

JOÃO FERREIRA DE SANTANNA FILHO

**SIGMA - UM MODELO DE PROCESSOS DE INOVAÇÃO
COLABORATIVA PARA REDES DE PROVEDORES DE
SERVIÇOS DE SOFTWARE**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia de Automação e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo José Rabelo.

**Florianópolis
2016**

Z231 SANTANNA-FILHO, João Ferreira.

Sigma - um modelo de inovação colaborativa para redes de provedores de serviços de software / João Ferreira Santanna-Filho. – Florianópolis, SC, 2016.

302 f. : il. ; 14,81cm21cm.

Tese (Doutorado em Engenharia de Automação e Sistemas)–
Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

Bibliografia: f. 209-228.

1. Engenharia de Automação e Sistemas. 2. Inovação
colaborativa. 3. Serviços de software. I. Título.

CDU
001.64

Catálogo na fonte elaborada por Marcelo Cavaglieri CRB 14/1094

JOÃO FERREIRA DE SANTANNA FILHO

Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Automação e Sistemas e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas.

Florianópolis, 29 de Fevereiro de 2016.

Prof. Rômulo Silva de Oliveira, Dr.
Coordenador do programa

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.
Orientador

Alexandra A. Pereira Klen, Dra.
Coorientadora

Banca Examinadora:

Prof. Leandro Buss Becker, Dr.
Presidente da banca
DAS- UFSC

Prof. Celson Pantoja Lima,
Dr.
UFOPA - PA

Prof. Luiz Márcio Spinosa, Dr.
PUC - PR

Prof. Fernando Antônio
Forcellini, Dr.
PPGEP- UFSC - SC

Prof. Gregorio J. Varvakis Rados,
Dr.
PPGEGC- UFSC - SC

*Dedico esta tese a minha esposa
Isadora Castelo Branco Sampaio de Santanna,
e a minha mãe Eliana Maria Acioli de Abreu,
que me apoiaram e incentivaram ao longo de todos
esses anos até a conclusão deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Santa Catarina e a seus professores e servidores, em especial ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Automação e Sistemas, pelo apoio institucional à realização desta tese.

Aos coordenadores do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Automação e Sistemas, em especial aos professores: Dr. José Eduardo Ribeiro Cury, Dr. Jomi Fred Hübner e Dr. Rômulo Silva de Oliveira, que não mediram esforços em apoiar etapas importantes dessa pesquisa.

Ao meu orientador, professor Dr. Ricardo José Rabelo por todo apoio e atenção dispensados, sem o qual certamente não conseguiria levar esse trabalho ao patamar que chegou.

A minha Coorientadora Dra. Alexandra A. Pereira Klein, pelos conselhos e avaliações ao longo do desenvolvimento desta tese.

Ao professor Peter Bernus, da Griffith University, Austrália, pela ativa colaboração na fase final deste trabalho.

Aos amigos do grupo GSIGMA, em especial Maiara Cancian e Nader Ghoddosi, que me fizeram companhia nessa jornada.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, onde cursei disciplinas importantes para o desenvolvimento desta pesquisa.

A Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE), e suas empresas filiadas, pelo apoio institucional no processo de avaliação desta tese.

Ao CNPq pelo apoio financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos amigos de curso Camila Brito, Levi Pereira, Daniela Uez, Renato Simão, Rômulo Milhomem, Charbel Szymanski entre tantos outros que me fizeram companhia ao longo dos anos.

A minha esposa Isadora Castelo Branco, que me apoiou e incentivou em todos os dias dessa jornada.

A minha mãe Eliana Abreu e Minha irmã Angélica de Abreu Santana que sempre acreditaram em mim e me apoiaram.

Finalmente, mas não menos importante, agradeço a Deus, sem ele nada seria possível.

*“To accomplish great things we
must not only act, but also dream,
not only plan, but also believe.”*

-Anatole France

RESUMO

Atualmente o setor de software desempenha papel extremamente relevante na economia mundial. Alavancado pelos avanços ligados à Internet e da economia orientada a serviços, as empresas do setor têm buscado novos modelos de negócios e de sustentabilidade num mercado cada vez mais competitivo e globalizado. Uma das principais estratégias-chave para fazer frente a essa realidade é a inovação. Todavia, inovação implica em uma série de ações nas empresas para ser operacionalizada, em várias dimensões, envolvendo investimento, capital social, conhecimento, processos, estímulo à novas ideias, domínio de tecnologias, entre várias outras. Sendo esse setor preponderantemente formado por Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs), o problema geral é que elas tipicamente têm grandes limitações para inovar e manter a inovação como uma prática sustentável e alinhável às suas estratégias num contexto de permanentes mudanças. Do ponto de vista mais tecnológico, uma das principais mudanças tem a ver com o crescente foco em softwares baseados no paradigma de Arquitetura Orientadas a Serviços (SOA – *Service Oriented Architecture*), desenvolvido sob variados modelos de implementação, acesso, disponibilização e pagamento. Em SOA, um software é formado por uma composição de vários módulos de software desacoplados, distribuídos e heterogêneos, cuja execução é orquestrada dentro de uma lógica de processos de negócios. Apesar dos enormes potenciais tecnológicos e comerciais do SOA, projetos SOA costumam ser complexos e caros de serem desenvolvidos, o que aumenta seu risco. O pressuposto de base desta tese é que esse risco pode ser minimizado se as MPMEs puderem inovar colaborativamente de forma mais intensa, compartilhando riscos, investimentos, recursos, conhecimento e benefícios, embora mantendo suas independências. Soluções de software baseadas em SOA têm peculiaridades quando comparadas a produtos de manufatura, para os quais os modelos de inovação tem sido mais voltados. Observando os modelos de processos de inovação na literatura, nota-se que eles não são muito voltados para MPMEs, ao setor de software, ao de software como serviço, e pouco suportam a usual não linearidade do processo de desenvolvimento de uma inovação em software. Também, não contemplam certos potenciais de ecossistemas abertos de inovação, onde parcerias mais voláteis acabam por ter que serem estabelecidas como suporte à cadeia de valor de um produto SOA. Apoiando-se no paradigma de Redes Colaborativas, esta tese propõe um modelo de processos de inovação colaborativa – chamado *SIGMA* – voltado para

desenvolvimentos SOA, onde redes de MPMEs provedoras de serviços de software são estabelecidas temporariamente para inovarem juntas, criando-se Organizações Virtuais. Nestas, as empresas compartilham ideias e ativos de software para mais eficazmente desenvolver novos artefatos SOA executando processos numa sequência e com um modelo de governança particulares a cada projeto de inovação. O modelo proposto tem características de inovação em rede e aberta, podendo ser customizado para outras configurações de inovação dependendo do projeto em questão e das práticas gerenciais, tecnológicas e culturais dos membros da rede. O modelo foi desenvolvido de forma iterativa, sendo avaliado por empresas de TICs ao longo do seu desenvolvimento. Segundo a avaliação final por parte de várias empresas, verificou-se que em melhor sistematizando os processos de inovação e dando um apoio na forma de diretrizes metodológicas para cada processo, a qualidade do processo de inovação melhora e assim, tanto se minimiza o risco do projeto de inovação baseado em SOA, como se potencializa uma melhor gestão do processo em si de inovação.

Palavras-chave: Processos de inovação, redes colaborativas, SOA, PMEs, serviço de software.

ABSTRACT

Nowadays the software sector plays an extremely relevant role in the world economy. Leveraged by the advances of Internet and of services oriented economy, companies from this sector have sought for new business and sustainability models in an increasingly competitive and globalized market. One of the key strategies to face this reality is innovation. However, innovation requires many actions to be properly supported, from a number of dimensions, involving financial investments, social capital, knowledge, processes, boosting new ideas, mastering technologies, among others. Being a sector by far formed by Micro, Small and Medium sized Enterprises (MSMEs), the general problem is that such companies usually have substantial limitations to both innovate and to keep innovation as a sustainable practice and aligned to their strategies in a context of permanent changes. From the technological point of view, one of these changes refers to a gradual shift towards implementing software based on the SOA (*Service Oriented Architecture*) paradigm, developed under varied models of deployment, access, availability and payment. In SOA, a software is formed by a composition of a set of software modules, which are decoupled, distributed and heterogeneous, and whose execution is orchestrated following a given business process' logic. Despite the high technological and commercial SOA potentials, SOA projects use to be complex and costly to be carried out, which increases their risks. The underlying premise of this Thesis is that this risk can be mitigated if the MSMEs can innovate collaboratively more intensively, sharing risks, investments, resources, knowledge and benefits, although their independence. SOA-based software have differences when compared to manufactured products, which most of innovation models are devoted to. Regarding the innovation models presented in the literature, it can be observed that they are not directed to small companies at all, to the software and services-based sectors, and are limited to support the usual non-linearity of the innovation development process in software. Yet, they do not exploit some of the potentials of open innovation ecosystems, where more dynamic business partnerships have to be established to support a SOA product's value chain. Grounded on the Collaborative Networks paradigm, this Thesis proposes a collaborative innovation process model – called *SIGMA* – directed to SOA, where networks of software services providers MSMEs are temporarily established to innovate together, creating Virtual Organizations. In these networks companies share ideas and software assets to more effectively develop new SOA artifacts performing

processes in a sequence and with a governance that are very particular to each innovation projects. The proposed model combines elements of network and open innovation, and can be customized to other types of innovation depending on the given project, regarding managerial, technological and cultural practices from the members of the network. The model was developed interactively with the help of some IT companies. According to the final evaluation from a group of companies, it was observed that once the innovation processes are better systemized and members are helped by methodological guidelines, the quality of the process as a whole is improved, both mitigating the SOA project's risks and providing better basis for the management of the innovation processes itself.

Keywords: Innovation Processes, Collaborative Networks, SOA, SME, software service.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cenário do modelo	37
Figura 2 –Quatro fases básicas do ciclo da Pesquisa-ação.....	42
Figura 3 - Modelo de inovação aberta.....	50
Figura 4 - Tipologias do Manual de Oslo.....	53
Figura 5 - Modelo de Inovação Linear Science Push.....	59
Figura 6 - Modelo de Inovação Linear Market Pull / Demand Pull	59
Figura 7 - Modelo Linear Combinado.....	60
Figura 8 - Modelo não sequencial	61
Figura 9 - Modelo de inovação State-Gate (Cooper)	62
Figura 10 - Funil de inovação	64
Figura 11 - Modelo de Funil de inovação	65
Figura 12 - Funil de Inovação Natura	66
Figura 13 - Modelo A-F	69
Figura 14 - Modelo Chain Link.....	70
Figura 15 - Espaços do Design Thinking	74
Figura 16- Arquitetura básica SOA.....	76
Figura 17 - Componentes de um serviço.....	78
Figura 18 - Pilha SOA.....	84
Figura 19 - Modelo St. Galeno Mídia para Co-inovação	112
Figura 20 - Modelo Fugle de Inovação	113
Figura 21 - Modelo do projeto BIVEE.....	117
Figura 22 - Modelo SIGMA.....	128
Figura 23 - “Caminho de execução” tomado ao longo da inovação....	130
Figura 24 - Rede aberta x rede fechada.....	141
Figura 25 - Ciclo de desenvolvimento SOA.....	143
Figura 26 - Subprocesso de Desenvolvimento de Software	144
Figura 27 - Ciclo de aprimoramento de processos	153
Figura 28 - Framework para o desenho de sistemas de incentivo	157
Figura 29 - Direito e reuso de serviços de softwares existentes	165
Figura 30 - Direito em novos serviços de softwares	166
Figura 31 - Caminho percorrido pelo projeto de inovação.....	167
Figura 32 – Primeira versão do modelo proposto.	173
Figura 33 – segunda versão do modelo proposto.	173
Figura 34 – Principais símbolos do BPMN.....	233
Figura 35 – Diagramas BPMN dos processos.....	234
Figura 36 - Modelo de governança para OVs	256
Figura 37- Modelo de governança para OVs	257
Figura 38 - Dimensões e processos contidos no modelo.....	258
Figura 39 - Níveis de maturidade dos processos colaborativos.....	259

Figura 40 - Níveis de maturidade de serviços de software	259
Figura 41 - Modelo de compartilhamento de conhecimento.....	260
Figura 42 - Framework para o aprendizado de RCOs.....	262
Figura 43 - Papeis de atores em SOA	268
Figura 44 - Ligações entre os grupos de processos.....	272
Figura 45 - Ciclo de funcionamento do PRINCE2	275
Figura 46 - Ciclo do SCRUM	276
Figura 47 - Bussiness model canvas	279
Figura 48 – Exemplo de Service blueprinting.....	281
Figura 49 - Mecanismo de seleção de licença de software livre	284
Figura 50 - caminho percorrido no modelo no case 1.....	290
Figura 51 - Caminho percorrido no modelo no case 2.....	292
Figura 52 - Caminho percorrido no modelo no case 3.....	295
Figura 53 - Caminho percorrido no modelo no case 3.....	297

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Princípios da inovação fechada e inovação aberta	51
Quadro 2 - Tipologias de inovação segundo o grau de novidade.....	56
Quadro 3- Gerações de Modelos de Inovação.....	57
Quadro 4 - Os 6 I's da Inovação	69
Quadro 5 - Gerações de Modelos x Modelos de Inovação.....	72
Quadro 6 - Padrões utilizados em <i>web Services</i>	79
Quadro 7 - Comparação básica entre tipos de produtos.	90
Quadro 8 - Inovação tradicional X Inovação colaborativa.....	108
Quadro 9 - Resultados da busca sistemática.....	110
Quadro 10 - Resultados da busca por projetos CORDIS.....	111
Quadro 11 - Comparação entre os modelos encontrados na SLR	120
Quadro 12 - Comparação entre os modelos encontrados na SLR	120
Quadro 13 – Proposta x trabalhos encontrados no SLR.....	122
Quadro 14 - Técnica 5W2H	133
Quadro 15 - Indicadores de Desempenho	159
Quadro 16 - Exemplo de indicadores de desempenho	160
Quadro 17 - Questões/métricas para o objetivo 1.	179
Quadro 18 - Questões/métricas para o objetivo 2.	180
Quadro 19 - Relação das Publicações	197
Quadro 20 - Elementos chave de inovação	251
Quadro 21 - Elementos e DFM.	253

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Conhecimento sobre Inovação.....	180
Gráfico 2 - Conhecimento em SOA ou em sistemas.....	181
Gráfico 3 – Avaliação dos espaços de inovação	181
Gráfico 4 - Sistematização dos processos	182
Gráfico 5 – Avaliação de importância da Flexibilidade do modelo. ...	182
Gráfico 6 – Importância de cada Processo dentro do modelo.	183
Gráfico 7 – Importância de cada DFMs dentro do modelo.	184
Gráfico 8 – Avaliação da utilidade da DFMs.....	184
Gráfico 9 – Desenvolvimento colaborativo como paradigma futuro. .	185
Gráfico 10 – Inovação colaborativa em rede.....	185
Gráfico 11 – Viabilidade do uso do modelo PMEs de software	186
Gráfico 12 – Complexidade de adoção em PMEs de software	186

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Ambiente de Criação de Organizações Virtuais
BPMN	Business Process Management Notation
BPM	Business Process Management
CORDIS	Community of Research and Information Services
CMMI	Capability Maturity Model Integration
DFM	Diretriz Funcional do Modelo
GQM	Goal Question Metric
GSIGMA	Grupo de Sistemas Inteligentes de Manufatura Σ Redes Colaborativas
KPI	Key Performance Indicator
OAR	Organização Administrativa da Rede
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OV	Organização Virtual
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PME	Pequenas e Média Empresa
PMI	Project Management Institute
PRINCE	Projects in a Controlled Environment
QoS	Quality of Service
RCs	Redes colaborativas
REST	Representation State Transfer
SaaS	Software as a Service
SLR	Systematic Literature Review
SOA	Service-oriented architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SPI	Software process improvement
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UML	Unified Modeling Language
W3C	World Wide Web Consortium
WS	Web Service
WSDL	Web Service Description Language
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	27
1.1 PROBLEMÁTICA GERAL	29
1.2 RELEVÂNCIA DO TEMA	31
1.3 PRINCIPAIS DEFINIÇÕES RELACIONADAS A TESE	33
1.4 PERGUNTA DE PESQUISA	34
1.5 OBJETIVO GERAL DA TESE	35
1.5.1 Objetivos Específicos.....	35
1.6 ESCOPO DO TRABALHO	36
1.7 INEDITISMO	38
1.8 ADEQUAÇÃO ÀS LINHAS DE PESQUISA DO PROGRAMA... ..	39
1.9 NOTA SOBRE A TRADUÇÃO DOS TERMOS EM INGLÊS	39
1.10 ESTRUTURA DO TRABALHO	40
2 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	41
2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	41
2.2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO MODELO	43
3 REVISÃO DA LITERATURA	47
3.1 INOVAÇÃO.....	47
3.1.1 Conceito de inovação.....	47
3.1.2 Inovação Aberta versus Inovação Fechada	49
3.1.3 Inovação Colaborativa em Redes.....	52
3.1.4 Tipologias de inovação	53
3.1.5 Modelos de inovação	56
3.1.5.1 Modelo de inovação linear.....	58
3.1.5.2 Modelo de inovação não sequencial ou paralelo.....	60
3.1.5.3 Modelo de Inovação baseado em Redes.....	61
3.1.5.4 Modelo de inovação Stage-Gate (Cooper).....	62
3.1.5.5 Modelo do Funil de inovação.....	63
3.1.5.6 Modelo de Inovação A-F.....	66
3.1.5.7 Modelo Chain link.....	70
3.1.6 Análise sobre Modelos de Inovação	71
3.2 DESIGN THINKING	72
3.3 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS (SOA)	75
3.3.1 Estrutura de um serviço de software.....	77
3.3.2 Tecnologias utilizadas em SOA	78
3.3.3 Princípios de orientação a serviços	80
3.3.4 A Complexidade SOA	82

3.3.5 Federação/Aliança de provedores de serviços de software.....	84
3.3.6 Diferença de produto SOA em relação a outros.....	87
3.3.7 Fundamentos do processo de desenvolvimento SOA	91
3.4 REDES COLABORATIVAS DE ORGANIZAÇÕES	92
3.4.1 Organização Virtual	93
3.4.2 Ambientes de Criação de organizações Virtuais	97
3.4.3 Governança em Redes Colaborativas.....	99
3.5 FUNDAMENTAÇÃO DO MODELO	105
4 REVISÃO DO ESTADO DA ARTE	109
4.1 TRABALHOS ENCONTRADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA	109
4.2 SÍNTESE DA REVISÃO DO ESTADO DA ARTE	119
5 SIGMA - MODELO DE PROCESSOS DE INOVAÇÃO COLABORATIVA PARA PROVEDORES DE SERVIÇOS DE SOFTWARE SOA	125
5.1 REQUISITOS GERAIS E PRESSUPOSTOS	125
5.2 OS PROCESSOS DO MODELO	128
5.2.1 Análise inicial	131
5.2.2 Briefing.....	132
5.2.3 Consulta ao Board da Aliança.....	133
5.2.4 Configuração da OV	134
5.2.5 Apresentação	135
5.2.6 Refinamento do Conceito do Serviço.....	136
5.2.7 Desenvolvimento da Solução SOA.....	137
5.2.8 Consulta ao Board da OV	138
5.2.9 Preparação Comercial da Solução.....	138
5.2.10 Provisionamento Local de Infraestrutura	139
5.2.11 Implantação Local.....	139
5.2.12 Implantação na Nuvem.....	139
5.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO SOA..	143
5.4 DIRETRIZES FUNCIONAIS DO MODELO.....	149
5.4.1 Governança.....	150
5.4.2 Melhoria de Processo de Software.....	152
5.4.3 Compartilhamento de Conhecimento	154
5.4.4 Papéis dos Atores	154
5.4.5 Gestão de Projetos.....	155
5.4.6 Operação da Rede	155
5.4.7 Sistemas de Incentivo.....	156
5.4.8 Indicadores de Desempenho.....	157

5.4.9 Modelo de Negócio	161
5.4.10 Gestão Legal.....	161
5.5 CENÁRIOS DE USO DO MODELO.....	166
5.6 SUMÁRIO DA EVOLUÇÃO DO MODELO	172
6 AVALIAÇÃO DO MODELO	175
6.1 PROCEDIMENTOS.....	175
6.2 METODOLOGIA	177
<i>Questionários</i>	178
6.3 RESULTADO DA AVALIAÇÃO	178
6.3.1 Conjunto de questões montadas usando o GQM.....	179
6.3.2 Resultados compilados.....	180
6.4 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS.....	189
6.5 PUBLICAÇÕES.....	196
7 CONCLUSÕES	199
7.1 ANÁLISE FINAL	199
7.2 LIMITAÇÕES.....	204
7.3 TRABALHOS FUTUROS	205
REFERÊNCIAS	209
APÊNDICE A – PROTOCOLO DE REVISÃO DO ESTADO DA ARTE.....	229
APÊNDICE B – DIAGRAMAS DE REFERÊNCIA DO MODELO.....	232
APÊNDICE C – FORMULÁRIOS DE <i>DRAFT E BRIEFING</i>.	241
APÊNDICE D – ELEMENTOS DE DEFINIÇÃO DAS DFMS ...	248
APÊNDICE E – ELEMENTOS COMPONENTES DAS DFMS..	255
APÊNDICE F – CENÁRIOS DE USO DO MODELO.....	285
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO	298

1 INTRODUÇÃO

O setor de software desempenha um papel importante na economia mundial atual como meio de prover soluções gerais para a sociedade e geração de empregos (KRAMER; JENKINS; KATZ, 2007). Por exemplo, só na Europa há mais de 50 mil empresas de TI (OFFICE, 2013). O setor é constituído majoritariamente por Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs) e, via de regra, a maioria delas enfrenta grandes problemas para se manterem competitivas em um mercado globalizado e orientado cada vez mais à inovação (WESTPHAL, THOBEN; SEIFERT, 2010).

