

PROJETO DE GRADUAÇÃO

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO DE UMA STARTUP COM *SERVICE BLUEPRINT* E *DESIGN STRUCTURE MATRIX*

Ana Beatriz dos Santos Gonçalves

Brasília, 27 de junho de 2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANA BEATRIZ DOS SANTOS GONÇALVES

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO SISTEMA
PRODUTO-SERVIÇO DE UMA STARTUP COM
*SERVICE BLUEPRINT E DESIGN STRUCTURE
MATRIX***

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Área de concentração: Desenvolvimento de Serviços

Orientadora: Prof^a Andréa Cristina dos Santos

Brasília, 27 de junho de 2019

Aluna: Ana Beatriz dos Santos Gonçalves

Título: Estudo de caso: Análise do sistema produto-serviço de uma *startup* com *service blueprint* e *design structure matrix*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Banca examinadora:

Orientadora: Prof^a Andréa Cristina Santos

Instituição: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia de Produção

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Professor: Prof^a Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic

Instituição: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia de Produção

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Jéssica Mendes Jorge

Engenheira da Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia de Produção

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me proporcionar o dom da vida e me proteger ao longo da minha caminhada.

Aos meus pais, Benilde e José Donizete, que desde cedo me ensinaram o valor do estudo e sempre me acompanharam durante a jornada acadêmica com palavras de incentivo e abraços aconchegantes, nunca permitindo que eu desistisse diante de obstáculos.

Aos meus irmãos, Lucas e Ângela, meus companheiros de sangue e de aventuras, sem os quais não teria me desenvolvido na pessoa que sou hoje.

À professora Andréa Santos, que me acolheu como sua orientanda proporcionando maior conhecimento acadêmico e me incentivando em momentos de dificuldade, sempre me motivando a acreditar no meu potencial.

Às minhas amigas e companheiras de curso, Caroline, Juliana, Luíza e Nathalia. Obrigada pela amizade sincera, por me acompanharem durante os altos e baixos da graduação e por me inspirarem como mulher na engenharia. O apoio de vocês foi essencial para chegar até aqui.

Ao meu amigo e companheiro de curso, Adriano, que sempre me ajudou e incentivou durante todos esses anos de graduação, inclusive me ajudando na etapa final deste trabalho.

Aos meus amigos da equipe Apuama Racing, que me proporcionaram um ambiente de extremo amadurecimento e conhecimento profissional durante os últimos anos da minha graduação.

Agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a conclusão deste trabalho.

A todos vocês, minha sincera gratidão!

RESUMO

Sistemas produto-serviço são uma grande tendência entre empresas devido aos benefícios que trazem. Mesmo assim, existem dificuldades nessa transição, especialmente em *startups*. O trabalho adotou uma combinação de *service blueprint* e *design structure matrix* (DSM) para analisar o serviço oferecido por uma *startup* em processo de transição para um sistema produto-serviço (PSS). A aplicação foi realizada em um estudo de caso único em uma *startup* de *healthtech* com uma recente mudança para um modelo de negócio baseado em PSS. O estudo de caso permitiu a formalização do PSS em um *service blueprint* e a identificação de novas atividades a serem acrescentadas no serviço para enriquecer a jornada do cliente. A partir do *blueprint* foi construído o DSM e aplicado o algoritmo de sequenciamento, permitindo análises sobre o sequenciamento das atividades, os clusters de atividades formados e identificação das interações entre equipes multifuncionais, consideradas interações de risco. Tais resultados representaram pontos de atenção para a gestão da operação da *startup*.

Palavras-chave: sistema produto serviço (PSS), *startup*, *service blueprint*, *design structure matrix* (DSM).

ABSTRACT

Product-service systems are a big trend among companies because of the benefits they bring. Even so, there are difficulties in this transition, especially in startups. The work adopted a combination of service blueprint and design structure matrix (DSM) to analyze the service offered by a startup in transition to a product-service system (PSS). The application was conducted in a single case study on a healthtech startup with a recent shift to a PSS-based business model. The case study allowed the PSS to be formalized in a service blueprint and also allowed the identification of new activities to be added in the service to enrich the client's journey. With the information identified in the blueprint, the DSM was built and a sequencing algorithm was applied, allowing analysis on the sequencing of activities, clusters of activities formed and identification of the interactions between multifunctional teams, considered as risk interactions. These results represented points of attention for the management of the startup operation.

Keywords: Product-service system (PSS), startup, *service blueprint*, *design structure matrix* (DSM)

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Categorias do PSS</i>	16
<i>Figura 2 - Service blueprint de um PSS</i>	19
<i>Figura 3 - DSM binário</i>	21
<i>Figura 4 - DSM numérico</i>	22
<i>Figura 5 - Regiões de destaque no DSM</i>	22
<i>Figura 6 - Tipos de relações entre atividades</i>	25
<i>Figura 7 - Etapas de aplicação do DSM</i>	27
<i>Figura 8 - Etapas do estudo de caso</i>	33
<i>Figura 9 - Kit E-lastic</i>	37
<i>Figura 10 - Pacotes de serviço da E-lastic</i>	37
<i>Figura 11 - Service blueprint com atividades de pré-venda e venda da startup</i>	40
<i>Figura 12 - Service blueprint com atividades de pós-venda da startup</i>	41
<i>Figura 13 - Atividades do blueprint listadas no DSM</i>	43
<i>Figura 14 - DSM construído a partir das atividades do service blueprint</i>	45
<i>Figura 15 - Nova sequência das atividades do blueprint</i>	47
<i>Figura 16 - Clusters no DSM sequenciado</i>	49
<i>Figura 17 - Cores das equipes de trabalho</i>	50
<i>Figura 18 - Equipes de trabalho nas atividades do PSS</i>	51
<i>Figura 19 - DSM sequenciado evidenciando fluxo de informação entre equipes</i>	53

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Definições de PSS</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 2 - Etapas do service blueprint</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 3 - Representação, aplicações e abordagens para os tipos de DSM.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 4 - Recomendações para DSM de arquitetura de processos</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 5 - Ferramentas gratuitas de DSM</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 6 - Classificação da pesquisa científica.....</i>	<i>31</i>

LISTA DE SIGLAS

CDT	Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
DSM	<i>Design Structure Matrix</i>
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
PME	Pequenas e Médias Empresas
PSS	<i>Product-Service System</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	11
1.1. Contextualização	11
1.2. Objetivo principal	12
1.3. Objetivos específicos	13
1.4. Estrutura do trabalho	13
CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1. Startups e sistema produto-serviço.....	14
2.2. <i>Service Blueprint</i>	18
2.3. <i>Design Structure Matrix</i> (DSM)	21
2.3.1. Aspectos gerais	21
2.3.2. Arquitetura de sistema e modelos de DSM.....	23
2.3.3. Etapas de aplicação do DSM.....	27
2.3.4. Algoritmos para análise do DSM.....	29
2.3.5. Ferramentas de DSM.....	30
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA.....	31
3.1. Classificação da pesquisa	31
3.2. Metodologia do Estudo de Caso	32
3.2.1. Primeira etapa - Construção do <i>service blueprint</i> do PSS.....	33
3.2.2. Segunda etapa - Construção do DSM	34
3.2.3. Terceira etapa - Sequenciamento das atividades	35
3.2.4. Quarta etapa - Análise dos resultados	35
CAPÍTULO 4: ESTUDO DE CASO	36
4.1. Planejamento do estudo de caso.....	36
4.2. Caracterização da unidade de análise.....	36
4.3. Condução e análise do estudo de caso.....	38
4.3.1. Primeira etapa: Construção do <i>service blueprint</i> do PSS	38
4.3.2. Segunda etapa: Construção do DSM	42
4.3.3. Terceira etapa: Sequenciamento das atividades	46
4.3.4. Quarta etapa: Análise dos resultados	50
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Empresas industriais sempre tiveram serviços associados aos seus produtos, mas somente na década de oitenta começaram a ampliar a oferta de serviços com o objetivo de aumentar a percepção de valor pelo cliente, e assim se sobressaírem da concorrência. Essa mudança é classificada como uma transformação de uma lógica produto-dominante para uma lógica serviço-dominante (VARGO e LUSCH, 2004).

Sendo assim, a tradicional fronteira entre manufatura e serviços está ficando cada vez mais ofuscada. O valor agregado, que antes era encontrado nos processos de produção que transformam matérias primas em produtos, agora é criado através de aspectos não materiais de produtos – como inovações tecnológicas e propriedade intelectual (MONT, 2002).

Essa associação de produtos tangíveis e produtos intangíveis é uma tendência denominada servitização. O primeiro conceito de servitização foi o de uma oferta integrada de produtos, serviços, conhecimento e suporte ao cliente, a fim de agregar valor ao negócio principal da empresa (VANDERMERWE e RADA, 1988).

Um caso especial de servitização é o Sistema Produto-Serviço, do inglês Product-Service System - PSS (TUKKER, 2004). O PSS é considerado um sistema que combina produtos e serviços para prover funcionalidades necessárias aos clientes.

Por isso, vários benefícios podem ser percebidos através da adoção do PSS. Empresas melhoram o desempenho financeiro e mercadológico (COHEN, AGRAWAL e AGRAWAL, 2006) e clientes recebem produtos e serviços adaptados às suas necessidades, além de que os custos de propriedade são transferidos para os fabricantes (TUKKER, 2004; TUKKER e TISCHNER, 2006). Por fim, o PSS também promove uma redução nos impactos ambientais (MONT, 2002).

Apesar desses benefícios, a transição para o sistema produto-serviço é complexa. As empresas encontram um grande desafio ao ter que realizar mudanças na cultura, na estrutura, nos processos e nas capacidades organizacionais (OLIVA e KALLENBERG, R., 2003). Um aspecto crítico que as empresas encontram quando querem adotar o PSS é a necessidade de uma nova gama de recursos e

competências para desenvolver serviços avançados que estejam em sintonia com a oferta do mercado (PISTONI; SONGINI, 2017).

Além disso, a transição para o PSS é particularmente mais desafiadora para pequenas e médias empresas (PME). Essas empresas possuem recursos limitados, o que dificulta a adoção de uma estratégia de servitização (RONDINI, MATSCHEWSKY, et al., 2018). Também, a maioria dos estudos sobre servitização estão focados em grandes empresas multinacionais, tendo uma lacuna na literatura sobre a inserção de PMEs no sistema integrado de serviços e produtos (PAIOLA, GEBAUER e EDVARDSSON, 2012).

Traçando um paralelo com esse cenário, encontram-se as startups, definidas como um grupo de pessoas que buscam construir um modelo de negócios repetível e escalável, trabalhando em condições de extrema incerteza (SEBRAE, 2014). Tais empresas também encontram dificuldades na adoção do PSS, sendo algumas delas a dificuldade de gerar demanda para a aquisição do serviço, já que o cliente está acostumado com aquisição e posse de produtos físicos, e a necessidade de alto investimento para a fabricação de produto a ser alugado, no caso de startups que envolvem hardware (MONTES, 2017).

É importante compreender de forma aprofundada as atividades envolvidas em um processo de serviço de um PSS, de forma a obter um diagnóstico das etapas críticas envolvidas. Tendo em vista as dificuldades encontradas na transição para o PSS e as limitações de startups, será adotada uma combinação de dois métodos, *service blueprint* e *design structure matrix* (DSM) de arquitetura de processo, visando uma abordagem abrangente, simplificada e de fácil implementação. Através dessa abordagem combinada, será possível analisar o processo de serviço-produto da startup, garantindo facilidade de uso e sem exigir altos investimentos de tempo e recursos.

1.2. Objetivo principal

O principal objetivo do presente trabalho é analisar a operação de entrega do serviço de uma startup em transição para um sistema produto-serviço (PSS), com base nos métodos de *service blueprint* e DSM.

1.3. Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo principal, é necessário concluir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os principais conceitos, métodos e técnicas envolvidos em sistemas produto-serviço (PSS), *service blueprint* e *design structure matrix* (DSM), com foco na arquitetura de processo;
- Sistematizar os conceitos, métodos e técnicas envolvidos em *service blueprint* e *design structure matrix* (DSM) para compor um modelo de apoio à análise do serviço oferecido por uma startup em transição a um PSS;
- Analisar a aplicação do *service blueprint* e DSM em um estudo de caso único em uma startup em transição a um PSS;
- Sugerir melhorias e aplicações futuras para o modelo proposto.

1.4. Estrutura do trabalho

O presente trabalho está dividido em quatro capítulos, conforme listado a seguir:

- Capítulo 1 - Introdução: são abordados aspectos gerais da pesquisa e declaram-se a justificativa, objetivos que direcionam o trabalho e a estrutura do trabalho;
- Capítulo 2 - Revisão da Literatura: são compiladas as definições e bases teóricas que são abordadas ao longo do trabalho e servirão de insumo para a determinação da metodologia de pesquisa;
- Capítulo 3 – Metodologia: é apresentada a classificação científica da pesquisa e o modelo proposto a ser usado no estudo de caso da startup selecionada;
- Capítulo 4 – Estudo de Caso: o modelo proposto é colocado em prática na startup selecionada e são feitas análises e discussões dos resultados obtidos;
- Capítulo 5 – Considerações Finais: são apresentadas as considerações finais sobre o tema e a metodologia testada no estudo de caso, e proposições para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Startups e sistema produto-serviço

Segundo o SEBRAE (2014), startups tratam-se de um grupo de pessoas que buscam um modelo de negócios escalável e repetível, enfrentando condições de extrema incerteza. Essas condições se dão pelas dúvidas do mercado, se este vai ou não receber o produto proposto por essa startup, tendo o modelo de negócios escalável, crescendo mais em receita do que em custos, e repetível sendo capaz de entregar sua solução em escala potencialmente ilimitada.

