elementos levam a diferentes lógicas de operação, que resultam na criação de valores específicos para clientes com necessidades correspondentes (CASADESUS-MASANELL; RICART, 2010).

Zott e Amit (2010) utilizam a perspectiva das atividades realizadas pela empresa fornecedora do modelo de negócio e pelos demais *stakeholders* envolvidos para a criação de valor para seus clientes e captura de parte desse valor para si (na forma de lucro). Para isso, é necessária a especificação do *design* dos elementos que descrevem a arquitetura do sistema de atividades da empresa - ou seja, quais atividades devem ser realizadas, como elas se relacionam, o sequenciamento necessário e qual *stakeholder* é responsável pela sua realização. Além disso, deve ser determinado o que os autores chamam de “temas de *design*”, que detalha os *drivers* dominantes de criação de valor do sistema de atividades. Desta forma, o *design* desses sistemas pode ser feito para manter terceiros “presos” ao modelo de negócio, para ter maior eficiência e reduzir custos transacionais, para introduzir novidades ao sistema (através de novas atividades, novas formas de relacioná-las ou novas atribuições de responsabilidades) ou para gerar valor adicional aos envolvidos (ZOTT; AMIT, 2010).

Johnson, Christensen e Kagermann (2008) utilizam também atividades como um dos elementos focais para definição de um modelo de negócio e complementam essa descrição com as dimensões de proposição de valor para o cliente, fórmula de lucro e recursos chave. A proposição de valor engloba a especificação do cliente alvo, do trabalho importante que será realizado para esta entidade e da oferta que permite a satisfação de suas necessidades específicas. A fórmula de lucro descreve o racional pelo qual a empresa cria valor para si (na forma de ganhos financeiros) a partir da criação de valor para o cliente e os recursos chave são pessoas, tecnologia, produtos, instalações, equipamentos, canais de comunicação e marca necessários para isso (JOHNSON; CHRISTENSEN; KAGERMANN, 2008).

Osterwalder e Pigneur (2011) vão além das dimensões propostas por Johnson, Christensen e Kagermann (2008) e consideram ainda o relacionamento com clientes como

elemento chave para descrição de um modelo de negócio presentes em sua ferramenta, denominada Canvas. Desta forma, esses autores propõem a descrição de nove elementos: segmento de clientes, proposta de valor, canais, relacionamento com clientes, fontes de receitas, recursos principais, atividades chave, parcerias principais e estrutura de custos.

O Quadro 6, a seguir, apresenta uma comparação dos elementos considerados por cada um desses autores.

Quadro 6 – Elementos considerados na literatura focada em modelo de negócio

Elementos	Casadesus-Masanell e Ricart (2010)	Zott e Amit (2010)	Johnson, Christensen e Kagermann (2008)	Osterwalder e Pigneur (2011)
Segmento de clientes	✓	✓	✓	✓
Proposta de valor	✓	✓	✓	✓
Relacionamento com clientes				✓
Canais			✓	✓
Atividades		✓	✓	✓
Estrutura das atividades		✓		
Recursos	✓		✓	✓
Parcerias		✓	✓	✓
Custos		✓	✓	✓
Receitas		✓	✓	✓
Políticas	✓			
Governança	✓	✓		

Fonte: elaborado pela autora.