O sucesso das organizações depende da capacidade de perceber as novas tendências, tecnologias e cenários de negócio de forma sustentável (KOURTESIS *et al.*, 2008). Isso leva as empresas a adotarem mudanças nos modelos de gestão e produção, levando-as a inovarem de forma cada vez mais intensa (YOO; LYYTINEN; BOLAND, 2008).

Inovação pode ser categorizada em diferentes tipos. O Manual de OSLO, por exemplo, classifica inovação como: inovação de produto/serviço, inovação de mercado, inovação de processo e inovação organizacional (OCDE, 2004). Nos últimos anos têm ganho destaque tipologias de inovação que levam em conta as fronteiras em que essa inovação ocorre: a inovação fechada, que acontece somente usando os recursos da empresa; e inovação aberta (*open innovation*), desenvolvida por entidades distintas (empresas, instituições de pesquisa, universidades, indivíduos, profissionais autônomos, entre outros), de forma colaborativa (CHESBROUGH, 2012).

A indústria de software é o setor-fim dessa pesquisa. Um dos paradigmas mais relevantes atualmente neste setor é o de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA, do Inglês *Service Oriented Architecture*). SOA introduz uma nova visão de alinhamento entre TI e negócios, de projeto, desenvolvimento, integração, implantação e disponibilização de sistemas computacionais, e tem sido adotado gradualmente por provedores de software e clientes em geral (ZHIQIANG, 2010)(PAPAZOGLU, 2012). Em SOA, todo um sistema é composto por módulos de software independentes, autocontidos e distribuídos - chamados de *serviços de software* - que podem englobar por exemplo sistemas recentes ou sistemas legados, sendo usual que esses sistemas se apresentem bastante heterogêneos entre si em termos funcionais, não funcionais, tecnologias de implementação, arquiteturas de sistemas e modelos de implantação (*deployment*). Estes formam em conjunto uma

unidade lógica única para criar com mais agilidade diferenciados produtos e processos (PAPAZOGLU, 2012).

Apesar dos enormes potenciais do SOA, ele por si só não garante a competitividade das empresas, requerendo igualmente inovação (ROSENBUSCH; BRINCKMANN; BAUSCH, 2011). Além disso, dadas essas suas características, projetos SOA costumam ser tecnicamente complexos e “únicos” (de não serem feitos em escala, como pacotes de software), o que os torna soluções de difícil gestão e, no todo, acabam por ser iniciativas caras e de alto risco (O'BRIEN; MERSON; BASS, 2007). Por outro lado, é importante que novos modelos gerais de melhoria de competitividade e sustentabilidade sejam desenvolvidos para as empresas na medida que o SOA é um moderno paradigma que tende a ser uma das principais bases para novos modelos de negócios ligados à Internet e à serviços, (ZHIQIANG, 2010).

No contexto de SOA, as empresas que fornecem serviços tão também chamadas de provedores de serviço de software, entidades para os quais o modelo de inovação colaborativa proposto nesta tese é fundamentalmente direcionado. Dada a grande variedade de negócios atualmente, parece não haver uma definição precisa para eles (CANCIAN; RABELO; WANGENHEIM, 2015). Em termos gerais, pode-se dizer que provedores de serviço de software são organizações que comercializam software como um serviço (modelo de acesso sob demanda) ao invés de como um produto (modelo de licença / aquisição), hospedando o software para que o cliente não precise instalá-lo, gerenciá-lo ou adquirir hardware para o mesmo, bastando que o cliente, parceiro de negócio ou fornecedor se conecte a ele (KOURTESIS *et al.*, 2008).

O modelo de software como um serviço permite que o seu usuário pague pela utilização em forma de assinatura, que pode ser por período (e.g. mensalidade ou anuidade) ou sob demanda (pagar cada vez que utilizar o serviço, ou mesmo gratuito em certas situações). Isto acarreta diversas mudanças de paradigma quanto aos modelos de negócios de TI tipicamente praticados pelas empresas, baseados em venda de licenças e serviços pós-venda associados ao software como um produto de prateleira (PAPAZOGLU, 2012). Porém, há uma grande lacuna em como conduzir um processo SOA adequadamente, tanto os tradicionais (MEULEN; PETTEY, 2009) como os desenvolvidos por redes de empresas (CANCIAN; RABELO; WANGENHEIM, 2015).

O foco dessa tese está em poder melhorar a qualidade geral do processo de inovação - e por conseguinte os resultados de uma inovação - num cenário onde redes de MPMEs autônomas provedoras de serviços de software / SOA podem colaborar ao longo das fases do processo de

inovação, de forma flexível, de acordo com as necessidades de cada projeto de inovação. Portanto, trata-se de um modelo de processos para um produto SOA que vai além do modo como é ainda hoje o mais comum de ser encontrado, i.e. aquele que em termos gerais é totalmente desenvolvida por uma única empresa, baseado em implantação, hospedagem e disponibilização locais (HAINES; ROTHENBERGER, 2010).

Focando basicamente no tipo de inovação no produto/serviço, este modelo é dirigido a redes de MPMEs que, estrategicamente, decidem juntar esforços, ativos de software e conhecimentos numa inovação SOA, i.e. na direção de um “produto” SOA e serviços associados (de software e não-software). Por outro lado, como efeitos do modelo proposto, inovações em nível de marketing, processos e organização podem posteriormente surgir.

Na abordagem seguida nesta Tese, tais redes de empresas formam alianças estratégicas chamadas *Organizações Virtuais* (conceito que é detalhado no Capítulo 3), mitigando os mencionados obstáculos e potencializando os seus membros com uma série de vantagens competitivas, tais como: estarem mais constantemente atualizados através das trocas entre os parceiros, poderem participar de mais lucrativas e amplas cadeias de valor, atenderem mais prontamente demandas de mercado, e atenderem a mais mercados.

1.1 PROBLEMÁTICA GERAL

Um desafio frequente para empresas pequenas e de médio porte é a dificuldade para inovarem sozinhas (BARAÑANO, 2009; KHANKAEW; RIDDLE, 2014; OLIVEIRA; RAMOS; SANTOS, 2010; WESTPHAL; THOBEN; SEIFERT, 2010; SANTOS *et al.*, 2007). No caso de software, um tipo de empresas que tem tido menos dificuldade na condução de projetos de inovação são as *startups*. Em termos gerais, são micro empresas recentemente criadas e que funcionam preponderantemente com base em capital de investidores externos e de (recursos e Programas de) governos no desenvolvimento de uma ideia com auxílio de especialistas (*couching*) e de processos de análise rápida de viabilidade (*aceleração*), geralmente visando-se gerar um produto ao final (GIARDINO *et al.*, 2014; SRINIVASAN *et al.*, 2014). Por outro lado, a prática usual das *startups* é de desenvolvimento da ideia apenas por elas mesmas, sem ser em rede/colaborativamente, com outras empresas. Além de inúmeros outros problemas e de terem uma taxa de mortalidade muito grande, essa não sistemática colaboração faz com que

elas acabem por sofrer vários dos efeitos que os demais tipos de MPMEs de software (não *startups*) também têm (ADNER, 2012).

Uma das possíveis soluções para o problema acima descrito é a utilização de redes colaborativas. Redes de Colaborativas (CN, do inglês *Collaborative Networks*) é um paradigma voltado às alianças estratégicas focadas num intenso e fluído fluxo de colaboração entre organizações autônomas e heterogêneas. Sua visão se baseia em permitir que as organizações mantenham o foco nas suas habilidades, agreguem competências complementares e compartilhem recursos com outras a fim de melhor atender as necessidades do mercado (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH; OLLUS, 2008). Para MPMEs, o trabalho em redes representa uma resposta ao desafio da inovação e diminui o nível de risco quanto ao desenvolvimento e uso de novas tecnologias (ZENG; XIE; TAM, 2010).

O desenvolvimento colaborativo tem o potencial de dotar as empresas de capacidade para desenvolver novas soluções de software e/ou combinar serviços e soluções de outros provedores de forma mais efetiva. Permite gerarem-se soluções inovadoras de maior valor agregado enquanto o *ROI*¹ (*Return of Investment*) dos serviços de software envolvidos e sua reutilização são maximizados (CANCIAN; RABELO; WANGENHEIM, 2015). Além disso, propicia uma série de vantagens para as MPMEs, como: menor tempo de resposta a demandas de inovação do mercado; divisão de riscos e custos entre os membros da rede; e uma combinação de competências necessárias a partir dos recursos humanos, tecnológicos e de melhores práticas dos diferentes parceiros (MUNKONGSUJARIT, 2011).

É importante salientar que um produto/serviço SOA apresenta várias diferenças quando comparado a um produto tradicional de manufatura (e mesmo de vários tipos de software “tradicionais”), por exemplo em termos de estágios de desenvolvimento do produto e metodologias de suporte, tipo de entrega, características de qualidade, modos de acesso ao software SOA em si (parte dele ou de apenas alguns dos seus serviços), entre outros (CANCIAN; RABELO; WANGENHEIM, 2015).

Nesse contexto geral, a problemática geral desta tese se situa no espaço de pesquisa onde se buscam saber quais os aspectos dos modelos clássicos de inovação são adequados para uma inovação colaborativa

¹ Retorno sobre investimento (em inglês, *return on investment* ou ROI), é a relação entre o dinheiro ganho ou perdido através de um investimento, e o montante de dinheiro investido (PHILLIPS; PHILLIPS, 2007).

entre empresas autônomas para o setor de software / SOA. Desta questão desdobram-se várias, tais como: Que tipo de suporte metodológico é viável oferecer para MPMes ? Como gerir a propriedade intelectual e a entrada e saída de membros da rede ? Como lidar com as visões de negócios e TI que devem ser conjuntamente consideradas quando se desenvolve um produto SOA ? Quais ações e quais atores devem ser envolvidos numa inovação ao longo do ciclo de vida de uma colaboração ? Como contemplar a questão de que a “sequência” de etapas de um processo de inovação e SOA pode ser extremamente variável ? Em suma, como inovar colaborativamente nesse cenário ?

1.2 RELEVÂNCIA DO TEMA

A inovação tem se destacado nos últimos anos como a principal estratégia de governos e empresas para permitir o crescimento econômico em um mundo cada vez mais competitivo (ELER; ANDALECIO, 2015). Um reflexo desta visão é a adição de indicadores relacionadas à inovação para medir a pujança de um País, tais como: número de patentes produzidas, gastos com P&D, número de projetos de inovação desenvolvidos, repasse de tecnologia, número de novos mercados explorados, número de novos produtos lançados, geração de empregos e melhoria de serviços, e retorno de investimento sobre os custos com inovação (HITTMAR; VARMUS; LENDEL, 2015; SARACENI *et al.*, 2015).

Sob esta ótica, o Brasil não está bem posicionado em comparação com outros países. Por exemplo, dados do *World Intellectual Property Organization* posicionam o Brasil em penúltimo lugar entre os países que compõem o ranking (CNI, 2014). O mesmo se repete para outros indicadores, como gastos com P&D (pesquisa e desenvolvimento) aferidos pelo *World Economic Forum* (WEF), onde o Brasil ocupa apenas a 60ª posição (WEF, 2016). O país precisa trabalhar melhor a questão da inovação, uma vez que

A crescente importância da inovação já vem sendo observada há décadas. Lastres (1995) já afirmava que nos últimos 10 anos se observava uma intensificação da competição entre empresas e países, onde a capacidade de rapidamente gerar, introduzir e difundir inovações passara a exercer papel fundamental para a sobrevivência das empresas.

Sobre inovação aberta (*open innovation*), Carvalho, Reis e Cavalcante (2011) afirmam que ela está criando novas vantagens competitivas baseadas em colaboração, numa direção diferente da lógica que norteia a inovação fechada. Segundo Chesbrough (2012), a inovação

aberta recentemente começa a ser utilizada em processos de inovação. A inovação aberta não necessariamente precisa ser aplicada em todo o processo; por exemplo, algumas empresas podem colaborar sobre apenas um problema comum, e a solução ou produto final fica a cargo de cada empresa implementar à sua forma, de acordo com suas estratégias particulares.

Já em relação à inovação colaborativa, Carvalho (2009) cita problemas comuns recorrentes e que precisam ser equalizados, como por exemplo: divisão de custos no processo de inovação colaborativa; problemas de competição em processos de tomada de decisão; como criar um ecossistema saudável que permita gerar consenso e crescimento de todos em torno de questões como padrões de tecnologia e governança (CARVALHO, 2009). Berasategi *et al.* (1998) ressaltam os problemas de como conduzir uma inovação colaborativa em suas várias dimensões, dentre os quais está a carência de modelos de inovação voltados para esse cenário. Adner (2012) destaca como crucial à inovação colaborativa o se certificar que a proposição de valor de um dado projeto de inovação seja claramente percebida por todos os parceiros envolvidos dentro das estratégias individuais de cada um, assim como que os parceiros sejam devidamente selecionados e tenham os seus papéis claramente definidos.

Sobre processos colaborativos em inovação aberta, Zhiqiang (2010) cita que apesar de existirem diversos conceitos, teorias e relatos de experiência sobre processos colaborativos na literatura, ainda não está claro como construir um modelo de colaboração considerando as circunstâncias organizacionais, técnicas, econômicas e estratégicas de uma empresa. O programa Quadro da Comissão Europeia, na sua estratégia *H2020*, coloca a inovação e o trabalho colaborativo entre redes de empresas como uma das suas diretrizes (FILOS, 2014).

O mercado brasileiro é explorado por cerca de 10.300 empresas dedicadas ao desenvolvimento, produção e distribuição de software e para prestação de serviços. daquelas que atuam especificamente no desenvolvimento e produção de software, 93% são classificadas como micro e pequenas empresas (ABES, 2012). O desempenho da indústria de software brasileira tem melhorado ao longo dos anos. Pesquisa de 2012 da Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES) apontou um crescimento superior àquele apresentado em outras economias do setor, como EUA e Japão. O Brasil representa o 7º mercado mundial de software e serviços de TI² (ABES, 2012).

² TI – Tecnologia da informação

Segundo a Gartner (DIGITAL, 2012), o mercado de serviços de software iria movimentar algo em torno de US\$14,5 bilhões mundialmente em 2015, um aumento de 17,9 % em relação a 2010. Ela ainda afirma que a adoção de soluções desse tipo geraria para o segmento US\$ 22,1 bilhões nos próximos três anos, sendo o Brasil um dos principais mercados na América Latina. Isto indica um grande potencial de crescimento no segmento de serviços de software no Brasil e no mundo.

Pode-se resumir a relevância do tema geral de pesquisa nos seguintes fatores:

- O perfil das empresas de software no Brasil em sua maioria é de MPMEs;
- MPMEs têm grande dificuldade ao tentar conduzir sozinhas processos de inovação;
- Há uma tendência de inovação aberta e colaborativa;
- O potencial do mercado SOA é social e economicamente significativo;
- Existe uma carência de um modelo de processos de inovação voltados para produtos/serviços SOA e que possam ser desenvolvidos de forma colaborativa.

1.3 PRINCIPAIS DEFINIÇÕES RELACIONADAS A TESE

Para ajudar a contextualizar o leitor dentro da visão da tese, são apresentados nesta seção as principais definições ligadas ao tema central deste trabalho.

A definição de inovação utilizada nesta tese é a utilizada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE): “Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização local de trabalho ou nas relações externas e que seja novo para a empresa” (OCDE, 2004). Como se verá nos capítulos a seguir, esta definição foi tomada como base para uma contextualização para o domínio do setor de SOA e de redes de empresas, principalmente em termos de que o resultado de um projeto de inovação em SOA / software nem sempre é um produto, processo, etc. Pode ser representado como artefatos de software, novos conhecimentos, provas de conceito, que podem surgir até mesmo sem se ter um plano de negócios inicial ou evoluir de acordo com decisões que a rede colaborativa de empresas

tomar ao longo do processo conforme os resultados atingidos até um momento e os planos estratégicos de cada empresa.

A literatura é variável quanto à terminologia para com um software SOA, usando termos tais como *produto*, *aplicação*, *sistema* ou *solução* SOA. O que é visto como comum é que tal software é uma agregação de inúmeros serviços de software, que por sua vez congrega serviços de vários tipos e níveis. Podem incluir serviços a nível de aplicações corporativas, de infraestrutura de comunicações, de acesso a bancos de dados e sistemas legados, de composição e orquestração, de interoperabilidade, entre outros (O'BRIEN, 2009).

Um modelo de inovação pode ser definido como uma construção conceitual geral para auxiliar as organizações a definirem um *framework* de inovação, a desenvolverem a inovação em si e a gerirem os seus progressos e resultados (adaptado de TIDD; BESSANT; PAVITT 2008).

Um processo é uma ordenação específica de atividades de trabalho, com um início e um fim, entradas e saídas identificadas, condições de execução e um conjunto de recursos que o executa; ou seja, uma estrutura de ação (DAVENPORT, 2013; PAPINNIEMI, 1999).

Inovação colaborativa é originalmente definida como uma rede de pessoas e organizações motivadas, com uma visão coletiva, que utiliza a web como meio de colaboração visando se atingir um objetivo comum via o compartilhamento de ideias, informações e trabalho (GLOOR, 2006).

Em termos gerais, um modelo de processos de inovação colaborativa é um conjunto estruturado de atividades destinadas a produzir coletivamente resultados específicos para mercados e necessidades internas, na forma de inovação (adaptado de CHILDE; MAULL; BENNETT, 1994). No capítulo 5 uma definição mais moldada a este trabalho é fornecida.

1.4 PERGUNTA DE PESQUISA

Levando-se em consideração os pontos levantados nas seções anteriores, a pergunta que guia a realização dessa pesquisa é:

Quais os processos necessários e as características de um modelo de processos de inovação colaborativa que suporte o desenvolvimento de produtos SOA para provedores de serviço de software que melhore a qualidade geral do processo de inovação ?

Proposição de valor pretendida:

Em se identificando, sistematizando e dando um suporte metodológico e de governança aos provedores SOA melhora-se a qualidade geral dos processos de inovação e maturidade destes, das pessoas e das empresas em si. Isto porque, na medida que práticas passam a ser introduzidas e, graças aquela sistematização, processos mais formais podem ser adotados e continuamente melhorados. Assim, diminuem-se riscos, custos e tempo de uma iniciativa de inovação colaborativa SOA e ao mesmo tempo propiciam-se meios para uma melhor gestão do processo em si de inovação.

Portanto, não se trata de afirmar que as empresas até então não inovavam em seus softwares ou que não inovavam até então porque não seguiam algum dado modelo de inovação ou de processos de inovação. A questão que permeia esta tese e proposição do modelo é de que as empresas sem cultura de inovação podem se sentir mais seguras em tornar a inovação uma prática na medida que o modelo as ajuda a sistematizar e gerenciar o processo, além de lhes dar um suporte à inúmeros aspectos relacionados ao SOA; e aquelas que já tem uma cultura de inovação razoavelmente estabelecida, de desenvolverem a inovação de forma mais sistemática mesmo para muitos variados projetos de inovação, com maior 'qualidade' (como comentado acima). E, acima de tudo, o fazerem em rede, onde a colaboração passa a ser igualmente uma prática, com todos os benefícios disto advindos.

1.5 OBJETIVO GERAL DA TESE

O objetivo geral desta tese é conceber um **modelo de processos de inovação colaborativa** para provedores de serviços de software, de maneira a permitir que ele atue como um guia no desenvolvimento de inovações de produtos/serviços de software SOA entre as empresas participantes da rede colaborativa.

1.5.1 Objetivos Específicos

Desdobrando-se o objetivo geral, esta tese tem os seguintes objetivos específicos:

- Determinar quais processos de inovação devem fazer parte do modelo proposto para atender ao cenário vislumbrado de inovação colaborativa entre provedores SOA.

- Especificar quais elementos e construtos são os adequados para um suporte metodológico dos processos considerando a realidade de MPMEs.
- Identificar os requisitos de um modelo de inovação colaborativa e aberta para SOA.
- Identificar como o processo geral de desenvolvimento SOA difere do de outros setores e tipos de “produtos”, adaptando o modelo proposto de acordo com.
- Delinear como o modelo pode dar suporte para a criação/funcionamento do grupo de provedores de software que vão desenvolver a inovação.