Por isso, uma forma encontrada de criar diferenciação de mercado através do modelo de negócios, e, portanto, tornando-o escalável e repetível, pode ser através da oferta de serviços junto com seus produtos.

Na década de oitenta já era enfatizada a importância da inserção de serviços na estratégia de empresas de manufatura, tendo em vista os diversos benefícios advindos dessa integração e a alavancagem competitiva no mercado (VANDERMERWE e RADA, 1988). Vandermerwe e Rada foram pioneiros no uso do termo servitização, afirmando que se trata da oferta integrada de produtos, serviços, conhecimento e suporte ao cliente, a fim de agregar valor ao negócio principal da empresa.

Um caso especial de servitização é o sistema produto-serviço, ou PSS, (TUKKER, 2004). A primeira definição formal de PSS foi de um sistema que envolve produtos, serviços e uma rede de atores que buscam continuamente a competitividade no mercado com o auxílio de uma infraestrutura que visa satisfazer as necessidades de consumidores com impactos ambientais reduzidos em relação aos modelos de negócio tradicionais (GOEDKOOOP, VAN HALEN, *et al.*, 1999).

A Tabela 1, a seguir, apresenta outras definições de PSS encontradas na literatura:

Tabela 1 - Definições de PSS

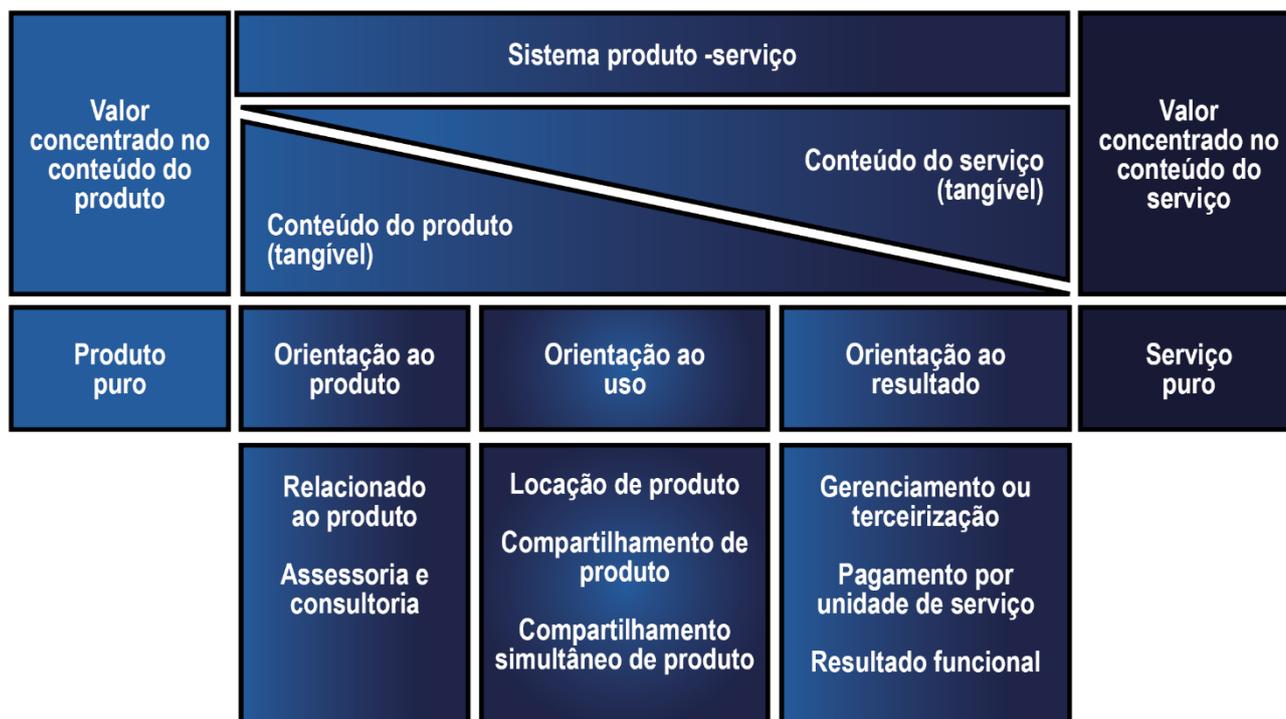
Autor	Definição
Centre for Sustainable Design (2001)	Um PSS envolve produtos e serviços os quais são apoiados em uma infraestrutura e redes de atores necessárias para atender as necessidades do mercado, com menor impacto ambiental que produtos e serviços separados.
Brandstötter et al. (2003)	Um PSS consiste em produtos tangíveis e serviços intangíveis, projetados e combinados de modo que sejam capazes de cumprir específicas necessidades dos consumidores. Além disso, o PSS tenta alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável.
Manzini (2004)	Uma estratégia de inovação, deslocando o foco do negócio somente da concepção (e venda) de produtos físicos, para a concepção (e venda) de um sistema de produtos e serviços que ao serem combinados são capazes de cumprir as demandas específicas dos clientes.
Wong (2004)	Um PSS pode ser definido como uma solução oferecida para a venda, que envolve tanto um produto como um elemento de serviço, para entregar a requerida funcionalidade.

Fonte: traduzido e adaptado de Baines, Lightfoot, *et al.* (2007)

Tendo em vista as definições apresentadas, é possível afirmar que o PSS visa o atendimento das necessidades dos clientes de forma personalizada através da integração de produtos e serviços. Além disso a associação de elementos intangíveis aos produtos busca encontrar um equilíbrio entre os impactos ambientais e econômicos e aumenta a competitividade das empresas no mercado.

O PSS é uma tendência entre empresas que antes focavam suas estratégias na fabricação de produtos, fazendo com que a tradicional fronteira entre manufatura e serviços fique cada vez mais ofuscada (MONT, 2002). O deslocamento de uma lógica produto-dominante para uma lógica serviço-dominante permite empresas foquem o seu negócio na oferta da utilização dos produtos que antes eram apenas vendidos. A convergência da oferta de pura de produtos para oferta pura de serviços é retratada na Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Categorias do PSS



Fonte: Traduzido e adaptado de Tukker (2004)

Tukker (2004) explica as três principais categorias do PSS e seus respectivos desdobramentos:

1. **PSS com orientação ao produto** - o modelo de negócio ainda é centrado na venda de produtos, ou seja, o produto ainda fica na posse do cliente, porém são acrescentados alguns serviços. Esta categoria pode ser desdobrada em duas abordagens:
 - a) **Relacionado ao produto:** o produtor vende um produto físico e oferece serviços necessários durante o uso dele, como, por exemplo, o serviço de manutenção;
 - b) **Assessoria e consultoria:** o produto é vendido e são feitas consultorias para promover um uso eficiente do produto. Essa consultoria pode ser oferecida pelo produtor ou um provedor de serviços. Um exemplo deste caso seria a orientação sobre a estrutura organizacional adequada para equipes de trabalho que usarão o produto vendido.

2. **PSS com orientação ao uso:** ainda há um papel central em torno do produto, porém o modelo de negócio não é voltado para a venda deste. O produto é propriedade do produtor, o qual disponibiliza apenas o seu uso. Esta categoria pode ser desdobrada em três abordagens:
- a) **Locação de produto:** Além do produtor ter propriedade sobre o produto, muitas vezes ele também se torna responsável pela manutenção, reparo e controle dele. O locatário paga uma taxa regular pelo uso do produto. Ademais, geralmente o produto locado é de acesso ilimitado e individual.
 - b) **Compartilhamento de produto:** o provedor tem propriedade do produto e é responsável pela manutenção, reparo e controle dele. Também é paga uma taxa regular pelo uso do produto. A principal diferença é que o locatário não tem acesso individual e ilimitado do produto, o qual pode ser usado por outros em certos momentos. Sendo assim, o mesmo produto é compartilhado por diferentes usuários. É o caso de um fisioterapeuta que aluga um equipamento para usar no seu trabalho, o qual é compartilhado com seus pacientes em momentos diferentes ao longo dos tratamentos realizados.
 - c) **Compartilhamento simultâneo de produto:** similar ao que foi descrito na categoria de compartilhamento de produto. A diferença é que nesse caso os usuários fazem uso simultâneo dos produtos locados. Um exemplo disso, é o aluguel de um aplicativo, usado simultaneamente por diversos usuários.
3. **PSS com orientação ao resultado:** o cliente e o provedor estabelecem um resultado ou competência a ser entregue, sem envolvimento de um produto físico. Esta categoria pode ser desdobrada em duas abordagens:
- a) **Gerenciamento ou terceirização:** é feita a terceirização de parte de uma atividade da empresa. O contrato de terceirização é controlado com medidores de desempenho, podendo incluir esse tipo de acordo na classificação de PSS orientado a resultado. É o caso de um contrato de terceirização do serviço de limpeza de um escritório de advocacia.
 - b) **Pagamento por unidade de serviço:** ainda existe uma base em torno do produto, porém o cliente não compra o produto físico. O cliente paga pelo resultado fornecido pelo produto de acordo com o nível de uso. Um exemplo disso seria empresas que cobram por impressão, ao invés de vender uma impressora.

c) Resultado funcional: o provedor entra em acordo com o cliente quanto à entrega de um resultado e tem liberdade para definir a forma como esse resultado será entregue. Um exemplo disso são empresas que oferecem a climatização agradável de um ambiente de trabalho, ao invés de simplesmente vender um ar condicionado.

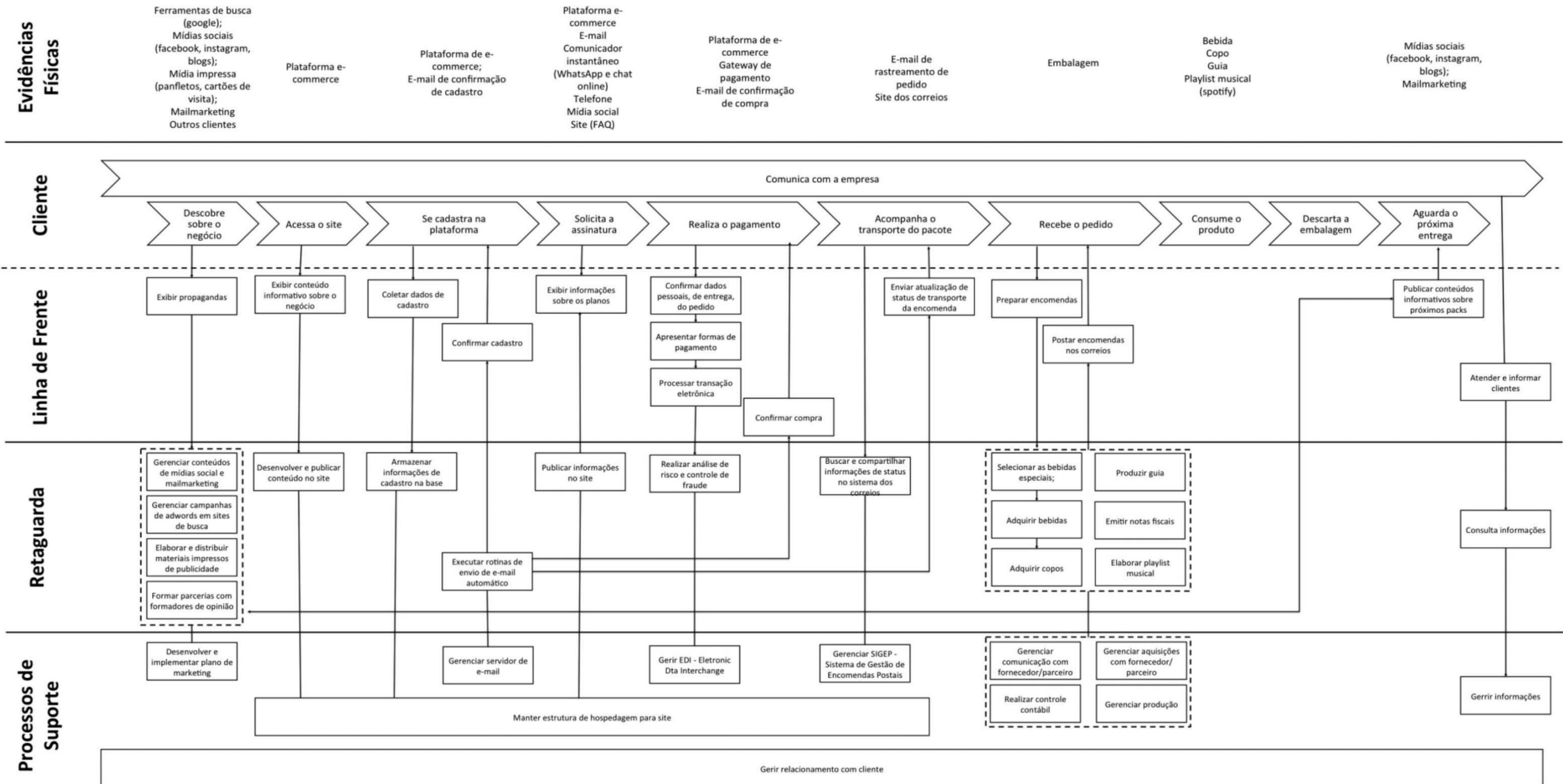
Com as definições de sistema produto-serviço e seus desdobramentos apresentadas, faz-se necessário o estudo de um método que pode ser usado para a representação do PSS: o *service blueprint*.

2.2. Service Blueprint

O *service blueprint*, é considerado oriundo de fluxogramas tradicionais, mesmo assim, permite a representação de todas as transações que fazem parte do processo de entrega serviços (FITZSIMMONS e FITZSIMMONS, 2014). Em 1984, Shostack desenvolveu o *service blueprint* para a representação de processos de serviços, primeira técnica desenvolvida especificamente para esse caso. Essa técnica engloba atividades de retaguarda e de linha de frente, permitindo a percepção da perspectiva do cliente por meio da linha de visibilidade (MELLO, 2005).

O *service blueprint* representa o processo com base em 5 elementos: evidências físicas, ações do cliente, linha de frente, retaguarda e processos de apoio, conforme apresentado na Figura 2, a seguir. Trata-se da representação do PSS de uma microempresa do setor varejista com um modelo de negócio baseado na venda de assinaturas mensais de pacotes de bebida alcóolica.

Figura 2 - Service blueprint de um PSS



Fonte: Ribeiro (2015)

Bitner, Ostrom e Morgan (2008) explicam as cinco etapas a serem seguidas para construir o *service blueprint*, as quais são apresentadas de acordo com sua ordem de execução na Tabela 2:

Tabela 2 - Etapas do *service blueprint*

Nº	Etapas	Descrição
1	Ações dos clientes	São as etapas que os clientes seguem durante o processo de prestação de serviço, as quais são representadas cronologicamente. Tendo em vista que as ações dos clientes são centrais para a representação do <i>blueprint</i> , esses são os primeiros elementos a serem identificados. Dessa forma, será possível listar todas as outras atividades que apoiem a criação de valor para o cliente
2	Linha de frente	São as ações da empresa que fazem interface direta com o cliente, separadas do cliente pela linha de interação. São estabelecidos momentos de verdade toda vez que a linha de interação é cruzada
3	Retaguarda	São as ações da empresa onde não há contato direto com o cliente, as quais são separadas das ações de linha de frente pela linha de visibilidade. Tudo o que aparece acima da linha de visibilidade é visto pelo cliente, enquanto tudo abaixo dele é invisível.
4	Processos de apoio	São as ações que necessitam acontecer para que o serviço seja entregue, separadas das ações de linha de frente pela linha interna de interação. Estas são todas as atividades realizadas por indivíduos e unidades dentro da empresa que não são funcionários de contato, mas que precisam acontecer para que o serviço seja entregue. As ações da área de suporte se conectam a outras áreas do <i>blueprint</i> mostrando as conexões interfuncionais e o suporte necessários para entregar o serviço ao cliente final.
5	Evidências físicas	Evidência física com a qual clientes entram em contato a cada ação e cada momento de verdade. Estes são todos os elementos tangíveis aos quais os clientes são expostos e influenciam suas percepções de qualidade do serviço oferecido.

Fonte: Adaptado de Bitner, Ostrom e Morgan (2008)

Vale ressaltar a importância de articular com clareza o processo de serviço ou subprocesso a ser planejado e especificar qual segmento de clientes é o foco do *blueprint*. Além disso, a utilidade do *blueprint* pode ser estendida, combinando-o com outros métodos para um alcance maior de informações à respeito do processo do serviço oferecido por empresas (BITNER, OSTROM e MORGAN, 2008).

Sendo assim, na seção a seguir, é apresentado um método que pode usar o *blueprint* como insumo para uma representação mais concisa do processo de serviço, além de possibilitar mais análises a respeito do processo: o *design structure matrix*.

2.3. Design Structure Matrix (DSM)

2.3.1. Aspectos gerais

Design Structure Matrix (DSM) é a designação dada por Steward em 1981 para uma técnica cuja base é uma matriz analítica de projetos de sistemas. O DSM é uma ferramenta de modelagem de rede, que auxilia na avaliação da arquitetura de sistemas ao representar os elementos que compõem um sistema e suas interações. Trata-se de uma matriz quadrada $N \times N$ que mapeia de forma compacta e intuitiva a interação, a interdependência, entre os N elementos que compõem a arquitetura de um sistema (EPPINGER e BROWNING, 2012).

Ao ler através da linha de um elemento, são notados seus *inputs*; a leitura através das colunas permite a visualização dos *outputs* dos elementos. Logo, ao observar a matriz da Figura 3, infere-se a interdependência entre elementos onde tem uma marcação “X”. As marcas presentes nas linhas correspondem ao fluxo de *inputs*, enquanto as marcas nas colunas representam *outputs*. Por exemplo, ao observar a linha “D”, constata-se que este elemento deve receber inputs dos elementos “A”, “B” e “F” para exercer sua função corretamente. Em contrapartida, analisando a coluna “F” verifica-se que este elemento fornece outputs para os componentes “B” e “D” (BROWNING e DANILOVIC, 2007).

Figura 3 - DSM binário

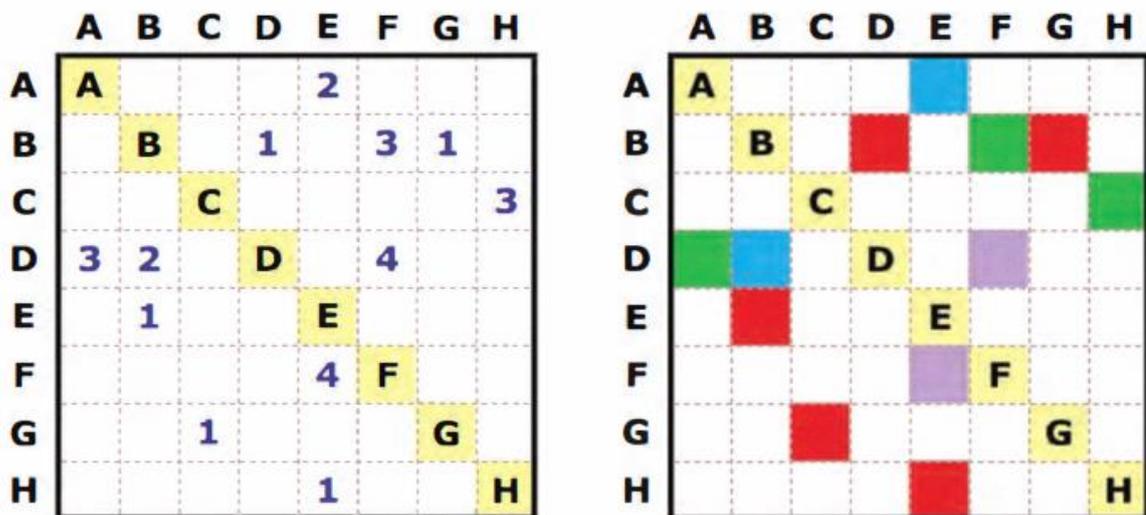
	A	B	C	D	E	F	G	H
A	A				X			
B		B		X		X	X	
C			C					X
D	X	X		D		X		
E		X			E			
F					X	F		
G			X				G	
H					X			H

Fonte: Eppinger e Browning (2012)

A Figura 3 ilustra um exemplo de DSM binário, ou seja, ele indica somente a presença ou falta de interação entre elementos. A vantagem de tal representação é um mapeamento compacto e claro dos elementos de um sistema, facilitando sua leitura independentemente do tamanho da matriz.

Browning e Eppinger (2012), também apresentam uma abordagem estendida do DSM binário, denominada DSM numérico. As interdependências não são apenas sinalizadas, elas são classificadas com números, cores ou símbolos, como apresentado na Figura 4. Desta forma, é possível representar através de números ou cores a classificação da força e tipo de interação entre os elementos, por exemplo.

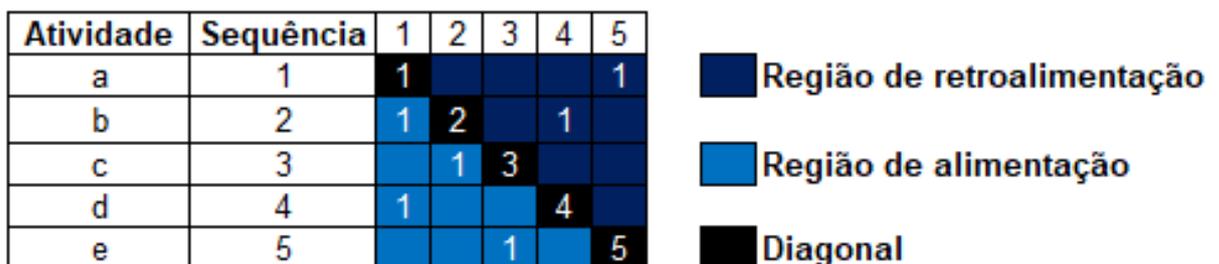
Figura 4 - DSM numérico



Fonte: Eppinger e Browning (2012)

É importante observar três regiões do DSM (MANZIONE, 2006), as quais são representadas na Figura 5:

Figura 5 - Regiões de destaque no DSM



Fonte: Adaptado de Manzione (2006)

- **Diagonal:** geralmente representada por quadrados negros que são desconsiderados durante os cálculos dos algoritmos aplicados na matriz, já que representam a relação de uma atividade com si mesma;
- **Região triangular inferior:** conhecida como região de alimentação, representa a interação entre atividades com precedência em ordem cronológica direta;
- **Região triangular superior:** conhecida como região de retroalimentação, representa a interação entre atividades com precedência em ordem cronológica invertida.

As interações entre as atividades também podem ser classificadas como esperadas e inesperadas:

- **Interações esperadas:** quando atividades posteriores fornecem inputs para a atividade corrente, trazendo melhorias. É o caso de pontos de verificação e validação de processos;
- **Interações inesperadas:** quando novas informações chegam atrasadas no processo devido a erros no sequenciamento das atividades do processo, erros de processo, ou mudanças tardias. Esse tipo de interação gera retrabalho, gastos adicionais e atrasos no processo.

2.3.2. Arquitetura de sistema e modelos de DSM

A arquitetura de sistema é a organização fundamental de um sistema representando seus componentes, as relações entre eles e com o meio ambiente (IEEE, 2000). Outra definição é de que a arquitetura de um sistema corresponde a um conjunto gerenciável de elementos (componentes, atividades e atores) e suas interações (BONJOUR e MICAELLI, 2010).

Eppinger e Browning (2012) apresentam três tipos de arquitetura de sistemas que são analisadas no DSM:

- Arquitetura de produto – tratando-se da interação entre componentes dentro de um artefato físico, como visto no desenvolvimento de carros ou aviões;
- Arquitetura de processo – tratando-se da interação entre atividades para a realização de um trabalho, como as etapas que devem ser realizadas para desenvolver um produto;

- Arquitetura organizacional – tratando-se da interação entre pessoas ou equipes dentro de uma organização.

Devido às diferentes representações, aplicações e abordagens para otimização e análise necessárias para os vários tipos de DSMs, é importante distingui-los (BROWNING, 1998), conforme apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Representação, aplicações e abordagens para os tipos de DSM

Tipo de DSM		Representação	Aplicações	Abordagem ideal para análise
Temporal	DSM de arquitetura de processo	Relação de <i>inputs</i> e <i>outputs</i> de atividades	Agendamento de projeto, sequenciamento de atividades, redução de ciclos	Algoritmos para maximizar marcas na região triangular inferior da matriz, buscando a clusterização das marcas da região triangular superior em blocos ao longo da diagonal do DSM.
	DSM baseado em parâmetros	Pontos de decisão e precedentes necessários	Construção de processos, nível operacional	
Estático	DSM de arquitetura organizacional	Características de interface de equipes multidisciplinares	Arquitetura organizacional, integração de equipes	Algoritmos para analisar clusters de blocos relativamente independentes ao longo da diagonal do DSM
	DSM de arquitetura de produto	Relações entre componentes de um produto	Arquitetura de sistema, engenharia, projeto	

Fonte: Browning (1998)

Browning e Eppinger (2002) apontam que ao buscar melhorar os processos de desenvolvimento de produtos, gerentes se interessam em como as atividades devem ser organizadas, como o retrabalho se desencadeia pelo *tradeoff* entre processo, custos e cronogramas, na previsibilidade de resultados e na interação entre essas questões.

Neste contexto, nota-se a utilidade do uso do DSM de arquitetura de processos, já que ele fornece uma representação visual e concisa para a compreensão e análise das relações entre atividades e suas implicações no desenvolvimento do processo.

Sendo assim, a próxima seção apresenta em maiores detalhes os conceitos envolvidos em um DSM de arquitetura de processo.