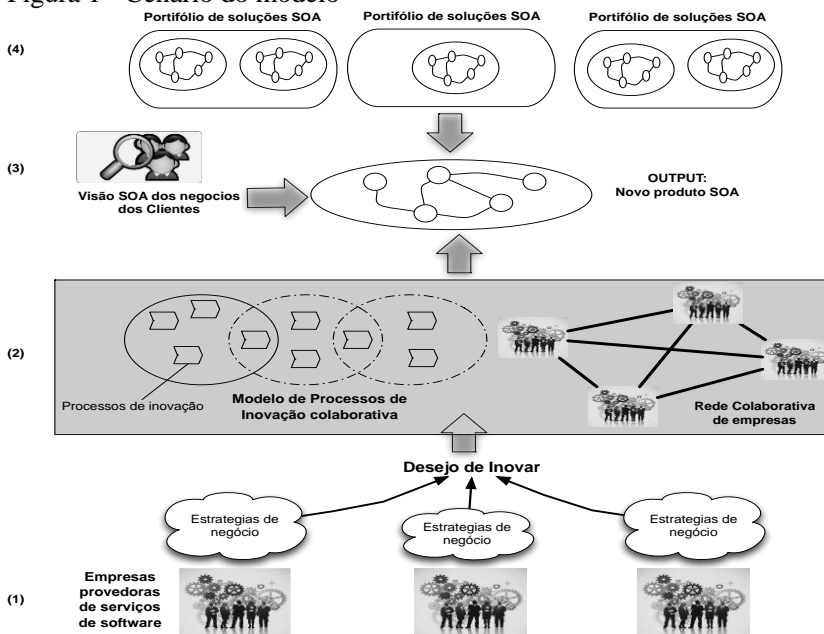
1.6 ESCOPO DO TRABALHO

Dentro de uma estratégia de empresa (ou de um conjunto de organizações) e de seu modelo de inovação, um modelo de processos de inovação (como o proposto) deve ser visto como uma parte. A figura 1 ilustra o enquadramento geral do modelo proposto.

Na parte 1 da figura têm-se as empresas provedoras de serviços de software, autônomas e independentes, cada uma com seus recursos, ativos de software, cultura de trabalho, conjunto de clientes, e estratégias de negócio. Estas empresas podem atuar de forma isolada em seus mercados e redes pré-definidas de parcerias ou serem membros de alianças estratégicas mais formais e atores de um ecossistema de inovação mais amplo.

Neste trabalho, todos os atores envolvidos numa solução de software do tipo SOA são vistos como *provedores de serviços (de software)*. Conforme o modelo de negócios adotado, serviços de não-software (e.g. manutenções, configurações, treinamentos, suporte técnico, etc.) podem ser necessários no suporte ao ciclo de vida de um produto SOA (CANCIAN; RABELO; WANGENHEIM, 2015). Instituições de apoio ao processo de inovação (como por exemplo, especialistas em propriedade intelectual e orquestradores SOA) não são considerados aqui como provedores de software propriamente ditos, pois basicamente oferecem uma ajuda muito específica (embora importante) e não tecnológica em determinados momentos do processo de inovação. De qualquer forma, também podem compartilhar de alguns benefícios ou mesmo participar da exploração dos resultados da inovação ligadas ao software SOA em função de acordos eventualmente estabelecidos.

Figura 1 - Cenário do modelo



Fonte: autor (2015).

Partindo do princípio que inovar colaborativamente é uma opção estratégica, a parte 2 ilustra a premissa de base deste trabalho, que é quando um ou um conjunto de provedores decidem se unir para desenvolver uma certa inovação de produto/serviço num cenário SOA, formando uma rede colaborativa. Essa decisão pode ser sob demanda, pedida por clientes, ou ser prospectiva, oriunda das próprias empresas, com variados objetivos para com um dado projeto de inovação. Para tal, utilizariam o modelo de processos de inovação colaborativa proposto nessa tese. Neste caso, ao contrário de usarem alguns modelos tradicionais e lineares de inovação, usariam o proposta nesta tese, que é mais flexível (ver seção 3.5). Esta flexibilidade permite variados fluxos de ações ao longo de todo processo de inovação de acordo com os objetivos desta, quer os inicialmente traçados, quer os oriundos de mudanças de estratégia durante o processo em si. Esta flexibilidade minimiza fortemente uma rigidez no processo, não se adequando devidamente às características da indústria de software.

A parte 3 representa o resultado (“produto”) obtido através do modelo de processos de inovação colaborativa, concretizando o objetivo

do dado projeto de inovação. Com o uso do modelo, as empresas poderão desenvolver novas soluções e protótipos SOA para seus clientes ou para si mesmas visando testes/provas de conceitos e tecnologias. Essas soluções podem i) eventualmente reaproveitar serviços de software já existentes do portfólio de serviços de software de cada uma das empresas que compõe a rede colaborativa (parte 4); ii) alternativamente, e dado as propriedades intrínsecas de reutilização e composição de serviços no SOA, criar serviços novos agregando e integrando esse conjunto de serviços em uma visão que seja aderente aos objetivos do projeto de inovação. Ou seja, o produto do modelo de processos de inovação pode não ser apenas a junção pura e simples de serviços de software e ideias, mas uma junção que tem como base a cadeia de valor relacionada a um produto SOA ao longo das fases de projeto, integração, implantação, acesso, manutenção e gestão do ciclo de vida assim como dos aspectos ortogonais existentes, como o modelo de negócios em vigor, as parcerias envolvidas, o modelo de governança da rede, entre outros.

O escopo deste trabalho é centralizado na parte 2 da figura, visando obter a parte 3. Aqui se assume que o cenário ilustrado nas partes 1 e 4 já existe de alguma forma.

1.7 INEDITISMO

Ao identificar o problema existente no cenário aqui apresentado e propor uma solução para tal, foi realizada uma revisão do estado da arte. Visou-se verificar possíveis soluções tendo em vista os requisitos gerais identificados, a saber: um modelo de processos de inovação colaborativa que possa contemplar as particularidades do setor de serviços de software baseado em SOA (considerando os níveis de negócio e de TI); as usuais limitações dos provedores de serviços de software por serem majoritariamente MPMEs; uma grande flexibilidade e não linearidade do processo em si de inovação consoante ao projeto em questão; uma maior dinamicidade de participação dos atores envolvidos ao longo de todo o ciclo de vida da inovação mas com limites determinados nos modelos de governança; e uma assistência “metodológica” aos vários atores sobre o que considerar e gerar em cada processo.

Durante a condução das revisões sistemáticas, diversos trabalhos foram encontrados que de alguma forma faziam frente à parte desses requisitos. Porém, todos eles o faziam de forma parcial, ou com abordagens que se mostraram limitadas quando analisadas à luz do domínio de projetos de inovação de softwares baseados em SOA.

Nenhum trabalho ou modelo foi encontrado que cobrisse aqueles requisitos gerais.

Uma análise detalhada do estado-da-arte é apresentada no Capítulo 4.

1.8 ADEQUAÇÃO ÀS LINHAS DE PESQUISA DO PROGRAMA

O trabalho aqui apresentado se enquadra na linha de concentração de sistemas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, dentro da linha de pesquisa de Informática Industrial, nas áreas de Engenharia de Software e Redes Colaborativas de Organizações.

Este trabalho está integrado com os trabalhos realizados no grupo de pesquisa GSIGMA (Grupo de Sistemas Inteligentes de Manufatura Σ Redes Colaborativas), no contexto de Redes Colaborativas de Organizações.

1.9 NOTA SOBRE A TRADUÇÃO DOS TERMOS EM INGLÊS

Por se tratar de um tema onde grande parte da literatura está escrita em língua inglesa, optou-se por manter alguns termos na tese em Inglês. Isto se deveu ou por falta de um termo substituto semanticamente mais adequado em língua portuguesa ou mesmo pelo desuso de termos traduzidos em literatura local. Dessa forma, optou-se por utilizar os seguintes critérios gerais para o uso de termos em língua inglesas no texto da tese:

- Utilizar os termos originais em inglês quando o termo original for considerado “aceitável” em português (e.g. *groupware*, *firewall*). Neste caso, usa-se o tipo de letra *itálico* para indicar mais claramente a procedência do termo.
- Utilizar o termo em inglês quando este for uma sigla internacionalmente difundida (e.g. *HTTP*, *UML*, *XML*). Neste caso, mantém-se a marcação em *itálico* para destacar a procedência.
- Utilizar o termo original em inglês quando não existir uma tradução considerada adequada em português. Da mesma forma, usa-se o tipo de letra *itálico* para indicar a procedência.
- A sigla de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA, do Inglês *Service Oriented Architecture*), um dos focos desta tese, não foi

traduzida pois é o termo utilizado na literatura corrente mesmo em português.

- Todos os outros casos foram traduzidos para o português. Todavia, as traduções têm uma nota de rodapé ou a apresentação do termo/frase original entre parêntesis.

1.10 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em 7 capítulos.

No Capítulo 1 foi apresentada a sua parte introdutória, envolvendo a problemática, a pergunta de pesquisa e os objetivos da pesquisa.

O Capítulo 2 descreve a metodologia de condução da pesquisa.

O Capítulo 3 apresenta a revisão de literatura sobre os temas de base para o modelo desenvolvido.

O Capítulo 4 apresenta a revisão do Estado da Arte na área da tese.

O Capítulo 5 apresenta o modelo de processos de inovação colaborativa proposto para provedores de serviços de software SOA.

O Capítulo 6 apresenta os aspectos de avaliação do modelo e uma análise dos resultados obtidos.

Finalmente, o Capítulo 7 apresenta os comentários finais, conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

De certa forma inspirado nos princípios de não acoplamento do paradigma SOA, tentou-se “desacoplar” os capítulos uns dos outros de forma que pudessem ser lidos quase que de forma autocontida e, assim, facilitar a sua leitura.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

O objetivo desse capítulo é apresentar de forma concisa como foi projetada e conduzida este projeto de pesquisa, que culminou com uma proposta de modelo de processos de inovação colaborativa para provedores de serviços de software numa perspectiva SOA.

2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Segundo Gil (2010), a pesquisa é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa se desenvolve com a utilização de planejamento, métodos, técnicas e outros procedimentos científicos ao longo de um processo que envolveu inúmeras fases até a apresentação dos resultados finais de acordo com os objetivos traçados (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

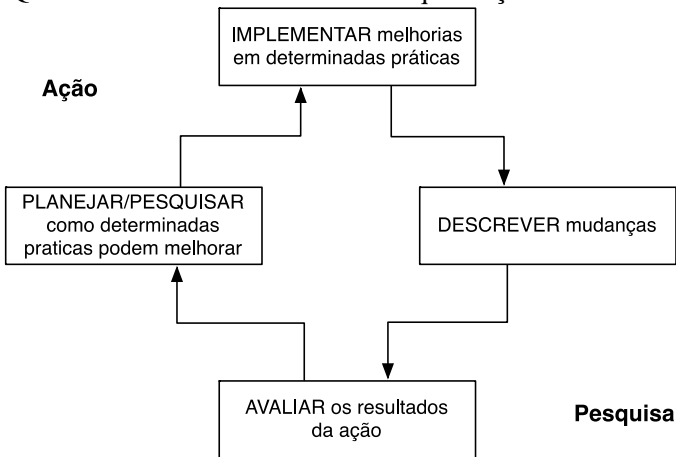
Considerando os objetivos da tese, o método de pesquisa utilizado para desenvolver o modelo proposto foi a **Pesquisa-ação**. A Pesquisa-ação é uma metodologia de base empírica, aplicada para conduzir intervenção, desenvolvimento e mudança no âmbito de grupos, organizações e comunidades de prática (GIL, 2010). Ela utiliza técnicas de pesquisa consolidadas para desenvolver ações para melhorar práticas de certos grupos (TRIPP, 2005); no caso do presente trabalho, as práticas dos provedores de serviços de software.

A Pesquisa-ação tem características situacionais, pois procura identificar problemas específicos em situações específicas com a finalidade de atingir um resultado prático (GIL, 2010). Segundo Tripp (2005), as técnicas utilizadas na Pesquisa-ação variam de acordo com o problema e o cenário que se quer atender. Nesse sentido, é necessário que as técnicas de pesquisa atendam a critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica, como fazer uma revisão pelos pares quanto a procedimentos, relevância, originalidade, etc.

A Pesquisa-ação utiliza um conjunto de etapas bem definidas, ilustradas na Figura 2. A denominação das etapas do ciclo de atividades da Pesquisa-ação pode apresentar variações de autor para autor (TRIPP, 2005). A pesquisa passa pela identificação do problema, o planejamento de uma solução, sua implementação, e a avaliação de solução proposta. A fase de planejamento e pesquisa inicia por uma exploração do tema-objeto da pesquisa. Esta atividade consiste de uma imersão na literatura sobre o tema, bem como contatos e/ou observações do grupo para o qual se pretende implementar melhorias de práticas (GIL, 2010). A partir dessa

etapa, e uma vez identificado o problema de pesquisa, se procede à etapa de implementação de modificações. Nessa etapa se propõe melhorias em práticas que possam sanar ou melhorar as dificuldades encontradas pelo grupo estudado (TRIPP, 2005). As mudanças são descritas e posteriormente avaliadas pelo grupo ligado ao objeto da pesquisa (por meio de entrevistas, seminários, questionários, etc). Tomando como base as respostas da avaliação feita pelo grupo, se inicia outros ciclos de Pesquisa-ação, planejando-se novas etapas da pesquisa para identificar e corrigir problemas que persistirem.

Figura 2 –Quatro fases básicas do ciclo da Pesquisa-ação.



Fonte: Tripp (2005).

Importante ressaltar que na Pesquisa-ação ocorre um constante avanço e retrocesso nas fases, podendo o processo ocorrer em ciclos, dependendo da dinâmica determinada dos pesquisadores e a situação pesquisada (GIL, 2010). Assim, não é obrigatório seguir a ordem dessas etapas, mostrada na figura 2. Por isso, o que é possível apresentar alguns conjuntos de ações que, embora não totalmente ordenados no tempo, podem ser considerados etapas da Pesquisa-ação (GIL, 2010).

O presente trabalho se enquadra como Pesquisa-ação, propondo um modelo para resolver um problema específico com base em conhecimentos já existentes e práticas das empresas em que se pretende aplicar o modelo.

Uma amostra desse grupo de empresas participou em determinados momentos de avaliações do trabalho desenvolvido. Seguindo a metodologia da Pesquisa-ação, durante os processos de avaliação do

trabalho o *feedback* desse grupo foi analisado, originando melhorias introduzidas no modelo a partir de novas rodadas de pesquisa sistemática. Nesta linha, o modelo foi construído desde o início de forma iterativa com a colaboração de empresas do setor que o modelo procura atender. O planejamento da pesquisa foi guiado para a descoberta, análise e composição dos artefatos conceituais necessários tendo em vista o seu objetivo, que foi o da concepção (e posterior avaliação) do modelo de inovação colaborativa.

Importante ainda ressaltar que em relação a abordagem do problema, uma pesquisa pode ser enquadrada como qualitativa ou quantitativa (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). Este trabalho de tese enquadra-se como sendo **qualitativo**, através de um modelo constituído por artefatos conceituais, não baseado em modelos matemáticos, embora indicadores quantitativos possam ser aplicados na aferição das consequências da aplicação do modelo de inovação colaborativa proposto.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO MODELO

Dado o enquadramento metodológico da pesquisa, uma variação de ***procedimentos de pesquisa*** foi aplicada, combinando, em diferentes etapas do projeto, a *pesquisa bibliográfica*, a *experimentação* do modelo com base em alguns casos, e *participante* quando do envolvimento de empresas-usuárias em algumas das etapas da pesquisa.

Seguindo o ciclo de Pesquisa-ação, foram planejadas revisões sistemáticas de literatura visando atender ao problema de pesquisa e o cenário em que o modelo deveria atuar. Após compilado os resultados das revisões, se efetuava mudanças e adequações ao modelo proposto. Cenários hipotéticos de funcionamento do modelo foram montados para fins de verificação. O resultado era apresentado ao grupo de empresas (com especialistas na área e usuários finais do modelo) que avaliavam o modelo. Com base na resposta do grupo, novos ciclos de melhoria eram planejados.

O trabalho foi apoiado fundamentalmente por uma revisão sistemática da literatura (SLR) (KITCHENHAM *et al.*, 2009) em repositórios reconhecidos de artigos científicos. A procura de artigos focou nos temas de software, SOA, inovação, Redes Colaborativas de Organizações e MPMEs. Complementarmente, alguns artigos recomendados por especialistas e via pesquisas mais focadas *ad-hoc* (em sites como *Google Scholar*, por exemplo) foram utilizados. Considerando-se que há muitos projetos de pesquisa que têm pesquisado

o tema geral de inovação, uma pesquisa na base de dados *CORDIS* de projetos de pesquisas europeus foi também realizada.

Além da participação de empresas ao longo do desenvolvimento do modelo, este foi exposto à comunidade científica internacional, na forma de artigos para conferências na área, visando tanto identificar problemas como reforçar decisões de projeto tomadas. O modelo foi evoluindo iterativamente com base nos retornos colhidos dos pareceres de avaliação de artigos nas conferências e nas apresentações feitas às empresas até considerá-lo finalizado para fins de tese. Ao final, o modelo foi apresentado à especialistas da indústria de software para fins de avaliação.

Em uma primeira etapa do projeto foram efetuadas quatro pesquisas bibliográficas. Primeiramente, foram feitas revisões bibliográficas de diversos conceitos relacionados com o tema de inovação, como por exemplo: definições, tipologias, conceito de inovação aberta/fechada. Na sequência, outra revisão bibliográfica foi efetuada com foco nos modelos de inovação, sendo pesquisados as características gerais de cada modelo, o seu foco, as etapas e/ou processos, e a evolução dos modelos de inovação ao longo do tempo. Em terceiro lugar, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica sobre a arquitetura SOA e serviços de software, as tecnologias utilizadas, os princípios de orientação a serviços, e metodologias de desenvolvimento. Finalmente, foi pesquisado o constructo de Redes Colaborativas de Organizações como forma de apoiar o desenvolvimento colaborativo. A estratégia geral do projeto de pesquisa foi a de aproveitar os aspectos fundamentais de outros modelos de inovação, adaptando e estendendo, adicionando novos constructos e novos elementos de suporte, a fim de refinar o modelo para que ele atuar no cenário proposto nesta tese.

Em uma segunda etapa da pesquisa, foi conduzida uma revisão sistemática de literatura com o objetivo de se identificar o estado da arte em modelos de inovação para serviços de software SOA e temas correlatos. Esta pesquisa foi conduzida em repositórios de artigos e na base de dados de projetos do *CORDIS*³. Além disso, se constatou a necessidade de determinar constructos/elementos que apoiassem os processos que compõe o modelo e assim serem utilizados para melhor desempenhar as tarefas necessárias em cada processo/fase do modelo. Em suma, visou-se determinar quais elementos deveriam estar presentes em

³ *CORDIS - Community Research and Development Information Service*, Comissão europeia que divulga informações e resultados de projetos financiados pela União europeia - <http://cordis.europa.eu/>

uma iniciativa de inovação para apoiar os processos em um ambiente de MPMEs autônomas em rede.

Após a consolidação dos conceitos, da realização da revisão bibliográfica e o levantamento do estado da arte, foi feito um levantamento de requisitos necessários ao modelo proposto de maneira a atender ao cenário vislumbrado no problema de pesquisa. Uma proposta inicial de um modelo foi concebida e foi apresentada a um grupo de empresas provedoras de serviços de software que fizeram uma avaliação preliminar do modelo. Além disto, o modelo foi também avaliado por alguns especialistas que colaboram com o grupo de pesquisa GSIGMA da UFSC.

Ao longo das pesquisas verificou-se que alguns elementos necessários de serem suportados pelo modelo a ser proposto já eram cobertos por outros modelos de inovação, que por sua vez se baseavam em outros modelos considerados “clássicos” na literatura. Portanto, como estratégia geral da pesquisa, optou-se por se aproveitar o máximo possível de artefatos já existentes e adaptá-los e estendê-los à medida das necessidades identificadas em termos de requisitos levantados. Finalmente, diante de várias lacunas observadas nesses artefatos frente ao cenário desejado, novos artefatos tiveram que ser desenvolvidos nesta tese e adicionados coerentemente ao modelo proposto.

Os próximos capítulos detalham esses procedimentos e descrevem os resultados das várias ações mencionadas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sumarizada sobre os principais aspectos ligados às fundamentações teóricas sobre as áreas de inovação, SOA e redes colaborativas, que são os temas principais presentes na proposta de tese. Complementarmente, e ligado ao tema inovação, são apresentados conceitos subjacentes necessários para a construção da proposta, que é o método do *Design Thinking*.

3.1 INOVAÇÃO

3.1.1 Conceito de inovação

Diversas áreas do conhecimento estudam a inovação e adotam nomenclaturas diferentes, tais como a área de economia, gestão, marketing, engenharia, entre outras.

Uma definição do conceito é proposta pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE):

Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP) compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Uma inovação TPP é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais (OCDE, 2005, p. 130).

Para Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009) a inovação é definida pela seguinte equação: *Inovação = ideia + implementação + resultados*, de tal maneira que se um desses elementos não está presente não ocorre inovação. Esta equação leva a crer que a inovação se inicia com o surgimento de ideias, passando por uma adequada implementação e a medição dos resultados dessa inovação.

O dicionário da língua portuguesa Michaelis (WEISZFLOG, 1998) conceitua inovação como “*Ato ou efeito de inovar, coisa introduzida de novo, renovação. A palavra é derivada do termo latino innovatio, e se refere a uma ideia, método ou objeto que é criado e que difere dos padrões anteriores*”.

Mueser (1985) define inovação tecnológica como uma nova ideia,

um evento técnico descontínuo, que após certo período de tempo é desenvolvido até o momento em que se torna prático e, então, usado com sucesso.

O Manual de Frascati (OECD, 1993) conceitua inovação científica e tecnológica como a transformação de uma ideia em um produto vendável, novo ou melhorado, ou em um processo operacional na indústria ou no comércio, ou em novo método de serviço social.