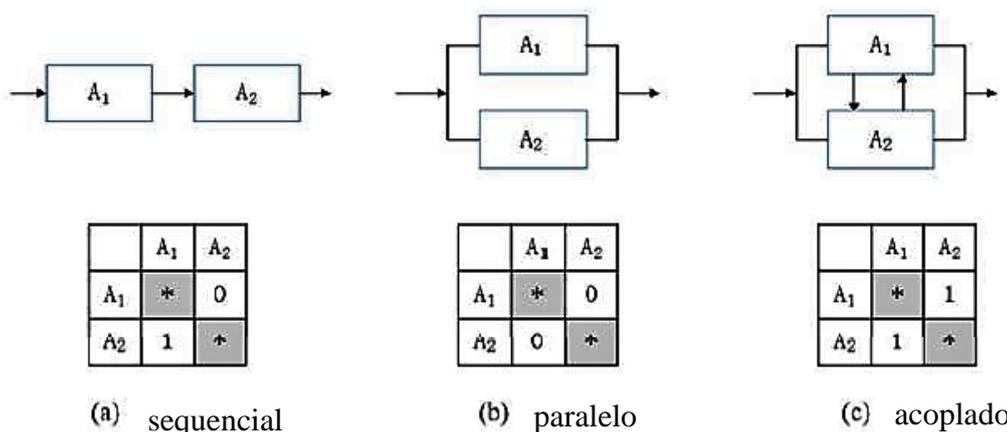
2.3.2.1. DSM DE ARQUITETURA DE PROCESSO

O processo de desenvolvimento de produto é modelado como uma rede de atividades que interagem trocando informações. É importante que os dados necessários para a realização das atividades estejam sempre disponíveis e no formato certo para que trabalho possa ser realizado com eficácia (BROWNING e EPPINGER, 2002).

Antes de aplicar o DSM de arquitetura de processos, é importante compreender os tipos de dependências que podem existir entre as atividades. Ma e Zhu (2018) apresentam três tipos principais de relações entre atividades - sequencial (atividades dependentes), paralelo (atividades dependentes) e acoplado (atividades interdependentes) – conforme apresentado na Figura 6:

Figura 6 - Tipos de relações entre atividades

$$\begin{cases} a_{12} = 0, a_{21} = 1 & \text{sequencial} \\ a_{12} = 0, a_{21} = 0 & \text{paralelo} \\ a_{12} = 1, a_{21} = 1 & \text{acoplado} \end{cases}$$



Fonte: Ma e Zhu (2018)

Também, na Tabela 4, são evidenciadas algumas recomendações para a correta aplicação do DSM de arquitetura de processo:

Tabela 4 - Recomendações para DSM de arquitetura de processos

Ponto de observação	Recomendação
Sequenciamento	Recomenda-se partir do registro de fluxos já estabelecidos para observar a sequência típica de atividades a serem usadas no DSM. Após a análise da matriz, esta sequência pode ser otimizada.
Decomposição do processo	Recomenda-se partir do registro da decomposição de atividades de processos já estabelecidos para construir o DSM. É importante garantir que as atividades representadas no modelo reflitam verdadeiramente o processo desenvolvido.
Convenção para a representação de input, output e feedback	É mais comum representar um DSM de arquitetura de processos aonde os inputs de atividades estão nas linhas e os outputs nas colunas, resultando no <i>feedback</i> acima da diagonal.
Modelagem do processo as-ís	Deve-se, primeiramente, representar o processo da forma que ele realmente ocorre. Após isso, pode-se recolher as recomendações de melhoria com os donos do processo.
Considerações para iterações de processos	Recomenda-se discutir sobre quais as possíveis formas que o processo pode falhar, podendo registrar falhas já conhecidas.
Granularidade	É feito um <i>tradeoff</i> entre os esforços envolvidos para a aplicação do modelo e a riqueza dos dados representados. Recomenda-se que o processo seja decomposto entre 30 a 70 atividades.
Considerações para inputs e output externos	É possível representar inputs e outputs externos no DSM de processo adicionando linhas e colunas ao modelo, as quais geralmente são posicionadas fora da matriz principal.
Limites do modelo	É possível delimitar a representação de um processo grande a apenas uma porção dele, de forma a dar foco em uma etapa particularmente importante dele e permitir melhor compreensão e possíveis melhorias.
Validação do modelo	Deve-se revisar a representação do modelo de DSM com os donos do processo, os quais terão melhores <i>insights</i> para dar.

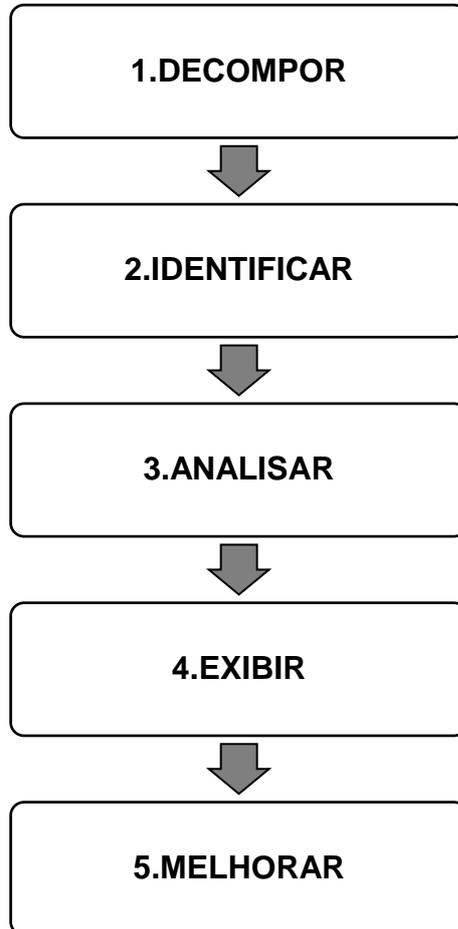
Fonte: Adaptado de Eppinger e Browning (2012)

Existem diversas aplicações para o DSM de arquitetura de processo. A simples representação e visualização de processos e seus respectivos fluxos de informação, já traz benefícios para as empresas onde são aplicadas. Além disso, esse tipo de DSM pode ser usado para gerenciar as interfaces entre atividades, fases e estágios de processos como visto em (TRIPATHY, 2005). A ferramenta também pode ser usada para identificar interações planejadas e não planejadas em um processo, bem como reduzir ou eliminar os modos de falha em processos, como visto em (OSBORNE, 1993). Por fim, também é possível identificar as interações entre equipes multifuncionais para auxílio na gestão de processos, como visto em (BULLOCH e SULLIVAN, 2009).

2.3.3. Etapas de aplicação do DSM

Eppinger e Browning (2012) apontam as cinco etapas gerais a serem seguidas para a aplicação do DSM, conforme apresentado na Figura 7 a seguir:

Figura 7 - Etapas de aplicação do DSM



Fonte: Adaptado de Eppinger e Browning (2012)

A seguir são explicadas as 5 etapas gerais de aplicação do DSM, conforme as informações apresentadas por Eppinger e Browning (2012):

1. **Decompor:** Desdobrar os sistemas nos elementos que os constituem. Os elementos podem ser levantados através da análise de documentos e reuniões com as pessoas diretamente envolvidas no sistema. Os elementos são listados nas linhas e colunas da matriz seguindo uma sequência lógica.
2. **Identificar:** Registrar a inter-relação entre os elementos do sistema na matriz. Conforme apresentado na Figura 3 anteriormente, no caso de um DSM binário é apenas sinalizado se existe ou não a interação entre os elementos. Existe também a possibilidade de classificar o tipo de interação

entre os elementos em um DSM numérico, conforme foi apresentado na Figura 4. Ao ler uma coluna são identificados os *outputs* do elemento e ao ler uma linha são identificados os *inputs* necessários para o elemento,

3. Analisar: são aplicados os algoritmos de análise do DSM para rearranjar as linhas e colunas da matriz de forma a entender os padrões estruturais e como eles afetam o comportamento do sistema. Os algoritmos são detalhados na seção 2.3.4.
4. Exibir: é apresentado o novo arranjo da matriz de acordo com o algoritmos aplicados. São ressaltadas características importantes identificadas na estrutura do sistema, tais como os módulos de elementos com grande fluxo de informação entre si.
5. Melhorar: Após observar os resultados das análises feitas com os algoritmos, é possível propor e aplicar melhorias para alcançar uma maior fluidez na interação entre os elementos do sistema.

2.3.4. Algoritmos para análise do DSM

Existem diversos algoritmos para realizar a análise a partir do DSM. Alguns dos algoritmos são apresentados no Technical DSM Tutorial (2019), conforme listado a seguir:

- **Sequenciamento (*Partitioning*):**

Com o objetivo de diminuir o efeito do retrabalho, linhas e colunas da matriz são reordenadas de forma que a nova matriz não contenha ou minimize marcas de retroalimentação, formando um arranjo triangular SUPERIOR NA MATRIZ. Porém, em sistemas complexos, é improvável alcançar esse exato formato. Dessa forma, ao rodar o algoritmo, o objetivo é reposicionar as marcas de retroalimentação o mais perto possível da diagonal da matriz. Além disso, também é possível avaliar quais elementos do sistema deverão ser revistos para alcançar uma arquitetura de processo otimizada – por exemplo, um elemento pode ser subdividido em dois ou retirado para melhorar o fluxo do sistema.

- **Remoção de marcas (*Tearing*):**

São escolhidas marcas de retroalimentação que devem ser retiradas para que, ao sequenciar de novo os elementos, seja formada uma matriz triangular superior. Identificar tais marcas significa encontrar o conjunto de suposições que precisam ser feitas para iniciar as iterações do sistema, quando elementos são acoplados.

- **Identificação de faixas (*Banding*):**

Banding é a identificação de faixas de elementos independentes (paralelos ou simultâneos) de um sistema. Sabendo que as faixas no DSM possuem um elemento de gargalo e representam o caminho crítico do sistema, quanto menos faixas forem identificadas melhor é o sistema representado. Vale ressaltar que o algoritmo de identificação de faixas não leva em consideração as marcas de retroalimentação no sistema.

- **Modularizar (*Clustering*)**

O objetivo é encontrar conjuntos no DSM onde os elementos são mutuamente exclusivos ou interagem minimamente. O módulo (ou cluster) absorve a maioria ou todas as interações internamente. As conexões com outros clusters são minimizadas ou eliminadas.

2.3.5. Ferramentas de DSM

No DSM Web, site elaborado pelo MIT, são apresentadas as ferramentas de DSM gratuitas e comerciais. Na Tabela 5 são listadas as ferramentas gratuitas de DSM:

Tabela 5 - Ferramentas gratuitas de DSM

Ferramenta	Autores	Descrição
Antares DSM	Antonio Neto	Ferramenta que trabalha com todos os tipos de DSM. É possível criar, visualizar e executar funções para otimizar projetos de DSM e os documentos da ferramenta estão todos disponíveis em Português. O desenvolvimento da ferramenta foi descontinuado, logo suas funções não são atualizadas.
Cambridge Advanced Modeller	<i>Engineering Design Center</i> da Universidade de Cambridge	Também conhecida como P3, é uma ferramenta para construir e analisar modelos de sistemas complexos. Sua vantagem se encontra na ampla customização, permitindo que usuários abordem questões específicas de modelagem. Oferece funcionalidades para desenvolver e analisar modelos usando uma variedade de métodos padrão de DSM.
DeMAID	Centro de Pesquisa NASA Langley	Ferramenta baseada em conhecimento para ordenar a sequência de processos de projeto e identificar uma possível estrutura multinível para um ciclo de projeto. Faz uso da notação do DSM para exibir processos.
PSM 32	Problematics	Permite inserir dados, exibir e editar DSMs e o <i>partitioning</i> e <i>tearing</i> computacional da matriz.
Macros em Excel	Estudantes de Eppinger no MIT	Trabalha com análises básicas de DSM (<i>partitioning</i> , <i>tearing</i> , <i>banding</i> e simulação).
Macros em MATLAB para clusterização em DSMs	Ronnie Thebeau	Algoritmo para aplicar clusterização no DSM. É necessária a instalação do programa para o uso da ferramenta.

Fonte: Baseado em DSM Tools (2019)

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

3.1. Classificação da pesquisa

Silva e Menezes (2005) definem pesquisa como um conjunto de ações que se baseiam em procedimentos racionais e sistemáticos para o alcance da solução de um problema. É importante compreender os tipos de pesquisas existentes para poder definir instrumentos e procedimentos que o pesquisador utilizará para planejar sua investigação (KAUARK, MANHÃES e MEDEIROS, 2010).

Silva e Menezes (2005), classificam a pesquisa científica de acordo com os critérios apresentados na Tabela 6:

Tabela 6 - Classificação da pesquisa científica

Natureza	Básica	“Objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais.”
	Aplicada	“Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.”
Abordagem	Quantitativa	“Considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas.”
	Qualitativa	“Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.”
Objetivos	Exploratória	“Visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.”
	Descritiva	“Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento.”
	Explicativa	“Visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porquê” das coisas. Quando realizada nas ciências naturais, requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional. Assume, em geral, as formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa Expost-facto.”

Continua

Procedimentos metodológicos	Pesquisa bibliográfica	“Quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.”
	Pesquisa documental	“Quando elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico.”
	Pesquisa experimental	“Quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.”
	Levantamento	“Quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.”
	Estudo de caso	“Quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.”
	Pesquisa Expost-Facto	“Quando o “experimento” se realiza depois dos fatos.”
	Pesquisa-ação	“Quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.”
	Pesquisa participante	“Quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.”

Fonte: Baseado em Silva e Menezes (2005)

Tendo em vista os conceitos apresentados na Tabela 6, o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa de natureza aplicada e objetivo exploratório, uma vez que foi feita uma aplicação prática da análise do PSS de uma startup conforme os objetivos listados, proporcionando maior familiaridade do assunto. Através de uma revisão bibliográfica dos principais conceitos envolvidos e com a aplicação de um estudo de caso como procedimento metodológico, foi possível apresentar informações sobre o processo de serviço do PSS da startup com uma abordagem qualitativa, ou seja, descrever o processo e suas interações sem envolver análises estatísticas.

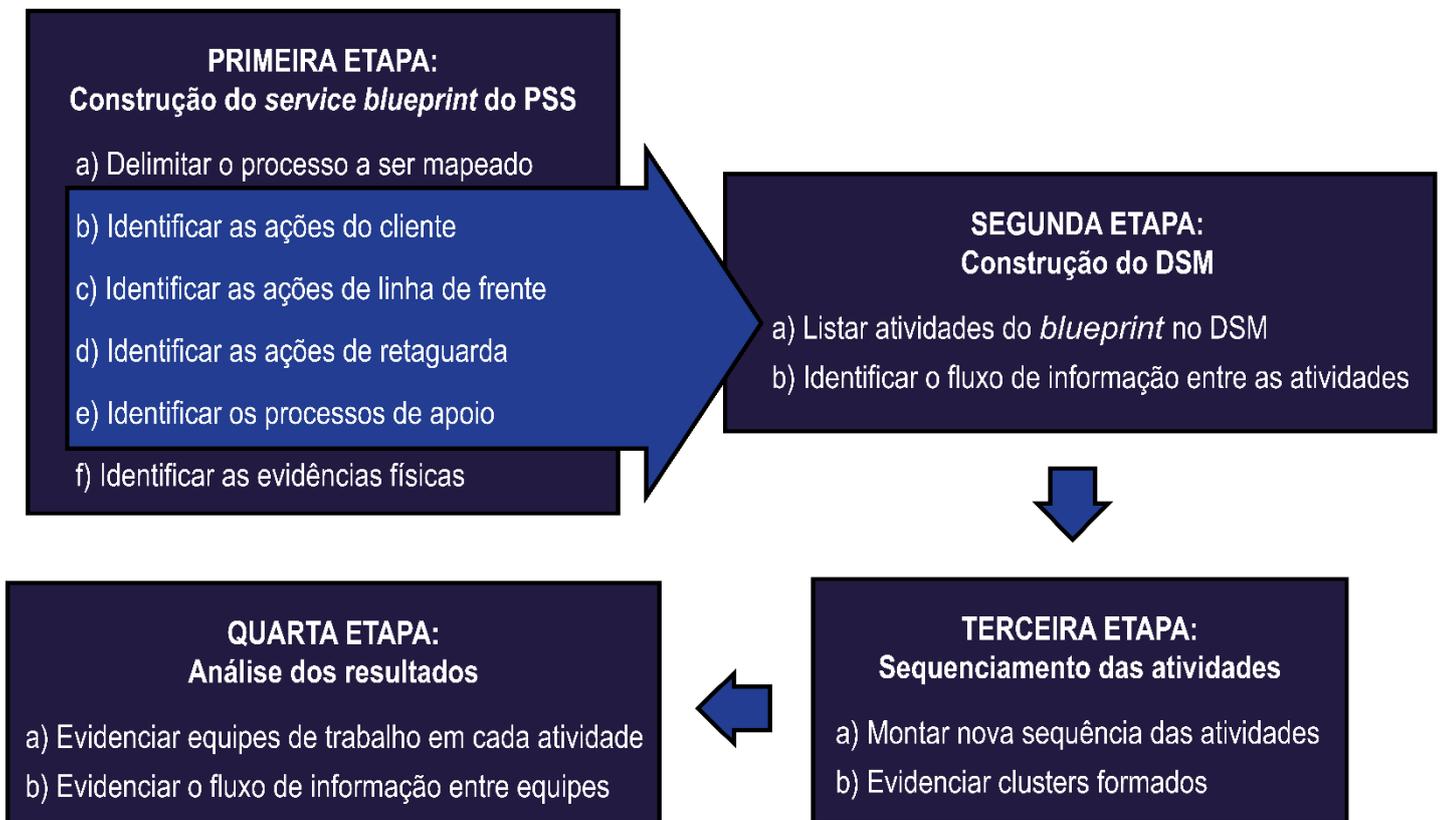
A seguir é apresentada a metodologia do estudo de caso para realizar uma análise de DSM em uma startup.

3.2. Metodologia do Estudo de Caso

A metodologia deste trabalho, baseada nos conceitos, métodos e técnicas identificados no Capítulo 2, busca uma abordagem abrangente, simplificada e de fácil implementação para a análise do processo de serviço-produto de uma startup. Sendo assim é feita uma combinação de *service blueprint* com DSM, buscando enriquecer a análise que será feita de processo.

A Figura 8 representa as etapas a serem seguidas no estudo de caso:

Figura 8 - Etapas do estudo de caso



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

É apresentado o detalhamento de cada etapa representada na Figura 8 nas seções abaixo.

3.2.1. Primeira etapa - Construção do *service blueprint* do PSS

Para o mapeamento do fluxo de serviço do PSS, a metodologia deste trabalho seguirá as etapas recomendadas por Bitner, Ostrom e Morgan (2008), conforme listado abaixo:

- a) **Delimitar processo a ser mapeado:** escopo do processo a ser mapeado;
- b) **Identificar as ações dos clientes:** sequência cronológica das etapas que os clientes seguem durante o processo de prestação de serviço;
- c) **Identificar ações de linha de frente:** as ações da empresa que fazem interface direta com o cliente durante o processo de prestação de serviço;
- d) **Identificar ações de retaguarda:** as ações da empresa que não fazem interface direta com o cliente durante o processo de prestação de serviço;

- e) **Identificar os processos de apoio:** ações da empresa necessárias para que o serviço seja entregue;
- f) **Identificar as evidências físicas:** elementos tangíveis aos quais os clientes são expostos durante o processo de prestação de serviço.

O *service blueprint* exibe a operação de empresas, proporcionando uma visão geral do sistema produto-serviço oferecido. A simples construção da visão geral do PSS já é benéfica, já que permite a formalização do processo. Além disso, os *blueprints* podem auxiliar os gerentes das unidades de negócios nas atividades de tomada de decisões associadas à definição de estratégias, alocação de recursos, integração de funções de serviços e avaliação de desempenho geral (BOUGHNIM e YANNOU, 2005).

A utilidade do *blueprint* pode ser estendida, combinando-o com outros métodos para um alcance maior de informações à respeito do processo do serviço oferecido por empresas (BITNER, OSTROM e MORGAN, 2008). Sendo assim, o *blueprint* foi integrado na primeira etapa do DSM, etapa de decomposição do processo em atividades, e desta forma será possível fazer outras análises a respeito do processo de serviço do PSS.

3.2.2. Segunda etapa - Construção do DSM

O DSM proporciona uma visão mais concisa do processo mapeado com o *blueprint* e permite a análise das interações entre as atividades levantadas. Nesta etapa do modelo proposto, transferem-se as informações obtidas no *service blueprint* seguindo as subetapas apresentadas abaixo:

- a) **Listar atividades do *blueprint* no DSM** – as ações de linha de frente, retaguarda e de apoio do processo de PSS são listadas e numeradas na primeira coluna da esquerda da matriz. As ações do cliente não são incluídas já que se referem a atividades fora do controle da empresa. As evidências físicas também não são incluídas já que o modelo de DSM adotado é o de arquitetura de processo.
- b) **Identificar o fluxo de informação entre as atividades** – são incluídas marcas com “1” nas linhas e colunas da matriz para identificar as interações entre as atividades listadas. Elas seguem as regras de leitura apresentadas por (BROWNING e DANILOVIC, 2007), onde as linhas representam os *inputs* dos elementos e as colunas representam os *outputs* dos elementos.

3.2.3. Terceira etapa - Sequenciamento das atividades

Após a devida decomposição do processo em suas atividades e identificação das interações, é aplicado o algoritmo de sequenciamento, buscando maximizar marcas na região triangular inferior da matriz. Essa abordagem é ideal para análise de arquitetura de processo, conforme apresentado por (BROWNING, 1998).

- a) **Montar nova sequência das atividades:** através da aplicação do algoritmo as linhas e colunas da matriz são rearranjadas de forma a transferir as marcas de interação na região de retroalimentação para a região triangular inferior;
- b) **Evidenciar clusters formados:** o algoritmo também evidencia os clusters de atividades formados.

3.2.4. Quarta etapa - Análise dos resultados

A partir da aplicação do algoritmo de sequenciamento é possível realizar algumas análises na matriz. Conforme visto em (BULLOCH e SULLIVAN, 2009), podem ser evidenciadas as equipes de trabalho de cada atividade e os tipos de interação entre equipes em cada atividade, conforme visto nas subetapas a seguir:

- a) **Evidenciar equipes de trabalho em cada atividade:** as atividades listadas na primeira coluna da esquerda da matriz são coloridas de acordo com a equipe de trabalho que as executa;
- b) **Evidenciar o fluxo de informação entre equipes:** os fluxos de informação entre as atividades já marcados com “1”, são coloridos de forma a sinalizar atividades entre equipes iguais e diferentes.
- c) **Avaliar resultados:** são avaliados os clusters formados, fluxos de informação entre equipes e o novo sequenciamento das atividades.

Por fim, a aplicabilidade do modelo proposto neste trabalho foi testada por meio de um estudo de caso único em uma startup em transição a um PSS.

CAPÍTULO 4: ESTUDO DE CASO

4.1. Planejamento do estudo de caso

Para realizar um estudo de caso é necessário primeiramente escolher uma unidade de análise (CAUCHICK, 2007). O presente estudo de caso busca um entendimento profundo de um caso específico com aplicação em um caso único.

A metodologia apresentada no Capítulo 3 pode ser classificada como empírica e generalista, sendo necessária a avaliação da sua aplicabilidade em um contexto particular (LINCOLN e GUBA, 1985). Casos únicos possibilitam o desenvolvimento de teorias, sendo possível alcançar diferentes generalizações não empíricas. A partir da articulação entre os constructos e o contexto com processos indutivos, são construídas teorias (ZANNI, MORAES e MARIOTTO, 2011). Com essas análises é possível consolidar e amadurecer a metodologia proposta neste trabalho.

4.2. Caracterização da unidade de análise

A unidade de análise escolhida para a condução do estudo de caso foi a E-lastic, uma startup criada em 2016 por estudantes da UnB junto ao Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT) com a missão de oferecer soluções para o mercado de *HealthTech*. A principal solução criada pelo time da empresa é uma plataforma de avaliação física, composta por um hardware (dinamômetro de tração), que mensura a intensidade do movimento durante a realização de exercícios, e um software (aplicativo móvel e web), que armazena e processa os dados coletados no dinamômetro permitindo o acompanhamento da evolução do paciente.

Inicialmente, eram vendidos kits, conforme apresentado na figura 9, a seguir. Os kits incluíam o dinamômetro, acessórios para a avaliação dos pacientes (tornozeleira, alça de mão, fixador de espaldar, corrente, mosquetões, elásticos) e uma mochila personalizada com a logomarca da empresa. Ao receber o kit em casa, o cliente podia baixar o aplicativo associado ao dinamômetro para realizar suas avaliações e prescrições de treinos aos pacientes. Não havia um suporte dado pela startup quanto ao uso e eventuais dúvidas dos clientes em relação ao produto.

Figura 9 - Kit E-lastic



Fonte: A autora (2019)

Em 2019, a E-lastic mudou seu modelo de negócio. Foi encerrada a venda direta do kit e começaram a ser oferecidos pacotes de serviço, onde o cliente pagaria uma mensalidade pelo uso do produto e pelo suporte oferecido para familiarização com o produto e o esclarecimento de eventuais dúvidas. Desta forma, após receber o kit em casa, o cliente passou a ser acompanhado de forma a trazer maior conforto e satisfação com o uso do produto. Os pacotes de serviço da E-lastic são apresentados na figura 10:

Figura 10 - Pacotes de serviço da E-lastic

 FIT	 PRO	 FIT+	 PRO+
PLANO ANUAL	PLANO ANUAL	PLANO BIANUAL	PLANO BIANUAL
<ul style="list-style-type: none">☆ E-lastic 50 kg☆ Acessórios☆ 50 cadastros☆ 12 meses	<ul style="list-style-type: none">◆ E-lastic 200 kg◆ Acessórios◆ 250 cadastros◆ 12 meses	<ul style="list-style-type: none">☆ E-lastic 50 kg☆ Acessórios☆ 250 cadastros☆ 24 meses	<ul style="list-style-type: none">◆ E-lastic 200 kg◆ Acessórios◆ Ilimitados◆ 24 meses
R\$ 129* /mês	R\$ 159* /mês	R\$ 99* /mês	R\$ 129* /mês
+ Taxa de Adesão	+ Taxa de Adesão	+ Taxa de Adesão	+ Taxa de Adesão
ASSINAR	ASSINAR	ASSINAR	ASSINAR

Fonte: www.elastic.fit (Acessado em junho de 2019)

A maioria dos clientes são das áreas de fisioterapia e educação física. Esses profissionais alugam o produto para tratamento de atletas lesionados, identificação do risco de lesão dos seus pacientes e na recuperação pós-operatória. O produto da startup é compartilhado entre os diversos pacientes dos profissionais durante seus tratamentos, até alcançar o reestabelecimento da capacidade funcional do corpo. Sendo assim, tendo em vista as considerações feitas e as definições apresentadas por Tukker (2004), é possível classificar o PSS da E-lastic como um sistema produto-serviço com orientação ao uso, desdobrando-se na classificação de compartilhamento do produto.