Quando se trabalha com o conceito de inovação é necessário fazer uma distinção entre os conceitos de inovação e invenção. Reis (2008) conceitua *invento* como uma ideia, um esboço ou um modelo para um dispositivo, produto, processo ou sistema novo ou aperfeiçoado, enquanto *inovação* como sendo um produto, serviço ou processo que pode ser comercializado, tem um mercado potencial e é obtida com base em conhecimentos técnicos, em invenções recentes ou provém de trabalhos de P&D.

A versão de 2004 do Manual de Oslo introduz dois novos tipos de inovação não tecnológica: a inovação organizacional e a inovação de marketing. Desta forma, o conceito de inovação, sob o ponto de vista da OCDE, foi revisto para o seguinte:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização local de trabalho ou nas relações externas e que seja novo para a empresa (OCDE, 2004, p. 55).

Para efeito desta tese, o conceito utilizado foi a definição mais recente proposta para a OCDE. Esse conceito foi escolhido por que: cobre a inovação em produto (bem ou serviço); é uma organização internacional de referência ao visar prover uma plataforma para comparar políticas econômicas, solucionar problemas comuns e coordenar políticas domésticas e internacionais; seus documentos de orientação são utilizados também por países que não fazem parte da organização, como é o caso do Brasil, que traduziu o Manual de Oslo para o português (FINEP) para ser utilizado no país.

Como mencionado no capítulo 1, o conceito geral de inovação adotado nesta tese é: *“Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas*

práticas de negócio, na organização local de trabalho ou nas relações externas e que seja novo para a empresa” (OCDE, 2004).

3.1.2 Inovação Aberta versus Inovação Fechada

Existem duas maneiras fundamentais de empresas implementarem processos de desenvolvimento de inovação, chamadas genericamente de *inovação fechada* e *inovação aberta*. Esta diferenciação é relevante pois o modelo visa dar suporte a inovação aberta se assim o grupo de empresas desejar.

No paradigma de inovação fechada as empresas utilizam exclusivamente seus recursos em todas as fases nos modelos de inovação adotados, ou seja, a empresa é responsável por todos os processos desde a criação da ideia, passando pelo desenvolvimento do produto, até o desenvolvimento comercial. Como a pesquisa e criação de ideias dependem muito do capital intelectual que a empresa consegue reter, é essencial que a empresa tenha uma política bem clara de recrutamento e retenção de talentos, e que consiga atrair os melhores talentos do mercado, além da necessidade de investir nos departamentos de P&D⁴ para se tornar competitiva frente às empresas concorrentes. Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), todo esse esforço de P&D e política de retenção de talentos se traduziria em maior número de inovações que, por sua vez, se reverteriam em prêmios de preço (preço mais alto de seus produtos) obtidos pelo pioneirismo na introdução da inovação no mercado. Outro fator importante da inovação fechada é a proteção da propriedade intelectual para impedir que os concorrentes se apropriem de seu esforço de inovação.

O modelo de inovação fechada começou a perder força enquanto único paradigma quando parte do capital intelectual das empresas migraram para ou criaram novas companhias. Além disso, a globalização dos mercados trouxe novos atores, concorrência mais acirrada e a distribuição do capital intelectual. Isso dificultou as empresas de conseguirem reter os principais talentos e de obter o prêmio de preço pela proteção das inovações (CARVALHO, 2009). Nesse novo ambiente de inovação a proteção da propriedade intelectual é um fator necessário, mas não suficiente para garantir o sucesso.

A inovação aberta surge neste contexto. Nesse modelo deve-se procurar parcerias estratégicas para explorar a inovação de terceiros ou mesmo compor inovações conjuntas, desde que esses arranjos sejam

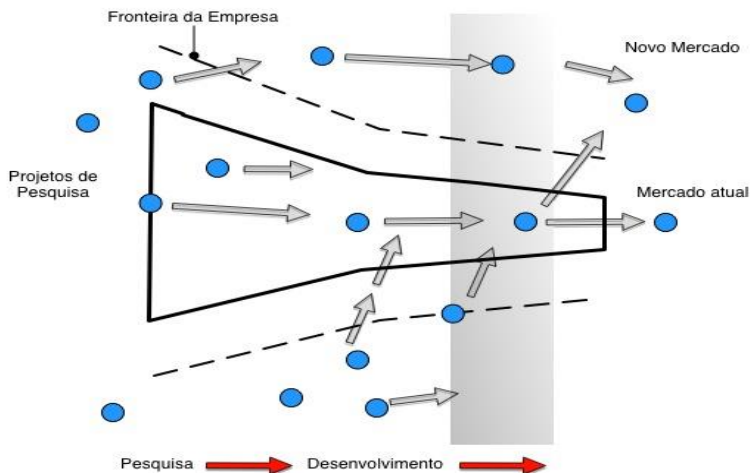
⁴ P&D – Pesquisa e desenvolvimento.

lucrativos para ambos. Carvalho, Reis e Cavalcante (2011) ressaltam a importância de manter a atenção no fato de que na inovação aberta não se deve visualizar somente o mercado atual, mas a busca de novos mercados e de nichos ainda não atendidos. Isso porque, por mais que uma determinada empresa não tenha capacidade de desenvolver uma ideia sozinha para um mercado em particular, a rede de inovação talvez seja capaz de desenvolvê-la utilizando a composição de ativos e conhecimento do conjunto de empresas. Neste ponto, a inovação aberta e as redes de inovação possuem o grande diferencial de poder compartilhar o capital intelectual das empresas.

Chesbrough (2012) salienta que esse aspecto permite se incorporar a habilidade de desenvolver inovações que no modelo fechado estariam desprezadas, chamadas de “falso negativo”, projetos que parecem inadequados para a empresa, mas que podem ser aproveitados pela rede de inovação. Chesbrough e Teece (1996) comentam que a inovação aberta permite combinar diversas ideias, que aparentemente não são aderentes ao mercado atual, às tecnologias externas, mas são valiosas demais para serem descartadas e podem alavancar seu potencial em novos mercados.

A figura 3 ilustra o modelo de inovação aberta, demonstrando que ideias podem ser geradas no próprio ambiente interno da empresa, mas também geradas fora do seu processo de inovação; ainda, como ideias geradas internamente podem transpassar o ambiente interno da empresa e migrar para parceiros na rede de inovação.

Figura 3 - Modelo de inovação aberta



Fonte: Chesbrough (2012).

O quadro 1 destaca as diferenças básicas entre a inovação aberta e a inovação fechada.

É importante ressaltar que isso não quer dizer que a inovação aberta é “melhor” do que a fechada. Cada tipo tem seus propósitos, vantagens e riscos. Por outro lado, a inovação aberta traz uma nova dinâmica nos negócios, apresentando outras possibilidades de arranjos e colaboração para as empresas envolvidas. O fato é que as fronteiras entre inovação aberta e fechada são ligeiramente difusas, sendo possível localizar uma organização em um contínuo, cujos extremos são empresas com inovação completamente fechada e empresas com inovação completamente aberta (CHESBROUGH, 2012). Chesbrough (2012) também comenta que a transição para a inovação aberta não tem ocorrido em todos os setores industriais, pois se trata de um fenômeno localizado inicialmente na indústria de entretenimento e de informática. Outros setores industriais ainda estão em transição de um modelo fechado para o aberto, tais como o de copadoras, semicondutores, equipamentos de telecomunicação, fármacos e biotecnologia, nas quais a inovação migrou dos laboratórios internos de P&D para múltiplas fontes, como, por exemplo, consórcios de pesquisa com universidades, institutos de pesquisa e outras organizações. Portanto, não se trata de dizer qual tipo de inovação é o “certo”, mas sim qual é o mais adequado para as estratégias das empresas.

Quadro 1 - Princípios da inovação fechada e inovação aberta

INOVAÇÃO FECHADA	INOVAÇÃO ABERTA
Melhores talentos no campo de atuação da empresa devem ser retidos e mantidos na empresa.	Nem todos os talentos têm que trabalhar na empresa, podendo-se encontra-los e mantê-los fora da empresa.
Para lucrar com P&D deve-se conceber, desenvolver e comercializar.	P&D externo pode criar valor significativo. P&D interno é necessário para reivindicar alguma parcela desse valor gerado.
Se descobrir uma inovação, conseguirá introduzi-la no mercado primeiramente.	Não há necessidade de originar a pesquisa a fim de lucrar com ela.
Se a empresa é a primeira a comercializar uma inovação, a empresa tem vantagem competitiva nesse mercado.	Construir um modelo de negócio melhor é mais vantajoso do que se introduzir no mercado primeiramente.
Se a empresa criar mais /melhores ideias do que seus competidores, a empresa vence no mercado.	Se a empresa fizer melhor uso de ideias externas e internas, a empresa vence no mercado.
A empresa deve controlar a propriedade intelectual de modo que seus concorrentes não lucrem com suas ideias.	A empresa deve lucrar com o uso de sua propriedade intelectual; porém, a empresa deve comprar a propriedade intelectual de outros sempre que gerar vantagem para seu negócio.

Fonte: adaptado de Carvalho, Reis e Cavalcante (2011).

3.1.3 Inovação Colaborativa em Redes

O modelo proposto foi desenvolvido e orientado a processos e teve como foco a formação de redes colaborativas para apoiar iniciativas de inovação na área de software SOA. Dado que a estratégia de *desenvolvimento* colaborativo é também usada pelas empresas, é importante diferenciá-la de *inovação* colaborativa.

Em Gloor (2006) encontra-se a definição original de inovação colaborativa, como sendo uma rede de pessoas e organizações motivadas, com uma visão coletiva, que utiliza a web como meio de colaboração visando se atingir um objetivo comum via o compartilhamento de ideias, informações e trabalho. Já para Bueno e Balestrin (2012), a inovação colaborativa é aquela na qual as equipes de P&D trabalham integradas e realizam ações colaborativas entre diversos atores, tanto no sentido vertical da cadeia quanto no sentido horizontal (entre empresas de um mesmo segmento). Para O'Connor (2006), o resultado da inovação é uma ação conjunta e cooperada entre diversos atores internos e externos à organização, por exemplo, empresas parceiras, fornecedores, clientes, além de outras instituições de caráter público ou privado.

Desenvolvimento colaborativo parte do princípio que algo é desenvolvido com a colaboração de múltiplos atores, mas sem a preocupação com inovação. Ela foca mais numa distribuição de trabalho para tirar proveito de maior escala de desenvolvimento ou de complementaridades existentes (MOREIRA, 2005). Em termos gerais, pode-se dizer que toda inovação colaborativa engloba desenvolvimento colaborativo, mas não o inverso.

A definição de modelo de processo de inovação adotada neste trabalho foi apresentada na seção 1.3. No contexto dessa Tese, considerou-se que as definições existentes de inovação colaborativa não contemplavam suficientemente os conceitos e a abordagem empregues. Assim sendo, e inspirado nas definições de inovação colaborativa de Gloor (2006) e de redes colaborativas de Camarinha-Matos, Afsarmanesh e Ollus (2008), nesta Tese considera-se inovação colaborativa em rede como (SANTANNA-FILHO *et al.*, 2015):

Inovação Colaborativa em Redes

“Uma aliança temporária ou de longo prazo de organizações díspares e autônomas que desejam colaborar no sentido de explorar ou desenvolver juntas uma visão de negócios inovadora via um compartilhamento de ideias, conhecimento, trabalho, recursos gerais e computacionais, dividindo custos, riscos e benefícios, suportado pelo uso intensivo de TIC, e apoiado por princípios de confiança, preparação, governança e direitos de propriedade intelectual”.

No contexto desta tese, tais *organizações* acima mencionadas são compostas basicamente por prestadores de serviços de software, provedores de infraestrutura de computação, profissionais relacionados gerais e de instituições de suporte (tais como escritórios de advocacia, órgãos governamentais, *brokers*, orquestradores e consultores), instituições de P&D, clientes (já existentes, pilotos, potenciais) e investidores (públicos, privados, incluindo bancos).

3.1.4 Tipologias de inovação

Os diversos contextos diferentes em que a inovação pode ocorrer, além da forma como ela é conduzida, leva a um grande número de classificações de tipos de inovação existentes. Essa seção apresenta um resumo destas classificações, segundo a literatura corrente, para depois poder enquadrar em que tipo(s) de inovação o modelo proposto suporta.

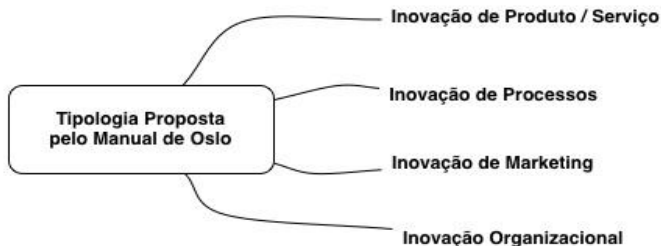
Tipologia do manual de OSLO

O manual de Oslo (OCDE, 2004) é uma das principais referências citadas quando se trata de inovação. O manual trata sobre a temática da inovação aplicada às empresas e, principalmente, de como aferir o grau de inovação obtido pelas empresas em cada tipo de inovação identificado. Nota-se que essa tipologia é voltada para empresas e com foco na finalidade da inovação, não na forma como a inovação se desenvolve.

O capítulo 3 do Manual de Oslo apresenta as definições básicas sobre inovação e os tipos de inovação considerados pelo manual. O texto foca a inovação como atividade empresarial com fim comercial, e que essa inovação se dá no âmbito da empresa no ponto em que essa inovação é “*nova para a firma*”.

Segundo o Manual de Oslo, há quatro tipos de inovação (Figura 4):

Figura 4 - Tipologias do Manual de Oslo



Fonte: autor (2015).

- Inovação de Produto: quando há mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços, incluindo bens e serviços totalmente novos e melhorias significativas em produtos/serviços já existentes (OCDE, 2004). Podem utilizar novos conhecimentos e/ou tecnologias, ou podem basear-se em novos usos ou combinações para conhecimentos ou tecnologias existentes. O termo “produto” abrange tanto *bens* quanto *serviços*. Abrange o desenvolvimento de produtos novos, o desenvolvimento de novo uso para um produto com adaptações necessárias, melhoramentos significativos para produtos já existentes e, em se tratando de serviços, podem incluir melhoramentos no que diz respeito a como eles são oferecidas, a adição de novas funções ou características em serviços existentes, ou a introdução de serviços inteiramente novos.
- Inovação de Processo: quando há mudanças significativas nos métodos de produção e distribuição, incluindo mudanças significativas em técnicas equipamentos ou softwares (OCDE, 2004). Podem visar reduzir custos de produção ou de distribuição, melhorar a qualidade, ou ainda produzir ou distribuir produtos novos ou significativamente melhorados. A implementação de TICs ⁵ novas ou significativamente melhoradas é considerada uma inovação de processo se ela visa melhorar a eficiência e/ou a qualidade de uma atividade.
- Inovação de Marketing: quando envolvem novos métodos de marketing, incluindo mudanças no design do produto e na embalagem, na promoção do produto e sua colocação, e nos métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços (OCDE, 2004). Inovações de marketing são voltadas para melhor atender as necessidades dos consumidores, abrindo novos mercados, ou reposicionando o produto de uma empresa no mercado, com o objetivo de aumentar as vendas. As inovações de marketing podem ocorrer no design do produto, no uso de um método de marketing que não tenha sido utilizado previamente pela empresa, no uso de novos métodos de marketing em promoção e posicionamento de produtos que envolvem primordialmente a introdução de novos canais de vendas.
- Inovação Organizacional: quando há uma implementação de

⁵ TICs – Tecnologias de informação e comunicação.

um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na implementação de novos métodos para a organização de rotinas e procedimentos para a condução do trabalho, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas, em novos métodos para distribuir responsabilidades e poder de decisão entre os colaboradores, fornecedores, etc., na divisão de trabalho existente nas diferentes unidades organizacionais da empresa (OCDE, 2004).

Outras Tipologias de inovação

Carvalho (2009) apresenta um quadro geral das diversas tipologias utilizadas na literatura sobre inovação. A primeira citada foi a proposta por Schumpeter (1934), que classificava a inovação em dois tipos: radical e incremental. A radical ocorreria quando se lançava um produto ou processo completamente diferente dos padrões utilizados na indústria, enquanto a incremental seria fruto de sucessivos melhoramentos de processos e produtos já existentes. Desta forma, a inovação radical provê uma ruptura, enquanto que a incremental promove processo de inovação continuamente. Sobre as inovações radicais, Carvalho argumenta que os processo de inovação tem dois catalisadores: mudança de paradigma tecnológico e mudanças de mercado. O primeiro está ligado às evoluções no estado da arte de ciência e tecnologia, enquanto que o segundo é mais ligado a fatores econômicos e sociais. Tais mudanças muitas vezes forçam as empresas a inovações radicais para acompanhar a mudança ocorrida nesses dois fatores.

Em outra classificação, Christensen e Overdorf (2000) dividem a inovação em dois tipos: as inovações de ruptura e as inovações de sustentação. As inovações de sustentação visam a melhoria de um produto já conhecido, por um mercado já definido, segundo os atributos tecnológicos valorizados pelos clientes. Já as inovações de ruptura implicam a criação de novos mercados, trazendo novos atributos de valor.

Chesbrough e Teece (1996) propõem uma tipologia de inovação: autônoma e inovação sistêmica. As inovações autônomas podem ser desenvolvidas independentemente de outras inovações, enquanto que a sistêmica gera valor apenas quando agregada a outras inovações.

Abaixo segue uma quadro resumizando os diversos tipos de inovação descritos no estudo feito por Carvalho (2009).

Quadro 2 - Tipologias de inovação segundo o grau de novidade

DESCRIÇÃO	AUTORES
Radical, incremental	Schumpeter (1993)
Sustentação, ruptura	Christensen e Overdorf (2000)
Autônoma, Sistêmica	Cheesbrough e Teece (1998)
Descontinua, continua	Anderson e Tushman(1990)
Realmente novo, incremental	Schmidt e Cantalone(1998)
Instrumental, final	Grossman(1970)
Variações, reorientações	Normann(1971)
Verdadeira, adoção	Maidique e zirger(1984)
Original, reformulada	Yoon e Lilien(1985)
Evolucionária, revolucionaria	Utterback(1996)
Ruptura, incremental	Rice <i>et al.</i> (1998)
Baixa, moderada, alta novidade	Kleinshmidt e Cooper(1991)
Incremental, nova geração, radicalmente novo	Wheelwright e Clark (1985)
Incremental, modular, arquitetural, radical	Henderson e Clark(1992)
Criação de nicho, arquitetural, regular, revolucionária	Abernathy e Clark(1985)
Incremental, mercadológica mente evolucionária, tecnologicamente evolucionária, radical	Moriarty e Kosnik (1990)
Incremental, ruptura de mercado, ruptura tecnológica, radical	Chandy e Tellis (2000)
Incremental, arquitetural, fusão, ruptura	Tidd(1995)
Sistemático, principal, menor, incremental, sem registro	Freeman(1994)

Fonte: Carvalho (2009).

3.1.5 Modelos de inovação

A literatura sobre gestão da inovação está permeada de modelos de inovação. O dicionário Houaiss (HOUAISS; VILLAR, 2010) define modelo como aquilo que serve para ser reproduzido, ou ainda, coisa ou pessoa que serve de imagem, forma ou padrão a ser imitado, ou como fonte de inspiração. O conceito de modelo é utilizado para entender, organizar e guiar os processos que levam à inovação. Os modelos de inovação são constituídos por fases que evoluem do mais simples para o

mais complexo à medida que se adquire maturidade de conhecimento (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009) afirmam que os modelos de inovação começaram a ser desenvolvidos a partir do momento em que a inovação começou a ser tratada como uma função empresarial, juntamente com a institucionalização da P&D (pesquisa e desenvolvimento) no âmbito organizacional, processo esse verificado no início do século XIX e acentuado no pós-guerra. Desse modo, as ideias novas viraram o foco de diferenciação entre as empresas e os avanços tecnológicos conseguidos com a institucionalização do P&D tornaram-se a grande fonte para as inovações.

Segundo Freeman e Soete (1997), não há inovação que não tenha partido de uma ideia. Não é à toa que os modelos de inovação sempre fazem referência a uma fase de geração de ideias. A expectativa é que surjam muitas ideias nessa fase inicial, e que essas ideias permitam à organização selecionar e desenvolver as que tenham maior chance de sucesso. Apesar disso, a motivação para a geração dessas ideias pode se dar de diversas formas. As ideias podem ser motivadas por uma mudança no mercado, por uma nova tecnologia, por uma demanda específica de alguns clientes, por um desenvolvimento interno da área de P&D, entre outros fatores.

Carvalho, Reis e Cavalcante (2011) evidenciam a importância, para organizações públicas e privadas, de possuírem rapidez no processo de inovação. Para isso, as empresas devem conhecer os modelos de inovação e escolher o mais adequado para à sua realidade.

Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009) deixam implícito que pode-se organizar os modelos em gerações, respeitando a ordem cronológica conforme estes foram desenvolvidos e utilizados, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3- Gerações de Modelos de Inovação

GERAÇÕES	MODELO CARACTERÍSTICO
1º geração	Modelo linear <i>Science Push</i>
2º geração	Modelo linear <i>Market Pull</i>
3º geração	Modelo linear combinado
4º geração	Modelo não sequencial ou paralelo
5º geração	Modelo em redes

Fonte: Adaptado de Barbieri; Alvares e Cajazeira (2009) .

Para efeito dessa tese se considera modelo de inovação como uma construção conceitual geral para auxiliar as organizações a definirem um *framework*⁶ de inovação, a desenvolverem a inovação em si e a gerirem os seus progressos e resultados (adaptado de Tidd, Bessant e Pavitt (2008)).