A escolha da empresa se dá pelo seu potencial crescimento e o impacto que seu produto pode trazer para a recuperação de saúde dos usuários. Com a recente mudança no modelo de negócio da *startup*, faz-se necessária a melhor compreensão de todas as etapas do serviço oferecido pela E-lastic. Com este entendimento, a empresa poderá estudar a melhor forma de melhorar a qualidade do serviço, reestruturando processos e equipes de trabalho para atender a uma plataforma superior de assinantes.

4.3. Condução e análise do estudo de caso

A condução e análise do estudo de caso seguiu as etapas descritas na proposta do modelo descrito no Capítulo 3. As informações foram levantadas analisadas de abril a junho de 2019.

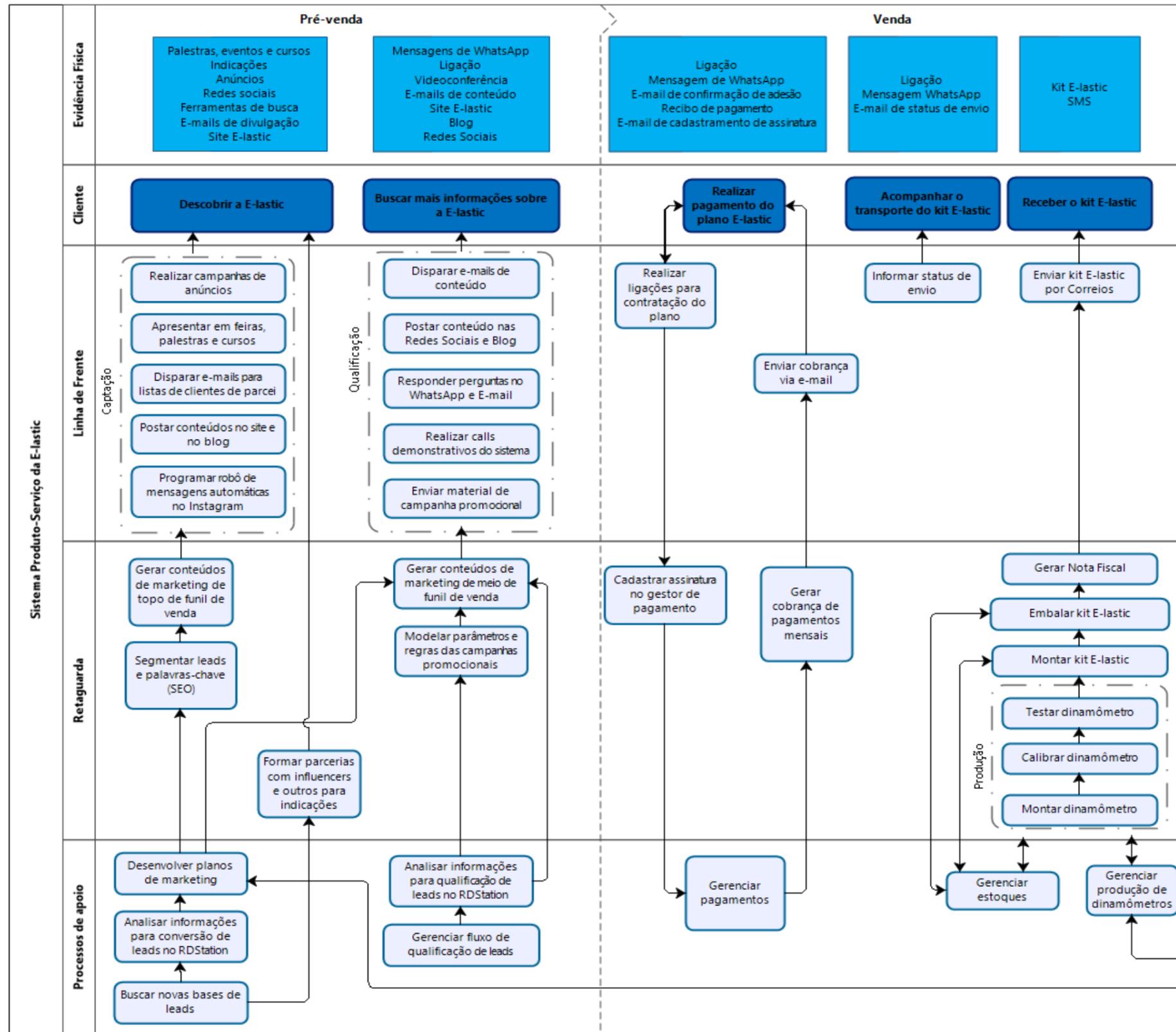
4.3.1. Primeira etapa: Construção do *service blueprint* do PSS

O processo mapeado no estudo de caso, com o auxílio da ferramenta *Bizagi Modeler*, representa as etapas do serviço prestado pela E-lastic na sua recente mudança para um modelo de negócio baseado em PSS. O escopo do processo foi delimitado ao “caminho feliz” da jornada do cliente durante a prestação de serviço.

Primeiramente foram identificadas as atividades que já estão sendo adotadas pela *startup*, dividindo-as entre as etapas de pré-venda, venda e pós-venda. As informações foram levantadas e validadas através de diversas reuniões com os membros da startup. A formalização do processo atual, além de permitir uma visão geral do “caminho feliz” do PSS adotado, possibilitou a identificação de outras atividades que poderiam ser acrescentadas de visando melhorar a jornada do cliente e aumentar o valor percebido.

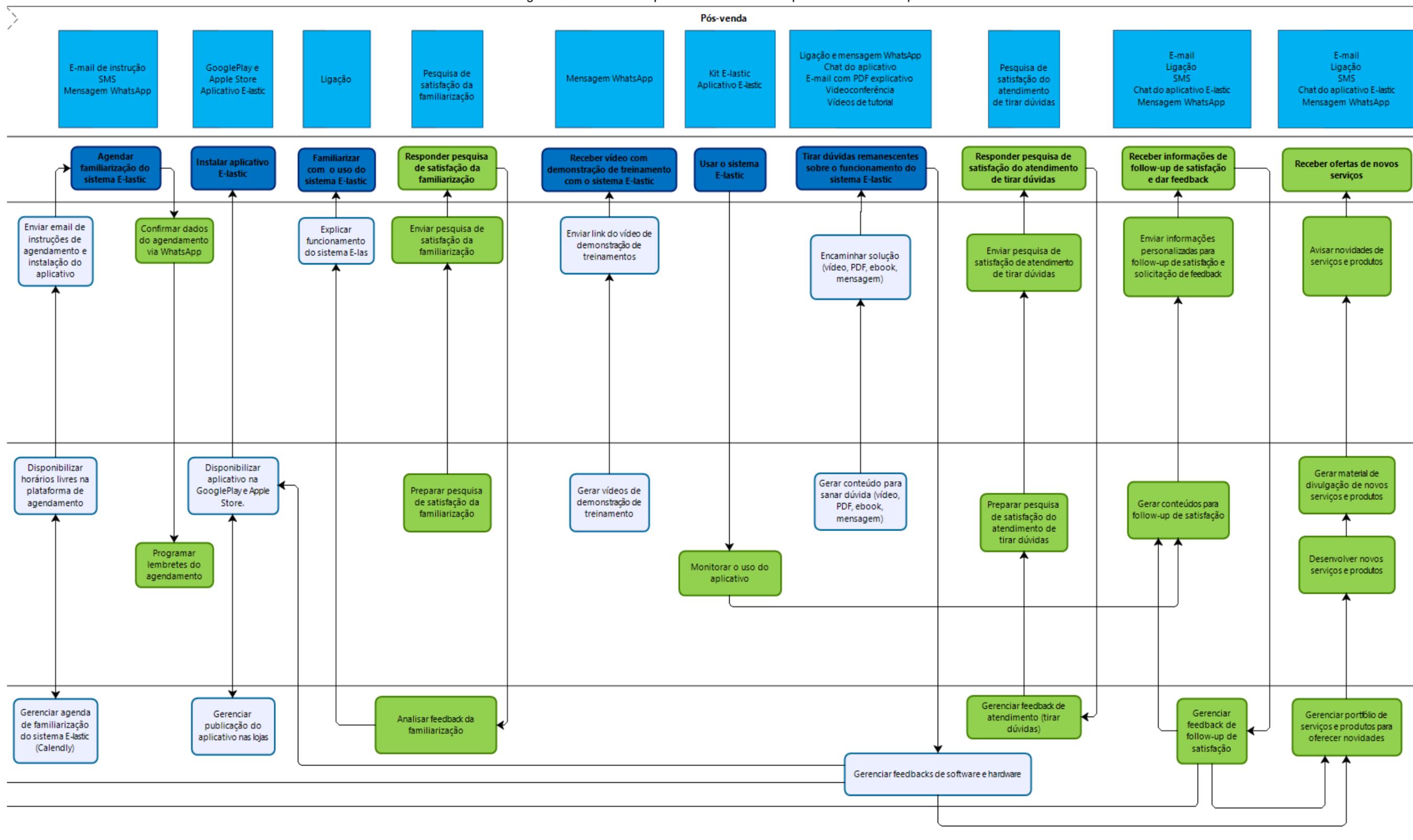
Em seguida, essas atividades adicionais identificadas foram incluídas no mapeamento. Trata-se, principalmente, de atividades de coleta de feedback dos clientes para propor melhorias em etapas anteriores do processo. Estas atividades acrescentadas também servirão de insumo para o desenvolvimento de novos produtos e serviços que se alinhem às preferências dos clientes. Essas atividades foram destacadas com a cor verde, conforme apresentado nas Figuras 11 e 12, a seguir:

Figura 11 - Service blueprint com atividades de pré-venda e venda da startup



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Figura 12 - Service blueprint com atividades de pós-venda da startup



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

4.3.2. Segunda etapa: Construção do DSM

A primeira etapa já se mostrou proveitosa permitindo a formalização do processo de serviço do PSS da startup, inclusive identificando atividades adicionais para melhorar o processo. Mesmo assim, devido ao tamanho do processo representado e a grande quantidade de setas entre as atividades dificulta a leitura do mapeamento.

Sendo assim, buscando uma representação mais concisa, informações do *blueprint* foram transferidas para o DSM. A ferramenta usada neste trabalho trata-se de uma planilha com macros para a aplicação de algoritmos em uma matriz binária, elaborada por alunos do MIT e disponibilizada gratuitamente no DSM Tools (2019).

A seguir, são apresentados os resultados das subetapas de construção do DSM a partir do *blueprint*.

a) Listar atividades do *blueprint* no DSM:

As 62 atividades do service *blueprint* do PSS foram listadas na coluna da esquerda da matriz seguindo a ordem cronológica esperada. A ordem das atividades é baseada no que já é vivenciado na empresa e nas expectativas relativas às novas atividades levantadas, conforme levantado nas reuniões junto aos membros da startup. Elas são apresentadas na Figura 13, a seguir:

Figura 13 - Atividades do *blueprint* listadas no DSM

Atividade	
Buscar novas bases de leads	1
Analisar informações para conversão de leads no RDStation	2
Desenvolver planos de marketing	3
Segmentar leads e palavras-chave (SEO)	4
Gerar conteúdos de marketing de topo de funil de venda	5
Formar parcerias com influencers e outros para indicações	6
Programar robô de mensagens automáticas no Instagram	7
Postar conteúdos no site e no blog	8
Disparar e-mails para listas de clientes de parceiros	9
Apresentar em feiras, palestras e cursos	10
Realizar campanhas de anúncios	11
Gerenciar fluxo de qualificação de leads	12
Analisar informações para qualificação de leads no RDStation	13
Modelar parâmetros e regras das campanhas promocionais	14
Gerar conteúdos de marketing de meio de funil de venda	15
Enviar material de campanha promocional	16
Realizar calls demonstrativos do sistema E-lastic	17
Responder perguntas no WhatsApp e E-mail	18
Postar conteúdo nas Redes Sociais e Blog	19
Disparar e-mails de conteúdo	20
Realizar ligações para contratação do plano	21
Cadastrar assinatura no gestor de pagamento	22
Gerenciar pagamentos	23
Gerar cobrança de pagamentos mensais	24
Enviar cobrança via e-mail	25
Informar status de envio	26
Gerenciar estoques	27
Gerenciar produção de dinamômetros	28
Montar dinamômetro	29
Calibrar dinamômetro	30
Testar dinamômetro	31
Montar kit E-lastic	32
Embalar kit E-lastic	33
Gerar Nota Fiscal	34
Enviar kit E-lastic por Correios	35
Gerenciar agenda de familiarização do sistema E-lastic (Calendly)	36
Disponibilizar horários livres na plataforma de agendamento	37
Enviar email de instruções de agendamento e instalação do aplicativo	38
Confirmar dados do agendamento via WhatsApp	39
Programar lembretes do agendamento	40
Disponibilizar aplicativo na GooglePlay e Apple Store	41
Gerenciar publicação do aplicativo nas lojas	42
Explicar funcionamento do sistema E-lastic	43
Preparar pesquisa de satisfação da familiarização	44
Enviar pesquisa de satisfação da familiarização	45
Analisar feedback da familiarização	46
Gerar vídeos de demonstração de treinamento	47
Enviar link do vídeo de demonstração de treinamentos	48
Monitorar o uso do aplicativo	49
Gerar conteúdo para sanar dúvida (vídeo, PDF, ebook, mensagem)	50
Esclarecer dúvida (vídeo, PDF, ebook, mensagem)	51
Analisar feedbacks de software e hardware	52
Preparar pesquisa de satisfação do atendimento de tirar dúvidas	53
Enviar pesquisa de satisfação de atendimento de tirar dúvidas	54
Analisar feedback de atendimento de tirar dúvidas	55
Gerar conteúdos para follow-up de satisfação	56
Enviar informações personalizadas para follow-up de satisfação e solicitação de feedback	57
Analisar feedback de follow-up de satisfação	58
Gerenciar portfólio de serviços e produtos para oferecer novidades	59
Desenvolver novos serviços e produtos	60
Gerar material de divulgação de novos serviços e produtos	61
Avisar novidades de serviços e produtos	62

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

b) Identificar o fluxo de informação entre as atividades

Em seguida, foram identificadas as interações entre as atividades marcando “1” nas linhas e colunas. Ao ler uma coluna identificam-se os *outputs* dos elementos, já nas linhas lêem-se os *inputs* dos elementos. A Figura 14, a seguir, mostra a o fluxo de informação entre as atividades do PSS levantadas no *blueprint*.

4.3.3. Terceira etapa: Sequenciamento das atividades

Com a construção do DSM, é possível prosseguir para a aplicação do algoritmo de sequenciamento das atividades. Como as atividades foram listadas na ordem cronológica esperada, a aplicação do algoritmo do sequenciamento seria uma forma de validar essa ordem.

A seguir, são apresentados os resultados das subetapas do sequenciamento das atividades.

a) Montar nova sequência das atividades:

Foi aplicada a macro com o algoritmo de sequenciamento, reordenando as atividades do PSS conforme apresentado na Figura 15, a seguir:

Figura 15 - Nova sequência das atividades do *blueprint*.

Atividades	
Buscar novas bases de leads	1
Gerenciar agenda de familiarização do sistema E-lastic (Calendly)	36
Disponibilizar horários livres na plataforma de agendamento	37
Preparar pesquisa de satisfação da familiarização	44
Enviar pesquisa de satisfação da familiarização	45
Analisar feedback da familiarização	46
Gerar vídeos de demonstração de treinamento	47
Monitorar o uso do aplicativo	49
Gerar conteúdo para sanar dúvida (vídeo, PDF, ebook, mensagem)	50
Esclarecer dúvida (vídeo, PDF, ebook, mensagem)	51
Analisar feedbacks de software e hardware	52
Preparar pesquisa de satisfação do atendimento de tirar dúvidas	53
Enviar pesquisa de satisfação de atendimento de tirar dúvidas	54
Analisar feedback de atendimento de tirar dúvidas	55
Formar parcerias com influencers e outros para indicações	6
Gerenciar estoques	27
Gerenciar produção de dinamômetros	28
Montar dinamômetro	29
Calibrar dinamômetro	30
Testar dinamômetro	31
Montar kit E-lastic	32
Embalar kit E-lastic	33
Disponibilizar aplicativo na GooglePlay e Apple Store	41
Gerenciar publicação do aplicativo nas lojas	42
Enviar link do vídeo de demonstração de treinamentos	48
Gerar conteúdos para follow-up de satisfação	56
Enviar informações personalizadas para follow-up de satisfação e solicitação de feedback	57
Analisar feedback de follow-up de satisfação	58
Analisar informações para conversão de leads no RDStation	2
Desenvolver planos de marketing	3
Segmentar leads e palavras-chave (SEO)	4
Gerar conteúdos de marketing de topo de funil de venda	5
Programar robô de mensagens automáticas no Instagram	7
Postar conteúdos no site e no blog	8
Disparar e-mails para listas de clientes de parceiros	9
Realizar campanhas de anúncios	11
Gerar Nota Fiscal	34
Gerenciar portfólio de serviços e produtos para oferecer novidades	59
Apresentar em feiras, palestras e cursos	10
Gerenciar fluxo de qualificação de leads	12
Analisar informações para qualificação de leads no RDStation	13
Modelar parâmetros e regras das campanhas promocionais	14
Gerar conteúdos de marketing de meio de funil de venda	15
Enviar material de campanha promocional	16
Realizar calls demonstrativos do sistema E-lastic	17
Responder perguntas no WhatsApp e E-mail	18
Postar conteúdo nas Redes Sociais e Blog	19
Disparar e-mails de conteúdo	20
Enviar kit E-lastic por Correios	35
Desenvolver novos serviços e produtos	60
Realizar ligações para contratação do plano	21
Informar status de envio	26
Gerar material de divulgação de novos serviços e produtos	61
Cadastrar assinatura no gestor de pagamento	22
Enviar email de instruções de agendamento e instalação do aplicativo	38
Avisar novidades de serviços e produtos	62
Gerenciar pagamentos	23
Confirmar dados do agendamento via WhatsApp	39
Gerar cobrança de pagamentos mensais	24
Programar lembretes do agendamento	40
Explicar funcionamento do sistema E-lastic	43
Enviar cobrança via e-mail	25

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

b) Evidenciar clusters formados:

O algoritmo de sequenciamento da macro, além de reordenar as atividades, permite evidenciar os clusters formados, colorindo-os de azul claro. Na matriz do estudo de caso foram formados 8 clusters, conforme apresentado na Figura 16, etapas do processo aonde existe um intenso fluxo de informações entre as atividades. Serão apresentadas maiores informações a respeito dos clusters na próxima etapa, de análise dos resultados.

4.3.4. Quarta etapa: Análise dos resultados

Para facilitar a avaliação das atividades e clusters formados com o sequenciamento, estes são coloridos, respectivamente, de forma a representar as equipes envolvidas nas atividades e as interações dentro e entre equipes de trabalho ao longo do processo de serviço do PSS.

A seguir, são apresentados os resultados das subetapas de análise dos resultados.

- a) **Evidenciar equipes de trabalho em cada atividade:** as atividades listadas na primeira coluna da esquerda da matriz foram coloridas de acordo com a equipe de trabalho que as executa. As cores de cada equipe de trabalho são apresentadas na Figura 17:

Figura 17 - Cores das equipes de trabalho



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O resultado final é apresentado na Figura 18, a seguir:

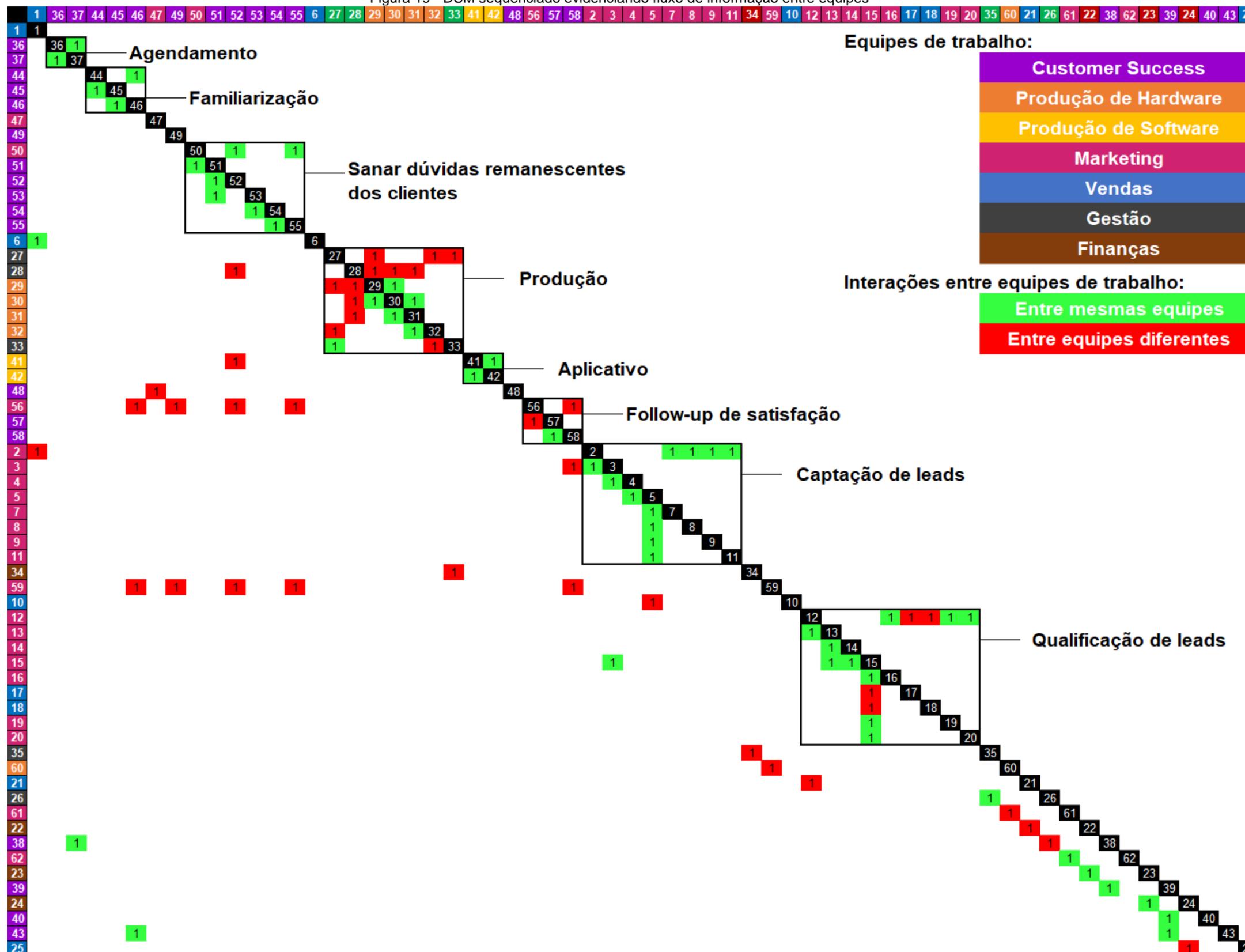
Figura 18 - Equipes de trabalho nas atividades do PSS

Buscar novas bases de leads	1
Gerenciar agenda de familiarização do sistema E-Iastic (Calendly)	36
Disponibilizar horários livres na plataforma de agendamento	37
Preparar pesquisa de satisfação da familiarização	44
Enviar pesquisa de satisfação da familiarização	45
Analisar feedback da familiarização	46
Gerar vídeos de demonstração de treinamento	47
Monitorar o uso do aplicativo	49
Gerar conteúdo para sanar dúvida (vídeo, PDF, ebook, mensagem)	50
Esclarecer dúvida (vídeo, PDF, ebook, mensagem)	51
Analisar feedbacks de software e hardware	52
Preparar pesquisa de satisfação do atendimento de tirar dúvidas	53
Enviar pesquisa de satisfação de atendimento de tirar dúvidas	54
Analisar feedback de atendimento de tirar dúvidas	55
Formar parcerias com influencers e outros para indicações	6
Gerenciar estoques	27
Gerenciar produção de dinamômetros	28
Montar dinamômetro	29
Calibrar dinamômetro	30
Testar dinamômetro	31
Montar kit E-Iastic	32
Emballar kit E-Iastic	33
Disponibilizar aplicativo na GooglePlay e Apple Store	41
Gerenciar publicação do aplicativo nas lojas	42
Enviar link do vídeo de demonstração de treinamentos	48
Gerar conteúdos para follow-up de satisfação	56
Enviar informações personalizadas para follow-up de satisfação e solicitação de feedback	57
Analisar feedback de follow-up de satisfação	58
Analisar informações para conversão de leads no RDStation	2
Desenvolver planos de marketing	3
Segmentar leads e palavras-chave (SEO)	4
Gerar conteúdos de marketing de topo de funil de venda	5
Programar robô de mensagens automáticas no Instagram	7
Postar conteúdos no site e no blog	8
Disparar e-mails para listas de clientes de parceiros	9
Realizar campanhas de anúncios	11
Gerar Nota Fiscal	34
Gerenciar portfólio de serviços e produtos para oferecer novidades	59
Apresentar em feiras, palestras e cursos	10
Gerenciar fluxo de qualificação de leads	12
Analisar informações para qualificação de leads no RDStation	13
Modelar parâmetros e regras das campanhas promocionais	14
Gerar conteúdos de marketing de meio de funil de venda	15
Enviar material de campanha promocional	16
Realizar calls demonstrativos do sistema E-Iastic	17
Responder perguntas no WhatsApp e E-mail	18
Postar conteúdo nas Redes Sociais e Blog	19
Disparar e-mails de conteúdo	20
Enviar kit E-Iastic por Correios	35
Desenvolver novos serviços e produtos	60
Realizar ligações para contratação do plano	21
Informar status de envio	26
Gerar material de divulgação de novos serviços e produtos	61
Cadastrar assinatura no gestor de pagamento	22
Enviar email de instruções de agendamento e instalação do aplicativo	38
Avisar novidades de serviços e produtos	62
Gerenciar pagamentos	23
Confirmar dados do agendamento via WhatsApp	39
Gerar cobrança de pagamentos mensais	24
Programar lembretes do agendamento	40
Explicar funcionamento do sistema E-Iastic	43
Enviar cobrança via e-mail	25

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

b) **Evidenciar o fluxo de informação entre equipes:** os fluxos de informação entre as atividades, já marcados com “1”, são coloridos de forma a sinalizar atividades entre equipes iguais e diferentes. Interações dentro da mesma equipe foram sombreadas de verde, já as interações entre equipes diferentes foram sombreadas em vermelho. A Figura 19, a seguir, apresenta o resultado final dessa subetapa:

Figura 19 - DSM sequenciado evidenciando fluxo de informação entre equipes



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

c) **Avaliar resultados:** após o sequenciamento, formação de clusters e devidos evidenciamentos das equipes de trabalho e suas interações durante o PSS, são feitas algumas análises.