Em geral, um modelo descreve as principais etapas e processos necessários para realizar uma inovação. Estes processos, na maioria dos casos, incluem: geração e seleção de ideias; o desenvolvimento do conceito; avaliação / seleção de conceito; projeto e especificação do conceito; execução; e exploração de resultados (adaptado de (DU PREEZ; LOUW, 2008)). Esses processos podem ser adaptados para diferentes domínios e casos.

A seguir uma série de modelos de inovação presentes na literatura são apresentados, alguns dos quais influenciaram no modelo proposto neste trabalho.

3.1.5.1 Modelo de inovação linear

No modelo de inovação linear as inovações são estimuladas pelo fluxo de conhecimentos desencadeados pelas pesquisas básicas. Conceber a pesquisa básica como precursora do progresso tecnológico e inovação reforça a crença de que os progressos científicos serão utilizados na prática mediante um fluxo contínuo, que vai da ciência para a tecnologia aplicada (STOKES, 2005).

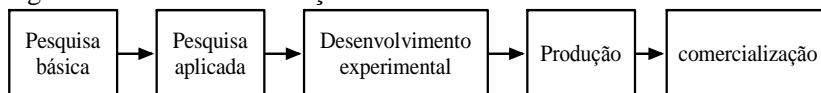
As etapas do modelo de inovação linear são sequenciais, bem definidas e burocráticas. O modelo inicia com a pesquisa básica, indo para a pesquisa aplicada, chegando ao desenvolvimento experimental, passando pela fase de produção e finalmente chegando à comercialização (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011). Este modelo foi muito utilizado por programas governamentais de Ciência e Tecnologia de países industrializados até final da década de 90 (STOKES, 2005).

O modelo linear parte do princípio de que a pesquisa científica pode ser a fonte mais adequada para a geração de inovações. Por isso este modelo é originalmente conhecido como modelo linear *Science push* (Empurrado pela Ciência). Ele é classificado como um modelo de 1º geração, pois foi o primeiro modelo a ser utilizado. Nele a

⁶ *Framework* - arcabouço conceitual é um conjunto de conceitos usado para resolver um problema de um domínio específico.

responsabilidade de inovação recai toda no departamento de P&D das empresas.

Figura 5 - Modelo de Inovação Linear Science Push

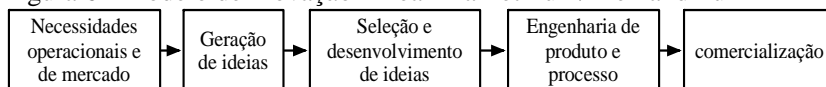


Fonte: Carvalho, Reis e Cavalcante (2011).

Uma evolução do modelo de inovação linear *Science Push* é o modelo de inovação linear *Market Pull* (Puxado pelo Mercado) ou *demand pull* (Puxado pela Demanda). Aqui, o mercado e seu impacto na economia e na sociedade são os fatores que influenciam as atividades de inovação, implementação e posicionamento mercadológico de novos produtos e serviços (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

Como é uma evolução do modelo linear *Science Push*, o modelo *Market Pull* é considerado de 2º geração. Neste, as inovações são “descobertas” utilizando uma série de mecanismos, como por exemplo: prospecção de mercado e estudos de observação de comportamento do consumidor (ABREU; OGLIARI; CORAL, 2008). Portanto, a origem das ideias para a inovação derivam de necessidades detectadas no mercado.

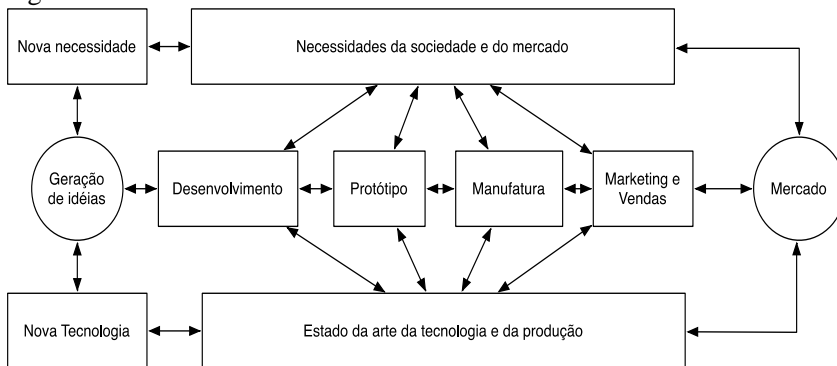
Figura 6 - Modelo de Inovação Linear Market Pull / Demand Pull



Fonte: Barbieri *et al.* (2009).

Existe ainda um modelo linear que combina esses dois modelos. Ele surgiu do entendimento de que a inovação deve ser motivada tanto pelas carências de mercado quanto pelos avanços surgidos em P&D. Esse modelo é conhecido como *Modelo Combinado* (ROTHWELL, 1992). As ideias estão presentes em todas as fases do processo de inovação e podem ser tanto de natureza *Science push* ou *Market pull/demand pull*. O modelo linear combinado é um modelo de 3º geração, pois surgiu da evolução dos dois modelos anteriores.

Figura 7 - Modelo Linear Combinado



Fonte: Rothwell (1992).

3.1.5.2 Modelo de inovação não sequencial ou paralelo

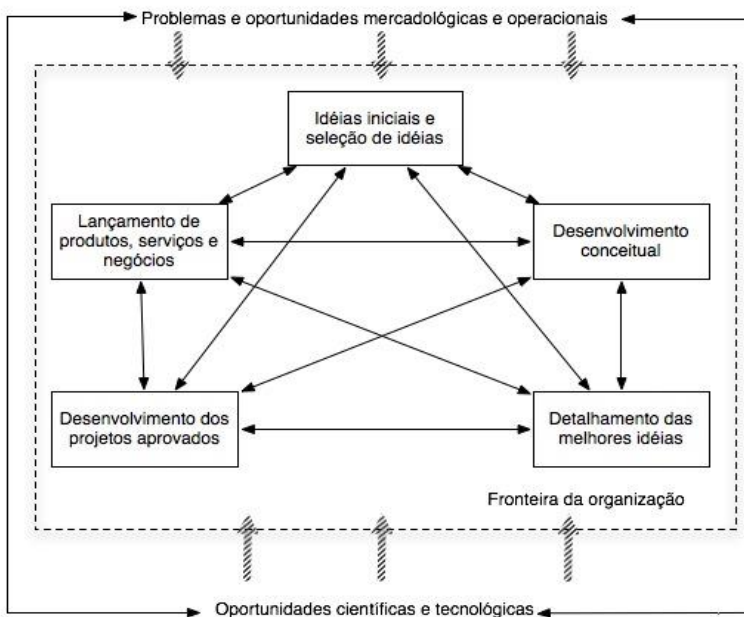
Outro modelo de inovação existente se baseia na realização de atividades diferenciadas acontecendo concorrentemente. São os chamados modelos de inovação *Não Sequencial* ou *Paralelos*. Nesses modelos se separam as atividades necessárias à inovação em blocos de atividades que, devido ao modelo de inovação adotado, não seguem uma sequência linear. Segundo Liyanage, Greenfield e Don (1999), esse tipo de modelo requer um alto grau de comunicação entre os colaboradores da empresa, pois as atividades que acontecem em paralelo têm alto grau de interação entre si. Implementar esse modelo traz a vantagem de se encurtar o tempo necessário para a criação de inovações, mas em contrapartida exige da empresa uma nova organização do trabalho que favoreça a interação multifuncional de pessoas com atuação em diferentes atividades.

Carvalho, Reis e Cavalcante (2011) destacam que os modelos paralelos surgiram da evolução dos modelos lineares em razão da constatação de que diversas fases dos modelos lineares poderiam ocorrer simultaneamente, mudando a dinâmica do processo de inovação. Tais modelos são considerados de 4^o geração, pois foram a evolução dos modelos lineares.

Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009) afirmam que os problemas, quando surgem nesse modelo, são resolvidos com mais rapidez, mediante a execução de atividades com alto grau de interação entre os responsáveis por elas. Dentro de cada fase do modelo de inovação paralelo ocorrem atividades sequenciais. Cada fase dessas tem pontos de

verificação/aprovação do projeto, nos quais é comum que o projeto retorne para uma fase anterior para retrabalho (representado na figura 8 pelas setas de duplo sentido em cada fase), necessário para sanar os problemas detectados no ponto de verificação. Isto causa idas e vindas no projeto, o que geralmente atrasa o desenvolvimento dele. Portanto, apesar de realizar fases em paralelo, o modelo também pode sofrer com atrasos.

Figura 8 - Modelo não sequencial



Fonte: Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009).

3.1.5.3 Modelo de Inovação baseado em Redes

Os modelos de inovação em redes são chamados de modelos de 5ª geração. Sua característica principal é que são baseados na formação de redes de colaboração entre instituições (empresas, universidades, institutos, etc.). Esse intercâmbio pode acontecer de diferentes maneiras, como acordos para atividades de P&D cooperativo, uso compartilhado de banco de dados, licenciamentos cruzados com objetivos múltiplos, entre outros (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2009)

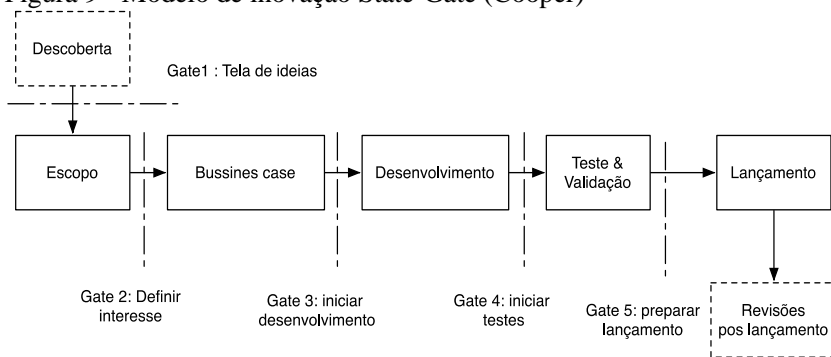
Neste modelo acontece um aumento de interação entre equipes de instituições diferentes, formando um ambiente de alta interação. A

sincronia e o paralelismo entre as diferentes etapas do processo de inovação são decisivos e devem ser expandidos para o conjunto de instituições envolvidas, necessitando, para tanto, de vínculos fortes e mecanismos adequados que permitam gerir um fluxo intenso de informações e conhecimento de natureza variada (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2009).

3.1.5.4 Modelo de inovação Stage-Gate (Cooper)

Esse modelo, proposto por Robert G. Cooper, é uma abordagem para otimizar o desenvolvimento de novos produtos e, conseqüentemente, aplicar também em inovação. O modelo separa em estágios (*state*) cada fase de desenvolvimento da ideia até virar um produto. Cada estágio consiste em determinadas atividades de análise e desenvolvimento, que devem ser terminadas antes de tentar a aprovação da gerência para prosseguir. A entrada de cada estágio são chamadas de “porta” (*gates*), usualmente operacionalizada na forma de análises e reuniões que controlam o processo de evolução da inovação (Figura 9).

Figura 9 - Modelo de inovação State-Gate (Cooper)



Fonte: Cooper e Kleinschmidt (1986); 12manage(2011). Traduzido pelo autor.

O modelo é linear e fortemente orientado a ideias advindas de departamentos de P&D. Se encaixa na categoria *Science Push*, ou seja, é tido como um modelo de 1ª. geração.

O modelo possui originalmente cinco fases bem definidas:

1. Escopo: Consiste em uma avaliação preliminar da ideia e sua viabilidade, além de identificar se está alinhada com a estratégia da empresa. Já neste estágio se selecionam as

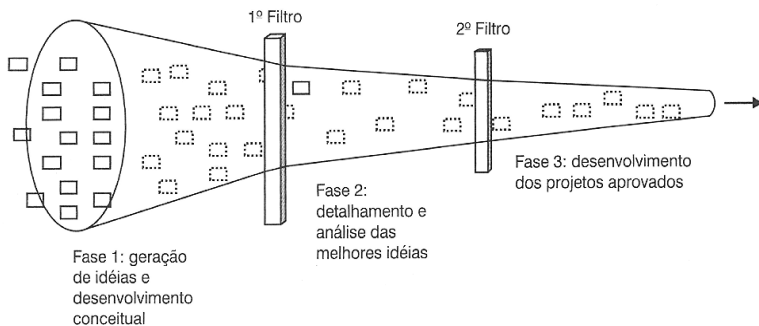
- propostas que têm mais chance de virar uma inovação de fato, permitindo estreitar o número de projetos em desenvolvimento.
2. *Business Case*: Investigação mais detalhada sobre a viabilidade financeira, de marketing da ideia e técnica sobre a inovação. O *Business case* deve incluir uma definição do produto, uma justificativa para ele e um projeto inicial dele.
 3. Desenvolvimento: Detalha o projeto e desenvolvimento do novo produto além de uma plano da produção e um plano de lançamento no mercado.
 4. Teste e Validação: Teste exaustivo do produto em laboratório, planta de produção testada e ajustada, com alguns dos produtos já prontos, podendo ser testados junto a clientes previamente escolhidos.
 5. Lançamento: Começo da produção, do marketing e do lançamento de vendas. Introdução do produto no mercado de forma correta (de acordo com o público-alvo), operações de suporte, garantia de qualidade e distribuição.

Na realidade, cada uma dessas fases é dividida em tarefas muito bem definidas para atingir os objetivos. O modelo de Cooper é importante porque apresenta um modelo bem estruturado e formal para a gestão de inovação de produtos baseado em uma pesquisa extensa que conseguiu reunir muitos elementos das melhores práticas que as empresas já vinham utilizando com sucesso. Nesse sentido, o modelo aglutina essas práticas e fornece às empresas um norteador para a customização dos seus modelos de inovação. O modelo de Cooper não deixa de ser um modelo linear, mas não identifica se a fase de descobertas é *Science push* ou *Market/demand pull*.

3.1.5.5 Modelo do Funil de inovação

O funil de inovação (*Innovation Funnel*) é um modelo de gerenciamento de inovação utilizado com sucesso por muitas empresas. O modelo inicia com a geração de ideias até a sua evolução para produto. A expectativa é que na primeira fase, no processo de inovação, surjam muitas ideias e que esta profusão de ideias permita à organização selecionar as melhores de acordo com seus objetivos, capacidade tecnológica, viabilidade técnica e financeira (MIGUEZ; PIERRY; ABREU, 2011) (Figura 10).

Figura 10 - Funil de inovação



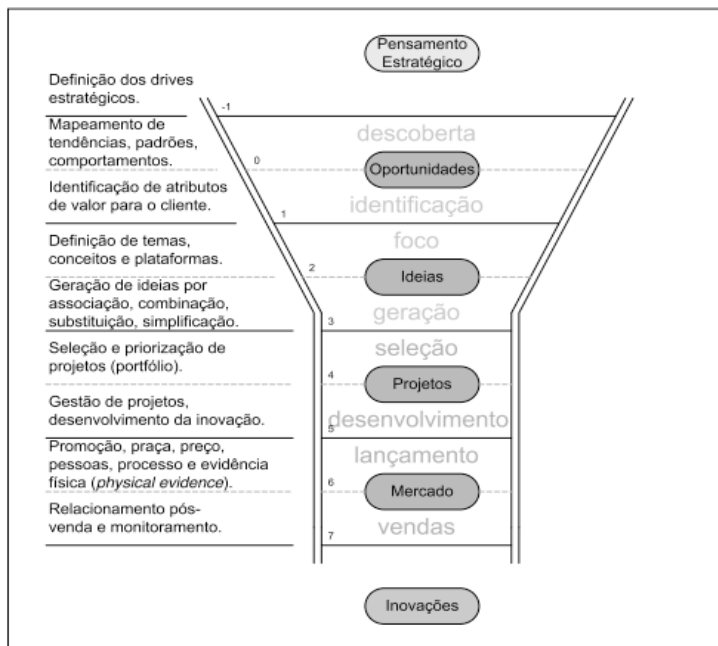
Fonte: Barbieri, Álvares e Cajazeira (2009).

O princípio do funil parte da premissa que, tão logo selecionada pelos critérios da organização, a ideia evolua e seja aperfeiçoada ao longo de outras fases até que possa ser lançada comercialmente. Entre uma fase e outra ocorrem processos do tipo Continua/Não Continua, de acordo com a avaliação dos *Gatekeepers* (atores responsáveis pelo processo decisório) (WHEELWRIGHT, 1993).

O modelo do funil de inovação é considerado um modelo linear combinado, sendo assim um modelo de 3ª geração. Nele é possível que as ideias tenham origem tanto em oportunidades de mercado quando em oportunidades científicas tecnológicas. Cada empresa decide, de acordo com suas características, como fazer o projeto desse funil, quantas fases serão usadas e quem serão as pessoas que irão atuar em cada fase do funil. Por exemplo, caso se tenha uma ideia que adentra ao funil como uma sugestão de mercado e vai evoluindo ao longo das fases, pode ser que em uma fase que trate dos aspectos de marketing a equipe sugira uma inovação específica referente ao marketing do produto (tal como fazer o lançamento em um determinado nicho de mercado originalmente não previsto).

Outra característica do modelo de inovação em funil é que cada organização pode adotar um número variável de fases e *gates*, adequando o projeto do funil de acordo com o desenho e funcionamento da própria organização. No mercado e na literatura são encontrados vários exemplos diferentes do uso do funil de inovação. O trabalho de Miguez, Pierry e Abreu (2011), por exemplo, sugere a utilização de um modelo composto por cinco fases, sendo a primeira fase definida pela estratégia adotada pela empresa (Figura 11).

Figura 11 - Modelo de Funil de inovação

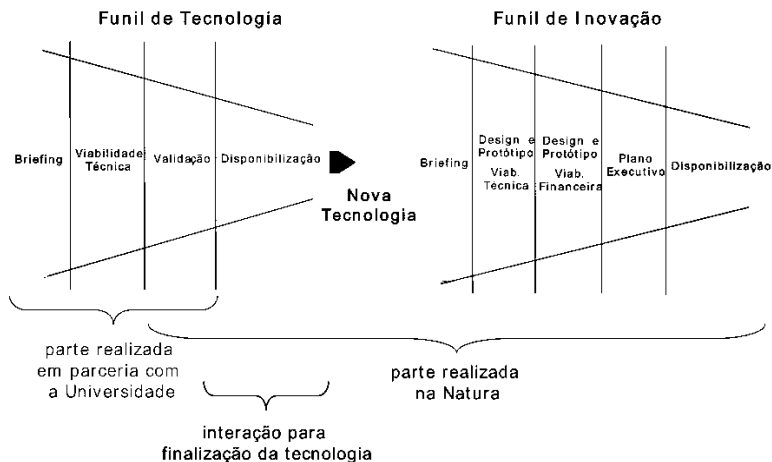


Fonte: Míguez *et al.* (2011, p. 3).

A empresa Natura usa um sistema de “duplo funil”, no qual parte do funil está sob responsabilidade da empresa e outra parte está sob responsabilidade de parcerias com universidades. Portanto, o modelo é flexível ao ponto de poder se adequar a empresas de perfis diferentes (Figura 12). Neste sistema, a saída de um funil é a entrada do outro funil, de forma a separar o desenvolvimento de tecnologia do desenvolvimento da inovação. O funil de tecnologia é diretamente ligado a atividades de P&D e operacionalizada em conjunto com universidades parceiras da empresa. Já o funil de inovação propriamente dito é ligado ao desenvolvimento de produto, utilizando a tecnologia desenvolvida no primeiro funil. Dado que algumas fases do funil são operacionalizadas por universidades parceiras da empresa e mesmo conjuntamente com a própria empresa, isso caracteriza uma rede de cooperação. Desta maneira, o modelo da Natura também pode ser classificado como um modelo de inovação em Rede, de 5º geração - lembrando que o que caracteriza modelos de inovação baseados em redes é a formação das redes

colaborativas para inovação (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2009).

Figura 12 - Funil de Inovação Natural



Fonte: Manfio (2008).

3.1.5.6 Modelo de Inovação A-F

A-F é um modelo de gestão de inovação paralelo, sendo assim considerado um modelo de 4ª geração. O modelo foi idealizado por Bes e Kotler (2011).

Esse modelo foi proposto com base em um estudo de observação e análise de uma série de empresas multinacionais que os autores consideraram inovadoras e que obtiveram bons resultados quanto ao tempo e recursos investidos na inovação. Apple, Google, Netflix, 3M, Procter & Gamble, General Electric, BMW, IBM, Toyota, Microsoft, Starbucks, Tesco, Frito Lay, Southwest Airlines, Tesco, Shell, Walmart, Exxon, Ikea, Ericsson, Nokia e Corning foram as principais empresas estudadas. Segundo os autores, o modelo tem como objetivo superar as principais barreiras à inovação e foi concebido de forma flexível para ser aplicável a todas as empresas e abrangente o suficiente para se adaptar a qualquer prática passada ou futura que envolva inovação.

No modelo A-F os processos de inovação podem ocorrer em todos os níveis, com os objetivos variando de adoção de aprimoramentos secundários até o lançamento de produtos ou serviços pioneiros.