1. **Uso do *Service Blueprint* para identificar as atividades a serem listadas no DSM**

O *service blueprint* é um método simples de representação do processo do PSS, que permitiu uma visão completa da operação. Além de representar as atividades que já eram feitas pela E-lastic, foi possível identificar atividades a serem acrescentadas no processo (sinalizadas em verde, conforme apresentado no *blueprint* da Figura 12). Essas atividades fazem parte da etapa de pós-vendas, etapa recentemente adotada pela E-lastic ao transicionar para o PSS e que ainda está sendo melhor estruturada. Tratam-se principalmente de atividades que serão realizadas na área de *customer success*, buscando enriquecer a jornada do cliente e aumentar o valor percebido por eles. Essas atividades são relacionadas principalmente à geração de feedback da percepção do cliente em relação ao serviço oferecido para melhorar as etapas do processo e desenvolver e oferecer serviços e produtos alinhados às expectativas dos clientes. Através do *blueprint* foi possível formalizar a operação da startup, além de posicionar atividades novas no processo de e ver como elas se conectam com as outras atividades do serviço oferecido.

A partir das informações levantadas no *service blueprint*, foi possível construir o DSM rapidamente. A etapa de decomposição do processo, primeira etapa de aplicação do DSM conforme apresentado na Figura 7, foi facilitada. Todas as atividades de linha de frente, retaguarda e apoio identificadas no *blueprint* foram listadas nas linhas e colunas do DSM. A partir disso, foi possível dar continuidade às outras etapas DSM e fazer análises mais aprofundadas sobre o PSS, conforme apresentado em seguida.

2. **Análises quanto ao sequenciamento das atividades no DSM:**

Observando a sequência de atividades na figura 18, nota-se que ela não segue a ordem esperada de atividades conforme apresentado na figura 15. Além disso, o novo sequenciamento do processo não é compatível para aplicação na startup devido à ordem incoerente de algumas atividades. Por exemplo, a atividade 49 de “monitorar o uso do aplicativo”, algo que seria feito após o cliente adquirir o kit e começar a usá-lo, está sequenciada na parte inicial do processo, antes das atividades relacionadas à compra do produto da E-lastic, caracterizando o sequenciamento incoerente.

Uma das causas disso se deve ao fato de que as atividades de retroalimentação fora dos clusters foram sequenciadas de forma a aparecerem na região triangular inferior da matriz. Essa ação é prevista no algoritmo de sequenciamento, já que as marcas de retroalimentação tendem a representar momentos de retrabalho, o que pode acarretar em uma série de atrasos e aumento de custos no processo. Porém, marcas de retroalimentação também podem representar momentos positivos no processo quando são interações esperadas. No estudo de caso, as marcas de retroalimentação fora dos clusters identificados representam interações esperadas de feedback, recolhido para melhorar atividades anteriores no processo. Sendo assim, essas atividades não devem ser necessariamente resequenciadas, já que trazem benefícios para o processo. Mesmo assim, vale ressaltar a necessidade de que os gestores da *startup* acompanhem mais de perto essas atividades que trazem mudanças em diversas etapas do PSS.

Outra causa do sequenciamento incoerente é devido à diferença no nível de detalhamento das atividades levantadas. Ao incluir atividades mais detalhadas e atividades em um nível mais macro no DSM, podem passar despercebidas algumas interações entre as atividades e isso influencia o sequenciamento formado.

3. Análises quanto à formação dos clusters no DSM:

Apesar de, na visão geral, a ordem das atividades ser incompatível, o algoritmo de sequenciamento formou clusters cujas atividades respeitavam a sequência já esperada pelos membros da startup, conforme visto na Figura 19: agendamento da familiarização, familiarização, sanar dúvidas remanescentes dos clientes, aplicativo, produção, captação e qualificação de leads e follow-up de satisfação. Isso confirma uma boa consolidação da concepção dessas etapas, já que foi possível identificar e representar as interações dentro dos clusters de forma coerente e esperada.

Além disso, as atividades incluídas nos clusters representam momentos de atenção durante o PSS, já que existe um fluxo mais intenso de informações entre elas. Os funcionários envolvidos nessas atividades devem se atentar à transmissão fluida de informações entre os clusters de atividades, de forma a evitar atrasos, retrabalho e gastos adicionais no processo do PSS.

4. Análises quando à interação entre as equipes de trabalho DSM

Outra análise pode ser feita a partir da observação das interações entre equipes de trabalho durante o processo do PSS. Ao adicionar cor às atividades e interações do DSM, é acrescentada mais profundidade às informações representadas na matriz,

produzindo insights importantes. Conforme apresentado na Figura 19, dentro das 62 atividades listadas, foram observadas 53 interações dentro da mesma equipe (sinalizadas em verde) e 41 interações entre equipes diferentes (sinalizadas em vermelho).

Em primeiro lugar, vale ressaltar que as interações de atividades dentro da mesma equipe ocorrem entre grupos que "falam a mesma língua", com afinidades profissionais. Sendo assim, há uma maior chance da informação fluir de forma suave, com menor risco de falta e/ou falha de comunicação ou conflito objetivos.

Por outro lado, as interações de atividades entre equipes de trabalho diferentes, sombreadas em vermelho, ocorrem entre grupos que têm pouca afinidade profissional. Esse tipo de fluxo de informação exige uma atenção maior do gerente do PSS, o qual deve coordenar o sucesso do fluxo de informações dentro e através dos limites funcionais. Esse tipo de interação representa maior risco de falha e/ou falta de comunicação, podendo gerar ciclos iterativos desnecessários e atrasos ou erros no processo. Cabe ao gestor e funcionários envolvidos a determinação do equilíbrio entre as interações para um fluxo de informação ótimo. Uma análise que poderia ser feita nesse caso, é o levantamento da probabilidade de retrabalho e impacto dessas atividades que representam interações entre equipes multifuncionais, de forma a trazer informações ainda mais significantes os gestores da startup.

CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sistemas produto-serviço são uma grande tendência entre empresas devido aos benefícios que trazem às próprias empresas, ao cliente e ao meio ambiente. Mesmo assim, existem dificuldades nessa transição, especialmente em *startups*, empresas pequenas rodeadas por um ambiente instável e recursos limitados.

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo analisar a operação de entrega do serviço de uma startup em transição para um sistema produto-serviço (PSS), com base nos métodos de *service blueprint* e DSM.

O estudo de caso combinou dois métodos, *service blueprint* e DSM, e se mostrou eficaz na análise do processo do PSS. Primeiramente, permitiu a formalização do processo e a identificação de novas atividades (pintadas em verde no *service blueprint*) para o acompanhamento da jornada do cliente visando aumentar o valor percebido. Em seguida, com o DSM puderam ser observados pontos de atenção para o melhor gerenciamento do processo: foram identificadas as interações entre equipes multidisciplinares no PSS, que tendem a ter um maior risco na falha da comunicação, e os clusters onde há um fluxo intenso de informação entre atividades, que devem ser acompanhados de perto para evitar atrasos e retrabalhos durante a operação.

Para o refinamento e aprofundamento das análises, sugere-se aumentar e o nível de detalhamento e padronizá-lo para todas as atividades levantadas, de forma a alcançar um sequenciamento adequado. Também seria proveitoso fazer uso de um DSM numérico para acrescentar mais parâmetros na análise da interação entre as atividades. Outra abordagem a ser feita em um trabalho futuro, para a análise completa do processo, seria incluir todas as etapas do PSS e não somente o “caminho feliz”.

Diante as considerações finais apresentadas acima, conclui-se que o presente trabalho cumpriu seu objetivo de analisar a operação de entrega do serviço de uma startup na sua transição para um PSS. Foram identificados e sistematizados os principais conceitos, métodos e técnicas referentes ao *service blueprint* e DSM. A combinação desses dois métodos foi aplicada em um estudo de caso único e permitiu análises do PSS de uma *startup*, além da percepção de abordagens para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAINES, T. et al. **State-of-the-art in product-service systems**. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 2007.

BITNER, M. J.; OSTROM, A. L.; MORGAN, F. L. **Service Blueprinting: A Practical Technique for Service Innovation**. California Management Review, Berkeley, University of California, 2008.

BONJOUR, E.; MICAELLI, J. P. **Design Core Competence Diagnosis: A Case Study From the Automotive Industry**. IEEE Transactions on Engineering Management, maio 2010.

BOUGHNIM, N.; YANNOU, B. **Using blueprinting method for developing product-service systems**. International Conference on Engineering Design (ICED). Melbourne, Australia: hal00108215f. 2005.

BROWNING, T. **Modeling and Analysing Cost, Schedule, and Performance in Complex System Product Development**. Massachusetts Institute of Technology. Tese de Doutorado. Cambridge. 1998.

BROWNING, T.; DANILOVIC, M. **Managing complex product development projects with design structure matrices and domain mapping matrices**. International Journal of Project Management, 2007.

BROWNING, T.; EPPINGER, S. **Modeling Impacts of Process Architecture on Cost and Schedule Risk in Product Development**. IEEE Transactions on Engineering Management, 2002.

BULLOCH, B.; SULLIVAN, J. **Application of the Design Structure Matrix (DSM) to the Real Estate Development Process**. Massachusetts Institute of Technology. Tese de Doutorado. Cambridge. 2009.

CAUCHICK, P. A. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução**. Produção, 17, n.1, 2007.

COHEN, M. A.; AGRAWAL, N.; AGRAWAL, V. **Winning in the aftermarket**. Harvard Business Review, 2006.

DSM Tools. **DSM Web**, 2019. Disponível em: <<https://dsmweb.org/dsm-tools/>>. Acesso em: junho 2019.

EPPINGER, S. D.; BROWNING, T. R. **Design Structure Matrix Methods and Applications**. Cambridge: The MIT Press, 2012. 334 p.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação**. McGraw Hill Brasil, 2014.

GOEDKOOOP, M. et al. **Product Service-Systems, ecological and economic basis**. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ), 1999.

IEEE. **IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems**. Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association, IEEE Std 1471-2000, 2000.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LINCOLN, Y.; GUBA, E. **Naturalistic inquiry**. Sage, 1985.

RONDINI, MATSCHEWSKY. **A Systematic Review of Value Metrics for PSS Design**. The 9th CIRP IPSS Conference: Circular Perspectives on Product/Service-Systems, 2018.

MA, G.; ZHU, T. **Application of DSM in Process Management of a PE Commercial Real Estate Development Project**. Property Management, 36, n. 1, p.20-36, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/PM-11-2016-0066>>.

MANZIONE, L. **Estudo de métodos de planejamento de processo de projeto de edifícios**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo. 2006.

MELLO, C. H. P. **Modelo para projeto e desenvolvimento de serviços**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2005.

MONT, O. **Clarifying the concept of product-service system**. Journal of Cleaner Production, junho 2002.

OLIVA, R.; KALLENBERG, R. **Managing the transition from products to services**. International Journal of Service Industry Management, 2003.

OSBORNE, S. M. **Product Development Cycle Time: Characterization Through Modeling of Process Iteration**. Massachusetts Institute of Technology. Tese de Doutorado. Cambridge, 1993.

PAIOLA, M.; GEBAUER, H.; EDVARDSSON, B. **Service Business Development in Small to Medium-Sized Equipment Manufacturers**. Journal of Business-to-Business Marketing, 2012.

PISTONI, A.; SONGINI, L. **Servitization Strategy and Managerial Control**. Bingley: Emerald Publishing Limited, 2017.

RIBEIRO, A. L. D. **Modelo de análise da percepção de valor pelo cliente de Sistemas Produto-Serviço: um estudo de caso em um serviço virtual de subscrição**. Universidade de Brasília. Projeto de Graduação. Brasília, 2015.

SEBRAE. **O que é uma startup?**, 2014. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: junho 2019.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

TECHNICAL DSM Tutorial. **DSM Web**, 2019. Disponível em: <<https://dsmweb.org/technical-dsm-tutorial/>>. Acesso em: junho 2019.

TRIPATHY, A. **Application of Design Structure Matrix (DSM) to Early Design Research and Development Process**. 7th International Dependency Structure Matrix (DSM) Conference. Seattle. 2005.

TUKKER, A. **Eight types of product-service system: eight ways to sustainability?** Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, v. 13, n. 4, p. 246-260, julho 2004.

TUKKER, A.; TISCHNER, U. **Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research**. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 17, p. 1552-1556, janeiro 2006.

VANDERMERWE, S.; RADA, J. **Servitization of business: Adding value by adding services**. *European Management Journal*, v. 6, n. 4, p. 314–324, Dezembro 1988.

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. **Evolving to a new dominant logic for marketing**. *Journal of Marketing*, v. 68, n. 1, p. 1–17, janeiro 2004.

ZANNI, P. P.; MORAES, G. H.; MARIOTTO, F. L. **Para que servem os estudos de caso único**. Associação Nacional de pós-graduação e pesquisa em administração, ANPAD, Rio de Janeiro, 2011.