A ideia do modelo A-F é desconstruir os modelos organizados em fases e *gates*, como o modelo de funil de inovação. No modelo A-F as fases ou estágios de um processo de inovação não podem ser predeterminados, mas devem emergir como resultado da interação de um conjunto de funções ou papéis desempenhados por certos indivíduos (BES; KOTLER, 2011). Assim, ao invés de se ter um processo bem definido que determinado grupo de pessoas deve seguir, deve-se ter um grupo de pessoas que, em interações espontâneas e observando a necessidade de cada projeto de inovação, concebem um processo customizado para aquela inovação. Nos processos de inovação tradicionais os estágios ou fases determinam as pessoas necessárias ao projeto. Na abordagem do modelo A-F as funções vêm primeiro e o processo de inovação vai resultar da interação entre essas funções. O que leva o modelo A-F a tomar essa abordagem é que, em geral, dificilmente uma empresa pode parametrizar um processo para todo tipo de inovação que ela necessita ao longo do tempo. Segundo Bes e Kotler (2011), a inovação requer um pensamento criativo e analógico, não necessariamente sequencial, pois não necessariamente é um projeto otimizado em tempo e recursos; ele deve conter avanços e retornos para atender às demandas do projeto.

A Inovação requer muito “ir e vir”, retornando à mesma ideia, rejeitando-a, adotando-a novamente, revisando-a, buscando mais informações, projetando, constatando que o projeto não é ideal e que precisamos voltar a prancheta (BES; KOTLER, 2011, p. 35).

Portanto, o modelo A-F não é organizado em fases, mas sim em papéis ou funções. Cada função deve ser atribuída a indivíduos específicos e então, tendo estabelecido objetivos, recursos e prazos finais, deixá-los interagir livremente para criar os próprios processos.

As funções definidas no modelo A-F são as seguintes:

- (A) **Ativadores:** São pessoas que iniciam o processo de inovação, sem se preocupar com estágios ou fases. Com o tempo, mas não necessariamente, podem influenciar os membros da equipe de inovação (que vão assumir as funções).
- (B) **Buscadores:** São os especialistas em busca de informações. Sua tarefa não é produzir nada novo, mas sim investigar o processo ao longo do tempo e achar / fornecer informações

pertinentes, tanto para iniciar o processo quanto para aplicar novas ideias.

- (C) Criadores: Pessoas que produzem ideias para o restante do grupo. Sua função é conceber novos conceitos e possibilidades e procurar novas soluções em qualquer ponto do processo.
- (D) Desenvolvedores: Pessoas especializadas em transformar ideias em produtos e serviços. São aqueles que “factibilizam” ideias, que dão forma a conceitos e desenvolvem um plano de marketing bruto. Os criadores propõem ideias; os desenvolvedores inventam coisas. A função deles é transformar ideias em soluções.
- (E) Executores: Aqueles que cuidam de todos os aspectos relacionados com implementação e execução. Sua função é implementar, isto é, levar a inovação em desenvolvimento para a organização e o mercado.
- (F) Facilitadores: São os que aprovam os novos itens de despesa e o investimento necessário à medida que o processo de inovação avança. Também evitam que o processo fique paralisado. Sua missão é a instrumentação do processo de inovação.

Dinâmica do Modelo de Inovação A-F

O modelo A-F, conforme elucidado, é focado em funções. O processo é construído pelos indivíduos que desempenham as funções, criando processos fluidos e adaptados. O exemplo abaixo, citado em Bes e Kotler (2011), ilustra o funcionamento do modelo A-F.

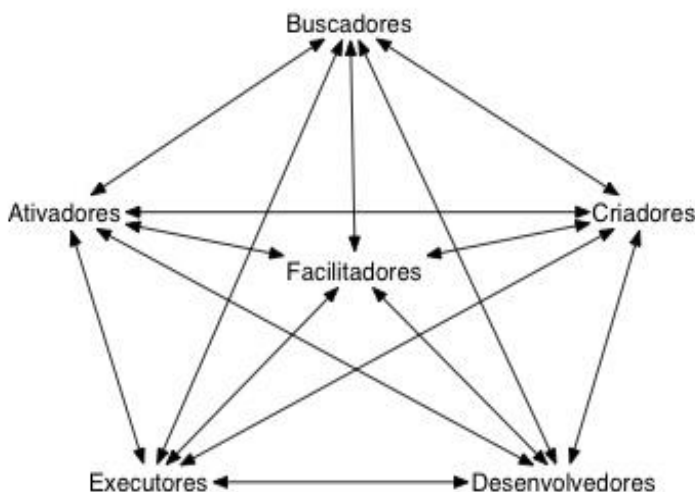
Exemplo 1: A-B-C-A-F-D-B-D-F-E-C-E

Os ativadores (A) solicitam informações dos buscadores (B), que fornecem os resultados de sua pesquisa para os criadores (C). Estes retornam para os ativadores (A), os quais examinam novas ideias que não foram levadas em consideração no início do processo. Os Ativadores as aprovam e pedem aos facilitadores (F) sua avaliação e recursos adicionais. A partir daí os desenvolvedores (D) começam a trabalhar em um modo de converter a ideia em valor e constatam que precisam de informações adicionais. Assim, solicitam aos buscadores (B) um estudo de mercado pertinente. Os buscadores transmitem a informação que encontraram de volta aos desenvolvedores (D), os quais apresentam um protótipo para os Facilitadores (F), que aprovam o orçamento para iniciar

a produção. Os executores (E) começam então a trabalhar no lançamento e no marketing. Eles constataam que o novo produto requer novas ideias de marketing e novamente solicitam a ajuda dos criadores (C) para a concepção de modos alternativos de venda do novo produto. Os criadores propõem um conjunto de ideias de marketing, dentre as quais os executores (E) selecionam as melhores antes de procederem ao lançamento definitivo.

A figura 13 representa as seis funções A-F e suas interações. O Quadro 4 expõe os 6 Is do modelo correspondentes da inovação.

Figura 13 - Modelo A-F



Fonte: Bes e Kotler (2011).

Quadro 4 - Os 6 Is da Inovação

Funções A-F	Os seis Is da Inovação
Ativadores	Iniciação
Buscadores	Informação
Criadores	Ideação
Desenvolvedores	Invenção
Executores	Implementação
Facilitadores	Instrumentação

Fonte: Bes e Kotler (2011).

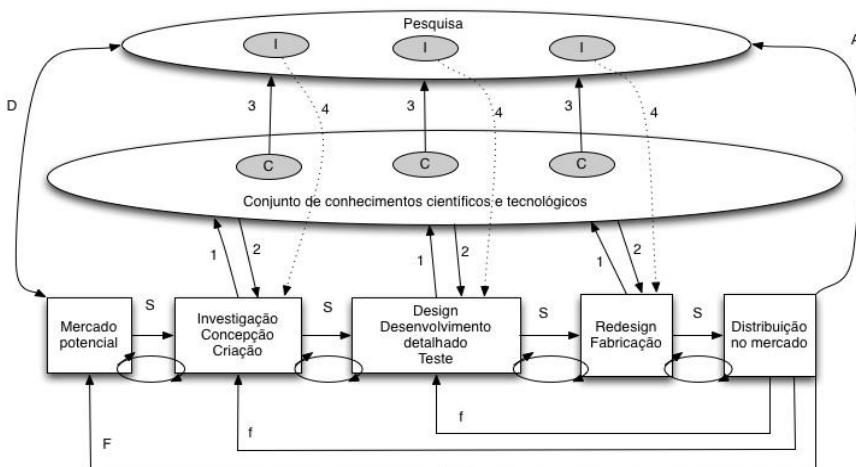
3.1.5.7 Modelo Chain link

O modelo *chain link*, também conhecido como ‘modelo interativo’ ou ‘ligação em cadeia’ (*chain link*), foi proposto por Kline e Rosenberg (1986). Nesse modelo o foco é o processo de inovação na empresa e sua ligação com a pesquisa e conhecimento.

O modelo é originário do modelo de inovação paralela, sendo enquadrado, portanto, como um modelo de 4º geração. O modelo apresenta as fases por meio de interações e *feedbacks* entre tarefas iniciadoras e finalizadoras em um ciclo de desenvolvimento da inovação (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011).

A Figura 14 ilustra o modelo. Na base do modelo tem-se o processo de inovação da empresa, que inicia e finaliza com operações referentes ao mercado, passando por fases intermediárias: inicialmente de investigação, concepção e/ou criação de projeto básico; depois de design, desenvolvimento e testes; e depois de *redesign* e fabricação.

Figura 14 - Modelo Chain Link



Fonte: Reis (2008).

As setas circulares representam *feedbacks* curtos entre fases subsequentes do modelo. As setas com letra *f* (minúscula) representam *feedbacks* do mercado consumidor para fases intermediárias do modelo, enquanto que a seta com a letra *F* (maiúscula) representa um *feedback* do mercado para o início do processo, geralmente a identificação de uma

oportunidade (REIS, 2008). As letras C e I representam a ligação em cadeia entre ciência (representado pelo I de investigação) e conhecimentos que levam a inovação (C).

Segundo Kline e Rosenberg (1986), geralmente para dar suporte as fases do processo de inovação as empresas utilizam as ligações 1 e 2, que representam o acesso ao conhecimento acumulado pela empresa. Se o acesso ao conhecimento acumulado não é suficiente para atender ao processo, a empresa lança mão das ligações 3 e 4, recorrendo a atividades de pesquisa para atender ao processo. A ligação 4 é pontilhada porque essa atividade de pesquisa pode ou não resultar em uma resposta ao processo de inovação da empresa.

A seta com sentido duplo, identificada pela letra A, representa o uso de inovações da empresa nas atividades de pesquisa, ou a implementação de políticas de pesquisa visando suprir demandas de mercado. Finalmente a seta identificada pela letra D corresponde a uma contribuição direta da pesquisa para a fase inicial do modelo de inovação.

O modelo *chain link* pode ser tanto *science push* como *market pull* ou uma mistura dos dois. A ligação em cadeia é representada pela ligação entre o processo de inovação, o conhecimento e a pesquisa sempre que necessário. Apesar do modelo apresentar elementos de modelo linear combinado, a não linearidade e paralelismo do modelo faz com que seja considerado como um modelo de 4º geração. Segundo Carvalho (2009), o modelo reflete a visão de que inovação é um processo iterativo e multidimensional.

3.1.6 Análise sobre Modelos de Inovação

Os modelos tradicionais de inovação linear (1º, 2º e 3º geração) ainda são utilizados com certo sucesso no mercado, embora venham demonstrando que não conseguem atender a todo e qualquer tipo de inovação (BARBIERI; ÁLVARES; CAJAZEIRA, 2009). Uma questão comumente citada nos modelos lineares é que esse tipo de modelo por vezes provoca atrasos no desenvolvimento e lançamento das inovações devido à linearidade e ao uso de *gates* em vários deles. Em contrapartida, nos modelos lineares existe maior controle e previsibilidade do processo, o que é importante para a alta gerência.

Considerando o fator tempo, os modelos lineares não são otimizados, pois as vezes o processo poderia ser executado em atividades paralelas (ou pelo menos para algumas tarefas).

Os modelos de inovação encontrados na literatura servem como uma referência para classificar cada tipo e apontar as peculiaridades de

cada um. Na realidade, são encontrados modelos que podem ser enquadrados em mais de uma tipologia. Como exemplo pode-se citar o modelo *chain link*, um modelo que pode ser classificado como combinado mas que tem forte característica do modelo paralelo de inovação e modelo em rede. Dessa forma, pode-se concluir que é comum modelos de inovação adotarem características que os classificam em mais de um tipo. Isso acontece porque na prática os modelos são instanciados à realidade das empresas e nesse processo de adequação os modelos resultantes acabam adotando características de mais de um tipo de modelo.

O quadro 5 sintetiza os modelos de inovação apresentados nesta revisão de literatura. Com base na literatura, pode-se perceber que esses modelos foram originalmente projetados para inovação fechada, à exceção do modelo em rede, que trabalha com a inovação desenvolvida por um grupo fechado de empresas. No caso de se adotar inovação aberta em rede, o modelo deve ser adaptado. Aliás, o que é o caso do modelo proposto nesta tese.

Quadro 5 - Gerações de Modelos x Modelos de Inovação

	1º Geração	2º Geração	3º Geração	4º Geração	5º Geração
	Science Push	Market Pull	Combinado	Paralelo	Em rede
Linear Science Push	X				
Linear Market Pull		X			
Linear Combinado			X		
Paralelo				X	
Em Rede					X
State-Gate Cooper	X				
Funil			X		
Duplo Funil Natura			X		X
A-F Kotler				X	
Chain Link			X	X	

Fonte: autor (2015).

3.2 DESIGN THINKING

O *Design Thinking* (DT) é uma metodologia criada na empresa IDEO, uma empresa originalmente de design, que hoje agrega consultoria

de inovação. A metodologia reúne um conjunto de práticas, inspiradas no design, para resolução de problemas e desenvolvimento de projetos, utilizando empatia, criatividade e racionalidade para atender necessidades dos usuários e guiar objetivos empresariais (BROWN; KATZ, 2010).

Essa seção serve para apresentar a metodologia do DT. O tema é aqui relevante por dois motivos. Primeiro por que uma das características apresentadas no modelo proposto teve inspiração no DT, da criação de espaços para organizar o modelo. O segundo motivo é que a metodologia pode ser utilizada em alguns processos do modelo, por exemplo no processo de *briefing* para trabalhar melhor a ideia, e também no processo de definição do conceito do serviço para ajudar a modelar o serviço proposto, claro o uso ou não vai depender das decisões da OV. No Capítulo 5 é detalhado como o DT é usado no modelo proposto.

O DT é originário das habilidades que os designers têm desenvolvido na busca por estabelecer a correspondência entre as necessidades humanas e os recursos técnicos disponíveis. Considera as restrições práticas dos negócios ao integrar o desejável - do ponto de vista do cliente, ao economicamente e tecnicamente viável - do ponto de vista da empresa (BROWN; KATZ, 2010).

O DT é um processo essencialmente criativo, que encoraja um pensamento inovador e evita julgamentos precoces, causando um acúmulo de ideias distintas sobre a questão estudada. Essas ideias são exploradas, chegando em alguns casos a se desenvolver protótipos baseados nas ideias. O melhor conjunto de ideias é selecionado para atender ao problema (SILVA *et al.*, 2012). O método reúne um conjunto de princípios que podem ser aplicados a uma ampla variedade de problemas, e não se limita a produtos físicos, mas também a processos, serviços, interações, formas de entretenimento e meios de colaboração e comunicação (BROWN; KATZ, 2010).

O DT não é um método linearmente estruturado. Segundo Brown e Katz (2010), por causa dessa característica o método pode parecer desordenado para os principiantes. Existem pontos de partida e pontos de referências úteis ao longo do processo, mas o *continuum* da inovação pode ser visto como uma sobreposição de *espaços* de inovação ao invés de uma sequência de espaços ordenados (BROWN; KATZ, 2010; SILVA *et al.*, 2012). O método é composto por três espaços de inovação: *inspiração*, *idealização* e *implementação*.

A *inspiração* foca na oportunidade, no problema a ser resolvido. Essa fase consiste em se colocar no lugar dos atores envolvidos no problema e analisar suas necessidades. Para isso, a equipe deve observar e vivenciar o cenário dos clientes da solução, delimitar os atores e

elementos que se relacionam com a questão, pesquisar e consultar os especialistas no domínio do problema e, finalmente, atender expectativas de *stakeholders* em relação à solução que esperam (SAMPAIO *et al.*, 2014).

O espaço chamado de *idealização* é focado no processo de geração de soluções, desenvolvimento e teste de ideias e conceitos. Nessa fase a equipe deve gerar diversas soluções possíveis, baseando-se nos indícios colhidos na fase de inspiração, devendo-se colocar de lado os julgamentos e preconceitos e registrar todas as soluções que surgirem. Liedtka (2011) sugere que já neste espaço podem ser feitos pequenos testes de soluções (protótipos) que surgirem no processo. A solução não precisa estar completamente desenvolvida para ser testada; o importante é observar nesse teste prévio como a solução atende aos anseios dos clientes.

No espaço de *implementação* o foco é usar o protótipo para desenvolver a solução para o cliente final. Para a fase de implementação, deve-se combinar as ideias em modelos de soluções, expandir e detalhá-las até que a solução esteja a nível comercial para serem lançadas (SAMPAIO *et al.*, 2014).

O método começa na fase de inspiração e termina na fase de implementação. Ele prevê que o processo de desenvolvimento da solução pode visitar cada um desses espaços várias vezes, em ciclos de evolução, no qual o objetivo é aprimorar as ideias surgidas, testar protótipos e desenvolver as soluções a serem lançadas (SILVA *et al.*, 2012).

Figura 15 - Espaços do Design Thinking



Fonte: autor (2015).

Segundo Brown (2008) o DT deve considerar também outros elementos fora da metodologia para que o método funcione corretamente. Como fatores externos ao método Brown, cita a importância do trabalho em equipe, a disposição em colaborar em vez de competir, e também a cultura da empresa, que deve incentivar a criatividade e a inovação ao invés do medo de errar e da aversão ao risco.

3.3 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS (SOA)

A orientação a serviços é um paradigma de construção e integração de software, composta por elementos modulares e independentes de denominados serviços (ERL, 2007). Dentro desse paradigma há a arquitetura Orientada a Serviços - SOA (*Service Oriented Architecture*). Em SOA, todo um sistema é composto por módulos de software independentes, auto contidos e distribuídos - chamados de *serviços de software* ou apenas *serviços* - que formam em conjunto, uma unidade lógica única para criar mais rapidamente diferenciados produtos e processos. Um dos objetivos-chave do SOA é facilitar o alinhamento da TI com o nível dos (processos de) negócios (PAPAZOGLU, 2012).

Um “produto SOA” é usualmente formado por uma combinação de dezenas de serviços de software, de vários tipos. Podem incluir serviços de mais alto nível (como os de aplicações corporativas), de infraestrutura de comunicações, de acesso a bancos de dados e sistemas legados, entre outros (O'BRIEN, 2009). Isso inclui cuidados adicionais com a qualidade, confiabilidade e governança de cada serviço de software envolvido, além de qualidade de serviço a nível individual e da solução como um todo (*end-to-end QoS*⁷).

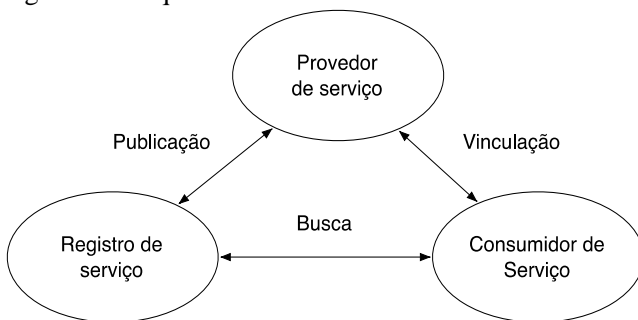
Um serviço de software pode ser definido basicamente como sendo um pequeno módulo de software independente, desacoplado de qualquer outro sistema, que executa um certo conjunto de funcionalidades (normalmente poucas e bem específicas), e que é integrável a outros serviços via suas interfaces (invocação) para formar uma dada aplicação SOA final. Há uma série de tecnologias para a implementação de sistemas baseadas em serviços, sendo os *web services*⁸ uma das mais usadas atualmente (PAPAZOGLU, 2012).

⁷ *end-to-end QoS* – Qualidade de serviço (*QoS*) fim-a-fim, do prestador de serviço até o consumidor

⁸ *web services* - é uma tecnologia utilizada na implementação de sistemas. Com ela é possível que novas aplicações possam interagir com aquelas que já existem e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. Os

Segundo Fugita e Hiram (2012), provedores de serviços são empresas responsáveis por implementar os serviços de software, fornecer suas descrições, publicá-los em um registro de serviços, prestar suporte técnico e de negócio. Registro de serviços são artefatos que abrigam informações sobre as funções oferecidas, os requisitos para a utilização e orientações de como realizar a interação com o provedor de serviço. É o registro que torna possível consumidores em potencial fazerem a busca, a seleção de serviços e posterior vínculo (do termo em inglês, *binding*). Os consumidores são atores que requerem a execução de determinados serviços. Provedor e consumidor são papéis lógicos, de forma que um mesmo ator pode exercer ambas as funções, dependendo do contexto (PAPAZOGLU, 2003). Atualmente, tais provedores de serviços podem também englobar programadores autônomos e membros de comunidades de *open source*⁹, e não necessariamente pessoas jurídicas. A figura 16 ilustra a arquitetura SOA.

Figura 16- Arquitetura básica SOA



Fonte: Papazoglou (2003).

O desenvolvimento de um produto SOA passa por uma série de fases, denominadas de ciclo de vida. Na verdade, tais fases podem ser realizadas tanto a nível de um serviço individual como olhando-se a

Web services são componentes que permitem às aplicações enviar e receber dados em formato XML. Cada aplicação pode ter a sua própria "linguagem", que é traduzida para uma linguagem universal, um formato intermediário como XML, Json, CSV, etc.

⁹ *Open source* - é um modelo de desenvolvimento que promove um licenciamento livre para o design ou esquematização de um produto, e a redistribuição universal desse design ou esquema, dando a possibilidade para que qualquer um consulte, examine ou modifique o produto.

solução SOA como um todo. Existem várias classificações para tais fases. Lewis *et al.* (2010) e Papazoglou (2012) identificam nove fases como componentes do ciclo de vida SOA. Basicamente: i) análise do negócio e serviços necessários; ii) projeto da solução e especificação dos serviços; iii) implementação dos serviços; iv) integração dos serviços; v) provisão dos serviços; vi) implantação dos serviços; vii) execução dos serviços; viii) monitoração e resiliência de serviços; ix) gestão dos serviços e de suas retiradas.

SOA é recomendada para projetos mais complexos, que requeira uma integração flexível de múltiplas fontes de informação e sistemas computacionais distribuídos e heterogêneos, assim como que possa fazer forte uso de reuso de software. Portanto, apesar do seu grande potencial, SOA não é adequado (ou não totalmente para todos os módulos de uma dada solução) para uma série de tipos de aplicações, como para sistemas muito simples ou em aplicações críticas, de tempo real, entre outras (PAPAZOGLU, 2012). Por outro lado, pode servir de base metodológica principalmente para a fase do *projeto* de integração em variados tipos de aplicações distribuídas, embora locais, como redes / sistemas embarcados em automóveis e aviação a despeito que, nestes casos, os protocolos de comunicação costumem ser padronizados para todos os subsistemas-atores e desenvolvidos sob medida e conjuntamente já se conhecendo o produto final e suas especificações.

3.3.1 Estrutura de um serviço de software

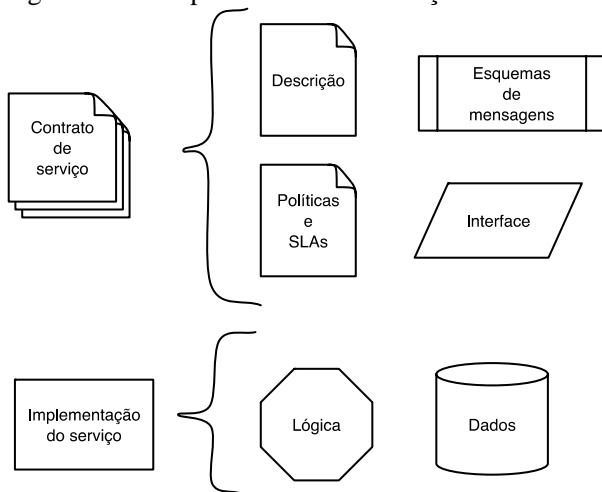
Fugita e Hirama (2012) apresentam uma estrutura que sintetiza a composição de serviços de software. Cada serviço é composto de um contrato, uma interface de acesso e uma implementação de uma função de negócio, que deve ser descrita e encapsulada por um contrato bem definido. Os consumidores não têm acesso à implementação, mas somente aos detalhes do serviço exposto no contrato. O contrato de serviço e a implementação dele são compostos por outros elementos ilustrados (Figura 17).

O contrato de serviço (SLA¹⁰ – *Service Level Agreement*) é acompanhado por uma descrição do serviço, que define as funcionalidades, modos de utilização e restrições. A interface de serviço é a definição técnica do serviço representada por uma linguagem formal.

¹⁰ SLA - é um acordo firmado, entre empresas e seus clientes, que descreve o serviço de TI, suas metas de nível de serviço, além dos papéis e responsabilidades das partes envolvidas no acordo.

A interface contém as assinaturas das operações dos serviços, com seus padrões de entrada, saída e suas exceções. Os esquemas de mensagens descrevem os formatos e dados das mensagens utilizadas como entrada e saída das operações do serviço. O SLA define níveis de qualidade a nível não-funcional que devem ser suportados pelo provedor, tais como níveis de desempenho e disponibilidade. A implementação é a parte efetivamente executada do serviço e está dividida entre a lógica (que corresponde às regras de negócio) e os dados (que podem ser fornecidos pelos consumidores ou ser provenientes de aplicações *back-end*, como bases de dados e aplicações legadas). Dependendo do modelo de implementação, a camada de apresentação de cada serviço pode ser também acessada (FUGITA; HIRAMA, 2012).

Figura 17 - Componentes de um serviço



Fonte: Fugita e Hiramã (2012).

3.3.2 Tecnologias utilizadas em SOA

Diversas tecnologias são utilizadas para a implementação de produtos SOA, sendo a de *web services* uma das mais utilizadas, principalmente por estar baseada em padrões abertos e que são mantidos por organizações internacionais altamente reconhecidas assim como por grandes provedores de software. O uso desses padrões diminui grandemente problemas de interoperabilidade entre sistemas e assim necessidades, custos e tempos de integração.

Um *web service* pode ser definido como um componente de software que possui uma interface separada de sua implementação, expondo a seus consumidores somente sua interface e abstraindo os detalhes de sua implementação (FUGITA; HIRAMA, 2012).

A base da tecnologia é o *XML*¹¹ (eXtensible Markup Language), utilizada para a representação dos dados e como base para outros padrões. Os padrões utilizados na tecnologia de *web service* são apresentados no quadro 6.

Quadro 6 - Padrões utilizados em *web Services*

Padrão	Descrição
<i>WSDL</i> – Web service description Language	Serve para definir formalmente a interface de serviços
<i>SOAP</i> – Simple Object Access Protocol	Protocolo de comunicação baseado na troca de mensagens em formato XML, transmitidas via HTTP ou outros protocolos de comunicação.
<i>UDDI</i> – Universal Description, Discovery and Integration	Especificação de registro de serviços publicados, serve para a descoberta de interfaces de serviços publicados em WSDL.
<i>WS-Policy</i>	Padrão para a definição formal de políticas de serviços
<i>WS-Security</i>	Padrão para mecanismos de segurança a mensagens SOAP, como autenticação, assinatura digital e criptografia.
<i>WS-Atomic Transaction</i>	Possibilita a coordenação de transações distribuídas, envolvendo web services
<i>WS-Reliable Messaging</i>	Protocolo que assegura a entrega de mensagens com tolerância a falhas de comunicação.
<i>WS-Notification</i>	Possibilita notificações de eventos entre web services.
<i>WS-Addressing</i>	Padrão para especificação de dados de endereços físicos de web services para roteamento entre web services.

Fonte: Adaptado de Fugita e Hirama (2012).

¹¹ XML- é um formato para a criação de documentos com dados organizados de forma hierárquica, como se vê, frequentemente, em documentos de texto formatados, imagens vetoriais ou bancos de dados.

Existem outras alternativas à tecnologia de *web services*, sendo a mais proeminente delas o *REST*¹² (*REpresentationla State Transfer*). Todavia, serviços implementados com essa tecnologia, apesar de serem considerados mais simples e leves de se implementar (FUGITA; HIRAMA, 2012), não são tão disseminados como os *web services* e não tem tantas ferramentas de suporte como para estes. Já outros padrões, em função da permanente evolução das tecnologias, acabam por ser suplantados por outros ou serem usados como alternativas. Por exemplo, atualmente pouco se faz uso do padrão *UDDI*, que vem sendo gradualmente substituído por *frameworks* mais amplos (mesmo tendo limitações), como o *SCA*¹³. O *SOAP* é tido como “pesado” e o *JSON*¹⁴ tem sido usado para dar maior leveza na comunicação em transações não complexas.

SOA não se limita somente ao uso de *web services* em uma plataforma distribuída, mas também deve seguir uma série de princípios de orientação a serviços.

3.3.3 Princípios de orientação a serviços

O paradigma de orientação a serviços utiliza uma variedade de princípios para orientar os desenvolvedores na construção de uma arquitetura focada em serviços (HIRAMA, 2012):

- *Contrato padrão*: Cada serviço deve ter um contrato bem definido, que descreva para organizações externas a sua funcionalidade e ao mesmo tempo encapsule os detalhes específicos de implementação.
- *Reusabilidade* (ou *Reuso*): A orientação a serviços tem como um dos objetivos tornar cada serviço o mais reutilizável possível, mesmo que no momento da sua criação isso não seja importante. Serviços reusáveis são aqueles que podem ser úteis em vários contextos diferentes, o que significa que podem compor outras aplicações, não somente aquelas para o qual eles foram originalmente projetados. Neste aspecto a questão de

¹² REST - é uma abstração da arquitetura da World Wide Web (Web), um estilo arquitetural que consiste de um conjunto coordenado de restrições arquiteturais aplicadas a componentes, conectores e elementos de dados dentro de um sistema de hipermídia distribuído.

¹³ SCA - *Service Component Architecture* é uma solução tecnológica que prove um modelo para criar soluções baseadas em SOA.

¹⁴ JSON - é um formato leve para intercâmbio de dados computacionais.

granularidade é muito relevante, pois define o “tamanho” do serviço (tipicamente pelo número de funcionalidades que possui) e assim impacta a capacidade de reuso.

- *Baixo acoplamento*: Os serviços projetados devem possuir baixo acoplamento entre si. Um serviço fracamente acoplado significa um serviço que pode ser substituído, modificado ou evoluído ao longo do tempo sem causar impactos aos consumidores do serviço e ao funcionamento do restante da aplicação. De maneira geral, o baixo acoplamento é uma condição na qual um serviço está ciente da existência de outros serviços, mas ainda mantém independência destes.
- *Abstração*: é o encapsulamento da lógica interna de um serviço por meio de sua interface. Ao separar interface de implementação, o serviço age como uma “caixa preta” e expõe aos consumidores somente as informações necessárias sobre as operações disponíveis.
- *Autonomia*: Autonomia exige que a lógica de processamento fique restrita a uma fronteira estabelecida, o que evita a dependência com relação a outros serviços, permitindo também que um serviço tenha controle total sobre sua própria lógica.
- *Independência de estado*: Um serviço não deve armazenar informações de estado e contexto ou minimizar o período de tempo que estas informações são mantidas. Isto significa que a resposta do serviço para uma mensagem deve ser independente das mensagens anteriores processadas pelo serviço.
- *Visibilidade*: Os serviços devem ser visíveis para serem invocados, o que significa que seus contratos devem ser publicados e disponibilizados de modo que possam ser descobertos e acessados pelos consumidores.
- *Capacidade de composição*: Serviços devem ser projetados de forma que possam participar de composições com outros serviços (serem orquestrados) no contexto de um processo de negócio.
- *Interoperabilidade*: Serviços devem ser interoperáveis, podendo interagir com outros serviços independente da tecnologia utilizada para a sua implementação.

3.3.4 A Complexidade SOA

Um dado produto SOA pode ser bastante complexo tecnologicamente. No cenário inter-organizacional de negócios vislumbrado nesta tese, cada serviço pode ser implementado em uma plataforma, sistema operacional, linguagem e protocolos de comunicação diferentes. No conjunto, devem interoperar, ter controle de versões particular (pois um mesmo serviço pode ser diferentes versões e estas podem estar ligadas a diferentes produtos de um portfólio). Diferentes modelos e arquiteturas de implementação podem coexistir, mesclando sistemas e portais web, dispositivos móveis e apps, arquiteturas MVC e 3 camadas, componentes proprietários sujeitos à licenças, etc. Cada serviço pode ter diferentes modelos de acesso, apresentação e taxaço (*multi-tenancy*), e pode estar implantado (*deployment*) em diferentes servidores (incluindo na Nuvem), que por sua vez podem ser largamente distribuídos e estarem imersos em diferentes domínios de segurança. Ainda, cada serviço pode utilizar terminologias, tipagens e estruturas de dados diferentes, gerando problemas adicionais de interoperabilidade sintática e semântica quando são invocados, requerendo diferentes estratégias e tecnologias de encapsulamento (*wrapping*). Conforme os requisitos de qualidade de serviço e de lógica das regras de negócios, serviços podem ser invocados e coordenados por mecanismos de orquestração e coreografia, que por sua vez requerem adequadas infraestruturas de comunicação e *middlewares* de suporte. Cada serviço pode estar atuando como provedor simultaneamente para diferenças instâncias de cada produto SOA do portfólio em execução, em diferentes clientes/empresas. O projetar, implementar, disponibilizar e manter cada um desses serviços e aspectos associados ao longo do ciclo de vida de cada serviço e de cada produto SOA pode envolver um ou mais empresas/parcerias de negócios, que portanto podem ou deveriam fazer parte do grupo de atores num processo de inovação do produto SOA em questão.

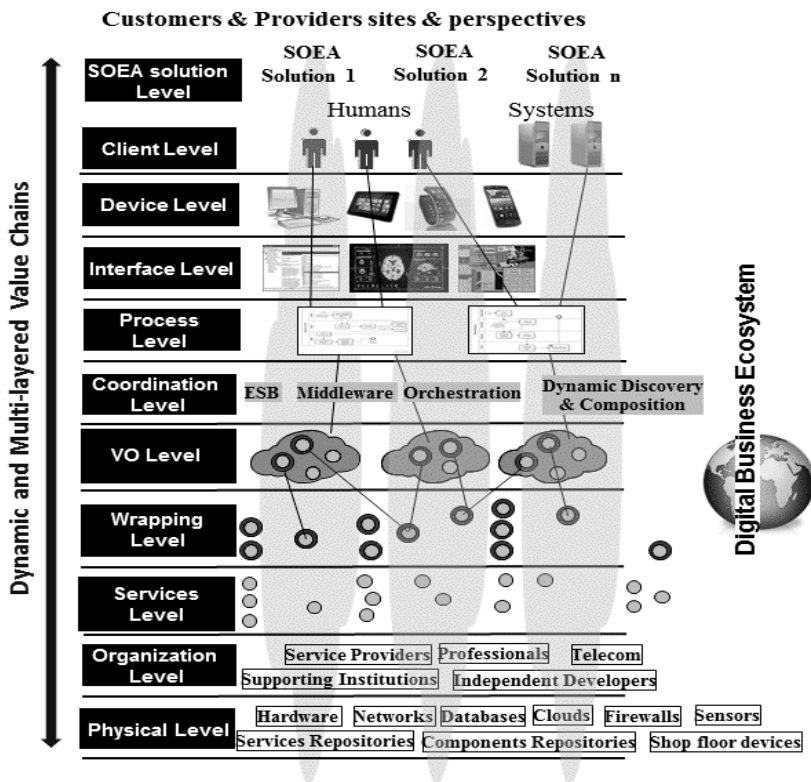
Todas essas características descritas de certa forma assumem que os serviços já estão desenvolvidos, já foram testados, os provedores escolhidos e/ou certificados. Ou seja, a dimensão execução/disponibilização estaria equacionada em termos de resultados de uma inovação (quando transformada num produto). Porém, há que se considerar uma outra dimensão, anterior a esta, que é a do desenvolvimento em si da solução e dos seus serviços (de certa forma o foco desta tese). Finalmente, embora não exaurindo o tema, a dimensão de cobrança, taxaço de impostos e divisão de lucros pelas cadeias de valor envolvidas, e que deve considerar diferentes *frameworks* legais

(nem sempre interoperáveis/compatíveis entre si) de regiões e mesmo países dependendo de onde o serviço utilizado está sediado.

SOA é baseado em serviços intrinsecamente interoperáveis em sistemas/serviços que podem estar implantados em vários e largamente distribuído provedores de serviços de software (ERL, 2007). Para lidar com esta escala e diferentes proprietários, uma colaboração e acordos acabam por ser necessários. Além disso, depuração e testes distribuídos requerem muito esforço (JOSUTTIS, 2007), envolvendo ainda questões mais complexas tais como: segurança, governança de serviços SOA, complexidade de integração entre empresas diferentes e sistemas locais legados, serviços de suporte de software e de não-software, manutenções em todos os serviços e no produto SOA considerando o ciclo de vida da aplicação e de cada versão de serviço. (CANCIAN; RABELO; WANGENHEIM, 2015).

Um produto SOA tipicamente envolve uma variedade de plataformas de software, hardware e atores humanos. A figura 18 apresenta uma visão da típica “pilha” de um produto SOA na ótica adotada nesta tese. Há uma série de níveis (*levels*) onde os serviços de software e não-software devem atuar, desde o nível mais básico (de componentes, repositórios e encapsulamentos), passando por níveis de alianças entre provedores (provenientes de ecossistemas digitais) formando organizações virtuais em múltiplas cadeias de valor, até os níveis de integração com as camadas de processos de negócio (por exemplo, com sistemas BPM) com serviços adaptados aos diversos tipos de dispositivos computacionais onde os serviços deverão ser acessados no contexto lógico de uma dada solução SOEA (*Service Oriented Enterprise Application*) (RABELO; NORAN; BERNUS, 2015).

Figura 18 - Pilha SOA



Fonte: Rabelo, Noran e Bernus (2015).

3.3.5 Federação/Aliança de provedores de serviços de software

O dicionário Houaiss define federação como uma associação que reúne várias sociedades, sindicatos e/ou organizações, sob uma autoridade comum e com o mesmo objetivo (HOUAISS; VILLAR, 2010).

Este conceito é aqui apresentado porque um dos pressupostos do modelo proposto é que as empresas que se organizam na rede para colaborar numa inovação devem/podem vir de um ambiente federado, que é uma aliança estratégica mais ampla e de longo prazo. O fato das empresas que vão formar a rede colaborativa partirem de um ambiente federado pressupõe a existência de um certo grau de confiança entre seus membros, construído e mantido a partir de princípios comuns de trabalho,

de desempenho e de governança, facilitando a busca e a formação de parcerias para compor organizações virtuais associadas a cada projeto de inovação. O conceito de Federação aqui adotado se inspira no de ACV (Ambientes de Criação de organizações Virtuais / *VBE – Virtual organization Breeding Environment*), que será explicado na próxima seção.

Ao utilizar o modelo de federação para serviços de software as empresas dividem e compartilham processamento, poder, tomada de decisão e conhecimento como forma de estimular ações independentes para o bem da federação. No contexto de software, o termo federação de serviços de software foi originalmente proposto pela Sun Microsystems em 1999, definido como:

Grupos de fornecedores organizados em um único e dinâmico sistema distribuído. Os membros da federação assumem que concordam com noções básicas de confiança, de administração, identificação e política. A natureza dinâmica de uma federação de serviços permite que serviços devam ser acrescentados ou retirados de uma federação a qualquer momento, de acordo com a demanda, necessidade ou a evolução das necessidades do grupo de trabalho (apud RABELO, 2008).

Kobielus (2006) define uma Federação como “qualquer ambiente de governança em que dois ou mais domínios administrativamente autônomos devem interoperar para seu benefício mútuo, estabelecendo negócios, confiança e acordos técnicos para que isso aconteça”.

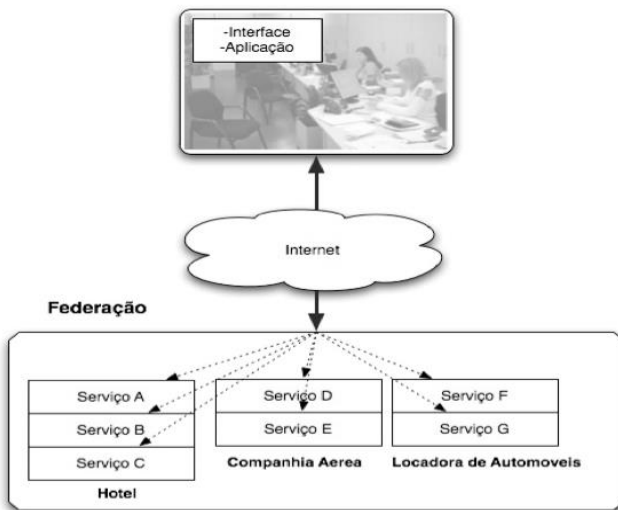
Um aspecto importante para a Federação é que os serviços que ela presta devem parecer serem produzidos por uma única entidade (SERRANO *et al.*, 2010). Segundo Serrano *et al.* (2010), uma das primeiras aplicações do conceito de Federação foi a de permitir o compartilhamento e troca de informação, serviços de configuração ou de conteúdo, composição de serviços, consumo ou *delivery* de serviços e coordenação entre membros da federação, de acordo com regras e políticas definidas.

Rabelo (2008) define Federação como “uma entidade virtual segura e reconhecida pelas partes que centraliza logicamente o registro, descoberta e acesso a serviços de software e que são disponibilizados pelos seus membros visando o compartilhando de serviços para múltiplas composições de soluções de software baseadas em serviços. Uma

federação deve ter processos de gestão e serviços de suporte, tais como gestão de desempenho dos parceiros, gestão de admissão e exclusão na/da federação, serviços de suporte relacionadas à segurança, pagamento e orquestrações, gestão de SLAs, de qualidade, de desempenho e do seu próprio ciclo de vida”. Nesta linha, Cancian, Teixeira e Rabelo (2015) identificam e categorizam os processos que uma federação de serviços de software deve suportar ao longo do seu próprio ciclo de vida. Já Cancian, Rabelo e Wangenheim (2013) identificam e categorizam os processos que membros de uma federação devem suportar ao longo do ciclo de vida de uma dada colaboração visando um desenvolvimento de um produto SOA/SaaS.

A Figura 19 ilustra um exemplo hipotético de um aplicativo funcionando usando uma composição de serviços da federação de software. No exemplo, há uma empresa de turismo que tem um portal para marcação de pacotes de viagens e utiliza os serviços de uma federação de serviços de software. A federação, por sua vez, possui alguns provedores de serviços associados. Os provedores do exemplo prestam serviços de hotelaria, passagens aéreas e aluguel de automóveis, sendo a operação é transparente para o cliente em questão.

Figura 19 - Exemplo de aplicação em uma federação de software



Fonte: autor (2015).

Como a federação agrega vários provedores de serviço de software, um cliente pode ter acesso a múltiplos serviços simultaneamente e, de forma análoga, um mesmo serviço pode ter diversas instâncias suas rodando simultaneamente em diversos clientes. Dessa maneira, uma solução de software pode ser criada de forma a oferecer ao cliente uma gama muito maior de serviços do que um provedor individual poderia oferecer. Já do ponto de vista do provedor, seus serviços podem ser mais facilmente encontrados e compostos em diferentes soluções, mesmo que ele não invista em marketing dos seus serviços individuais, por exemplo.

3.3.6 Diferença de produto SOA em relação a outros

Como se pode perceber, todos esses aspectos tornam um “produto” SOA diferente de um produto de software tradicional (software não orientado a serviços, não feito sob uma visão SOA, com “pacotes” monolíticos), dos típicos de manufatura (por exemplo, um automóvel, um eletrodoméstico), de um produto mais “moderno” como os vindo a ser desenvolvidos na ótica da economia orientada a serviços (os produtos tipo PSS – *Product Service System*, explicada a seguir), ou de produtos na ótica da economia compartilhada.

Sobre manufatura, baseado nos trabalhos de godinho Filho (2004); Rozenfeld *et al.* (2006); Lustosa, Mesquita e Oliveira (2008), pode-se afirmar que a manufatura é normalmente voltada para a produção em série ou em lotes conforme o número de encomendas, mas os produtos são idênticos ou com muito poucas diferenças (embora com customizações) entre si (exceto os produtos especiais, únicos, feitos sob o paradigma de *OKP – One of a Kind Production*). O produto deve primeiramente ser produzido antes de ser entregue ao cliente e o envolvimento de parceiros geralmente ocorre em compra de insumos para a produção, mas não na produção em si. Por outro lado, há várias iniciativas de envolver o cliente efetivo ou consumidor potencial no desenvolvimento do produto em várias fases do processo, numa abordagem de *Co-criação*.

Uma variação mais recente sobre o produto de manufatura “tradicional” é a abordagem dos “Sistema Produto Serviço” (*PSS - Product Service System*). Segundo Kon (1999); Borchardt, Sellitto e Pereira (2010); Neto *et al.* (2014), um PSS é basicamente um produto de manufatura mas com um conjunto de serviços (manutenção, configurações, instalação de opcionais ou componentes-extra, etc.) a serem prestados ao longo do seu ciclo de vida já definidos quando do seu projeto. Tais serviços – tipicamente de *não-software* – podem ser

prestados pela própria empresa dona do produto ou por suas parcerias de negócio. O produto pode ser algo para fabricação em série, ou algo voltado para nichos muito definidos. Tanto no produto tradicional como no PSS os seus diversos componentes (peças manufaturadas) são fundamentalmente integrados “fisicamente”, e não “logicamente”.

Sobre a produção de software “tradicional”, Pressman (2011) e Hiram (2012) afirmam que ele pode ser desenvolvido usando diversas metodologias diferentes, mas que uma vez desenvolvido só muda por manutenção ou lançamento de nova versão, mesmo que o problema esteja apenas em um determinado componente. Em termos gerais, o produto final é um software monolítico (e um único *core* executável), não distribuído, mesmo que internamente composto por inúmeros componentes e módulos de software integrados, e mesmo que possa ser acessado remotamente por inúmeros clientes em diferentes dispositivos. A implantação do software dá-se usualmente localmente e hospedada num único servidor. O produto é basicamente o mesmo para todos os clientes, porém com adaptações ou configurações para cada um deles, e seu desenvolvimento é tipicamente todo feito por uma dada empresa, a proprietária do software. Acordos de SLA são feitos, mas é válido para o software como um todo e, assim, menos difícil de especificação, gestão e monitoramento que um de SOA. O pagamento do produto costuma ser feito por meio de venda de licenças para utilizar o software.

Com o advento das aplicações para dispositivos móveis, os *apps*, toda essa caracterização acima de software “tradicional” não é plenamente adequada já que costumam ser bem pequenas mas que, por exemplo, também acessam informações ou são implantadas da/na nuvem e usam bancos de dados. Há uma enorme variação de possibilidades de tipos de sistemas e não é o caso de aqui se procurar uma tipologia completa. Para efeitos dessa tese, a tentativa de comparação com um software SOA é mais com relação a sistemas largamente utilizados pelas empresas, tais como os ERP¹⁵, de gestão da produção, e de MES¹⁶.

Portanto, nesta tese, não se trata de dizer que um sistema SOA é “melhor ou pior” que um sistema monolítico nos moldes tradicionais de pacotes de software, mas sim de procurar realçar que sistemas SOA possuem uma série de propriedades diferentes, outros requisitos, e costumam ter muito maiores níveis de complexidade, não só técnica, mas também de negócios. Por outro lado, por exemplo, nada impediria que um dado conjunto de desenvolvedores de *apps* (usualmente pequenas

¹⁵ ERP – Enterprise Resources Planning

¹⁶ MES - Manufacturing Execution Systems

empresas individuais) ou mesmo que empresas com esse tipo de software pudessem se juntar para, unindo e adaptando seus *apps*, gerassem uma solução mais complexa e de maior valor agregado, num estilo arquitetural SOA de projeto, integração e disponibilização.

Dikmans (2012); Fugita e Hiramã (2012); Josuttis (2007) afirmam que o desenvolvimento de sistemas baseado em SOA costuma ser bastante adaptado a cada cliente. Isto porque um dos fundamentos do paradigma é desenvolver o software baseado nos processos de negócio dos clientes, integrados através de ambientes BPM (*Business Process Management*), o que ajuda também na definição das invocações (vinculação + orquestração) dos serviços segundo a lógica daqueles processos. SLA são muito importantes uma vez que o sistema pode ser largamente distribuído e determinados serviços podem estar hospedados em infraestruturas de parceiros dos desenvolvedores. O modelo de pagamento pode ser muito variável, passando do modo tradicional por licença de software até o pagamento por demanda, pago pelas funcionalidade que usar e de acordo com a quantidade de acessos. Finalmente determinados serviços podem ser alocados e descobertos dinamicamente dependendo da solução desenvolvida, de forma que o software em si não necessariamente usará sempre as mesmas funcionalidades. Isto é ainda mais relevante quando se considera os aspectos de tolerância a falhas e resiliência de software, onde um dado serviço pode ser rapidamente substituído por outro quando ele falha por um longo período, ou é retirado, ou seu contrato não é mais renovado. A seção 3.4.4 dá detalhes adicionais que ajudam a diferenciar um software baseado em SOA do de um tradicional.

A literatura mostra inúmeros casos de cada um desses tipos, de forma é que é difícil estabelecer uma fronteira exata e única entre cada um deles. Todavia, e numa tentativa inicial de generalização dentro de certas propriedades mais ligadas ao contexto deste trabalho de Tese, o Quadro 7 resume algumas das diferenças entre tais tipos de sistemas.

Quadro 7 - Comparação básica entre tipos de produtos.

Propriedades	Manufatura	Sistema Produto Serviço	Software Tradicional	Software SOA
Etapas para desenvolvimento	Pode ser variável, mas uma vez desenvolvido e entregue, pouco ou nada pode ser alterado	Pode ser variável, mas uma vez desenvolvido e entregue, basicamente apenas os serviços podem ser alterados	Pode ser variável, mas uma vez desenvolvido e entregue, pouco ou nada pode ser alterado	Geralmente muito variável, de acordo com cada serviço e desenvolvedor. A solução pode mudar facilmente, bastando mudar a invocação dos serviços.
Entrega	produção em série	serviço produzido na hora	Mesmo software para todos os clientes	A solução pode precisar ser adaptada para cada cliente (customizáveis)
Integração	Física	Física + Lógica	Lógica, para todo o software	Lógica, por serviço.
Acordo de Nível de Serviço (SLA)	Garantia	Garantia + SLA dependendo dos serviços	Costuma existir SLA, para todo o software	Essencial. SLA quer para cada serviço, quer para o produto SOA como um todo.
Segurança	Atrelada ao produto e seus componentes. Acesso irrestrito pelo proprietário	Atrelada ao produto, seus componentes e serviços. Acesso irrestrito pelo proprietário	Atrelada ao produto, seus componentes e serviços. Acesso irrestrito pelo proprietário	Atrelada ao produto, seus componentes e serviços. Acesso restrito de acordo com o contrato.
Políticas de resiliência	Pouco aplicável	Pode ser aplicável, dependendo dos serviços	Pode ser aplicável, dependendo do contrato, tipo de software e modelo de acesso	Apesar de complexa e limitada, costuma existir. Varia por tipo de serviço.
Entrega do produto	Produz em série e vende (ou o inverso) e entrega. Serviços pós-venda podem existir. Comprador é o proprietário	Produz em série e vende (ou o inverso) e entrega, junto com a oferta de serviços pós-venda. Comprador é o proprietário	Produz “pacote” por encomenda ou por previsão. Um único produto (digital) é replicado fisicamente em inúmeras licenças. Comprador costuma ser o proprietário e podem haver serviços pós-venda	Produz “software SOA” por encomenda ou por previsão. Os vários serviços unitários (digitais) que o compõe são replicados fisicamente em licenças ou acessados remotamente sob demanda. Comprador pode ser o proprietário e podem haver serviços pós-venda
Pagamento	por unidade	por unidade + por serviço	por licença	por licença, por assinatura, por demanda.
Envolvimento de parceiros nas diversas etapas do desenvolvimento	Pode ocorrer, com parcerias normalmente bem fixas para certas partes do produto.	Pode ocorrer, com parcerias normalmente relativamente fixas para certas partes do produto e dos serviços associados.	Pode ocorrer, com parcerias normalmente relativamente fixas para certas partes do software e dos serviços pós-venda associados.	Pode ocorrer, com parcerias que podem ser relativamente fixas ou extremamente variáveis para certos serviços do software e dos serviços de não-software.

Fonte: autor (2015).

3.3.7 Fundamentos do processo de desenvolvimento SOA

Esta seção apresenta os fundamentos teóricos utilizados para criar um dos processos que será apresentado no capítulo 5 e que é totalmente dedicado ao desenvolvimento de software SOA. Ele acontece em ciclos de análise, codificação e testes, até atender aos requisitos levantados em processos anteriores.

Nesse processo, a Organização Virtual (OV – ver seção 3.4.1) tem que considerar dois aspectos: o primeiro, do desenvolvimento de software baseado em SOA, que tem algumas diferenças importantes quando comparado à prática típica de engenharia de software (CAI; LIU; WANG, 2011). O segundo, que o desenvolvimento ocorre de forma colaborativa por empresas independentes. Este último aspecto traz mudanças quando comparado à inovação desenvolvida por uma única empresa. Por exemplo, a colaboração força as empresas que formam a OV a discutir e decidir alguns aspectos técnicos e organizacionais no processo de desenvolvimento com visões e estratégias nem sempre convergentes ou equivalentes. O modelo de governança pode ser muito útil nesta questão. Já Drissen-Silva e Rabelo (2011) propuseram um ambiente distribuído de suporte à decisão colaborativa para membros de OVs nas fases de operação e evolução desta, de forma a viabilizar as trocas de ideias, informações e tomadas de decisão entre os membros consoante aos seus papéis na OV.

A colaboração entre as empresas pode acontecer basicamente em três situações: quando as empresas trabalham no mesmo serviço de software; ou quando empresas trabalham em serviços de software de parceiros; ou quando empresas trabalham em serviços auxiliares (pequenos serviços, componentes, plug-ins, add-ons, APIs de integração, etc.) e infraestruturas de apoio (middlewares, ESBs, entre outros). O desenvolvimento da inovação também deve considerar a área do domínio, o contexto empresarial e o modelo de negócios que motiva os serviços que serão desenvolvidos, reutilizados e integrados (LEWIS; SMITH; KONTOGIANNIS, 2010).

A nível mais operacional, diversos autores têm proposto diferentes classificações sobre o processo de desenvolvimento SOA. Ele é composto por várias etapas, que são organizadas em uma sequência tradicional, iniciando na especificação da solução e terminando na certificação da solução, já pronta para a entrega. Dada a sua abrangência e maior adequação a este trabalho, a proposta de Lewis, Smith e Kontogiannis (2010) foi adotada e adaptada, principalmente em termos das questões do que cada processo deve lidar e como fazer o desenvolvimento de forma

colaborativa, como exposto em Cancian, Rabelo e Wangenheim (2010). O processo de desenvolvimento SOA é detalhado e apresentado na seção 5.3 .

3.4 REDES COLABORATIVAS DE ORGANIZAÇÕES

Essa seção dá um panorama básico do conceito de Redes Colaborativas, pois várias fundamentações sobre a forma como a rede deve se organizar para desenvolver a inovação são adotadas neste trabalho.

Redes colaborativas (RCs, do inglês *Collaborative Networks*) é um paradigma voltado às alianças estratégicas focadas em um intenso e fluído fluxo de colaboração entre organizações autônomas, distribuídas e heterogêneas em termos de competências, métodos e cultura de trabalho, mas com objetivos comuns ou compatíveis. Sua visão se baseia em que as organizações mantenham o foco nas suas habilidades, agreguem competências e compartilhem recursos com outras organizações a fim de melhor atender às necessidades do mercado (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2005).

A estruturação de RCs vem sendo adotada como uma das mais proeminentes estratégias de negócios para suprir lacunas de ativos (tangíveis ou intangíveis) e escala de capacidades produtivas. Os membros de uma RC partem de uma premissa compartilhada de que, juntos, podem alcançar metas não possíveis ou a um custo mais alto se tentadas por eles individualmente (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH; OLLUS, 2008).

Tais redes podem ser locais, regionais ou globais, podendo ser formadas para os mais variados propósitos e visando obter inúmeras vantagens competitivas, tanto com fins econômicos, como sociais, ambientais, etc., que não visam lucro e negócios. Embora não haja nenhuma restrição conceitual, o paradigma de RCs acaba sendo mais voltado para MPMEs (que correspondem em média entre 95% e 99% de todos os empreendimentos do mundo), como meio de suplantar suas limitações de escala, infraestrutura, tecnologia e capital social. Membros de uma RC podem ser produtores (em suas várias unidades de negócio e tipos de atores), fornecedores, distribuidores, consumidores, órgãos governamentais, ONGs, locais ou de diversos Países, dos mais variados setores (LOSS, 2007).

Antes de iniciar sua participação em um projeto dentro da rede de colaboração, a empresa deve definir alguns aspectos, como por exemplo, qual conhecimento pode ser compartilhado e o que deve ser mantido

dentro da empresa, quais recursos deve disponibilizar para a rede, e quais ativos devem ser deslocados para o esforço conjunto. Ou seja, deve definir o escopo de compartilhamento de ativos do conhecimento que serão compartilhados. Segundo Carvalho (2009, p. 64) “uma vez atuando em rede é necessário estabelecer o grau de coordenação das relações, sua intensidade, amplitude e naturezas, que envolvem desde a questão de localização a aspectos culturais e sociais das organizações”.

Colaboração entre organizações existe desde há séculos, mesmo que em diferentes contextos socioeconômicos e com diferentes terminologias. Num cenário de RCs, a diferença é que ela se dá de forma muito mais intensa, fluída e interoperável, está fortemente integrada aos processos de negócio, e as transações são essencialmente feitas via Internet. Ela é usada como uma estratégia para melhorar e trazer vantagens competitivas aos seus membros através de uma prática mais rotineira de participação em cadeias altamente reconfiguráveis de valor (RABELO, 2008). Dada a amplitude do conceito de RCs, ele vem sendo também usado como uma meta-forma para analisar fenômenos ou modelar grandes sistemas de organizações, computacionais ou dispositivos, como Ecossistemas de Inovação e Internet das Coisas (RABELO; BERNUS, 2015).

Há inúmeros tipos de RC, tais como Cadeias de Suprimento, Empresas Estendidas, Empresas Virtuais, Organizações Virtuais, Ambientes de Criação de organizações/empresas Virtuais, Comunidades Virtuais de Profissionais, Laboratórios Virtuais, APLs, Aglomerados (*Clusters*), Consórcios, Cooperativas, entre outros.

Dois tipos de RCs são de particular importância neste trabalho: as “Organizações Virtuais” (OV, do inglês *VO - Virtual Organization*), e os “Ambientes de Criação de organizações Virtuais” (ACV, do inglês *VBE - Virtual organization Breeding Environments*).

3.4.1 Organização Virtual

Uma OV é uma cadeia de valor que se forma dinâmica e temporariamente pela união estratégica de empresas autônomas, com foco em complementaridades e/ou escala, para atender ou mesmo criar uma dada oportunidade de negócios ou de colaboração (seja do mercado, seja do próprio ACV as quais pertencem), oferecendo um conjunto de serviços como se ela fosse uma única empresa. Nela, há um compartilhamento de riscos, custos e benefícios, e sua operação é sustentada por relacionamentos e por um coordenado compartilhamento de competências, recursos gerais, informação e conhecimento (do ACV e

entre os membros da OV) através de um intenso uso de redes de computadores. Uma OV se desfaz após a entrega do “produto” (*objetivo*) e após terminadas todas as obrigações legais envolvidas. Ao longo do ciclo de vida de uma OV, novos membros podem entrar e/ou membros ora existentes podem sair (ALVES-JR; RABELO, 2013).

Uma OV pode ser uma pessoa jurídica ou não, dependendo da legislação fiscal e tributária existente na região ou País onde ela legalmente é estabelecida ou presta o serviço. Por exemplo, pela legislação fiscal brasileira, uma OV se encaixa como sendo uma organização do tipo “consórcio” (CANCIAN; TEIXEIRA; RABELO; 2015). Já em relação a um tipo muito comum de rede, as Cadeias de Suprimento (*Supply Chain*), as principais diferenças é que numa OV nem o produto a ser feito nem os parceiros que comporão a cadeia produtiva são previamente conhecidos ou serão sempre os mesmos. E mesmo que um produto análogo precise ser fabricado posteriormente, não necessariamente os membros da OV serão os mesmos; por exemplo devido a especificações qualitativas do negócio, ou da falta de interesse e/ou capacidade produtiva e/ou tempo livre para voltar a fazer parte daquela mesma OV (SEIFERT, 2009).

Uma OV pode ser entendida por meio de dois pontos de vista: funcional e institucional. Do ponto de vista institucional é uma combinação das competências essenciais de empresas independentes que cooperam entre si, onde cada membro pode ter acesso aos recursos existentes em toda a rede. O lado funcional aborda o como tais competências são coordenadas de forma dinâmica e orientadas para a solução de problemas (OLAVE; NETO, 2001). Além disto, do ponto de vista do usuário/cliente, ele “enxerga” a OV como sendo uma entidade única (ODENDAHL; SCHEER, 1999).

Segundo Olave e Neto (2001) a criação de uma OV depende de três aspectos principais: confiança, competência e tecnologia da informação. A confiança envolve aspectos ligados à cooperação entre empresas, compreendendo aspectos culturais e de interesse de pessoas e empresas. A competência está relacionada ao nível e área de conhecimento dos membros, e a tecnologia da informação é a que provê as bases da agilidade do fluxo de informações.

Cinco conceitos básicos devem ser observados na concepção e implementação de uma OV (KATZY, 1998; KUPKE, *et al.*, 2002; LATTEMANN; SCHULZ, 2005):

- Oportunidade de agregar valor ao negócio: força que determina a criação de uma OV através da combinação de competências dos mais diversos tipos de atores a serem envolvidos;

- Sucesso de uma OV: depende de como ela é estabelecida, ou seja, depende do critério de seleção dos parceiros e dos processos/atividades aos quais estarão afetos;
- Operações de OVs: agregam experiência, confiança e geram conhecimento, que são os motivadores para que novas formas de OVs possam surgir;
- Redes de longo prazo: a maioria dos arquétipos de OVs é proveniente de redes mais estáveis, de longo prazo (como os ACVs), atuando como um *locus* de parceiros qualificados e que podem mais agilmente e com maior confiança formarem OVs;
- Dinamismo das oportunidades: através de um processo contínuo e criativo, e amparadas por adequadas infraestruturas de comunicação e sistemas de suporte, permite que as OVs, mesmo sendo temporárias, possam se reestruturar e mudar relações funcionais e de poder durante sua operação, consoante seus objetivos correntes, regras vigentes, problemas ocorridos e requisitos de negócio.

Para Odendahl e Scheer (1999), existem várias barreiras a serem trabalhadas no âmbito de OVs, tais como: a questão da confiança como a base da colaboração; os modelos de contratos e garantias entre os membros que, quando demandados, precisam ser estabelecidos rapidamente; o fato de um ou mais membros de uma OV participar em mais de uma OV poder gerar conflitos de interesse; a transparência e adequados critérios de gerenciamento dos membros; e a transparência e adequados critérios e métodos de busca e seleção de parceiros.

Ciclo de Vida de uma OV

Uma OV possui um ciclo de vida bem definido, composto por cinco fases básicas (RABELO; COSTA; ROMERO, 2014):

- **Criação:** fase inicial, na qual uma OV é criada e configurada. Alguns dos processos realizados nesta fase incluem: seleção de parceiros, negociação de contratos, definição de níveis de direitos de acesso e de compartilhamento, entre outros.
- **Operação:** fase na qual a OV está efetivamente em atividade, realizando seus processos de negócios para alcançar os objetivos. Alguns dos processos realizados nesta fase incluem: mecanismos para troca de dados de forma segura, direitos de acessos e compartilhamento de informações, gerenciamento de pedidos, planejamento e supervisão da produção, entre outros.

- **Evolução:** fase na qual ocorre o tratamento de problemas de uma OV. Quando uma OV encontra-se em operação, alguns refinamentos podem ser necessários, ou seja, ela “evolui” no sentido de se adaptar a uma nova realidade. Situações de conflitos, quando for necessária a inclusão, exclusão ou substituição de um parceiro, em mudanças nos contratos/acordos, ou ainda uma alteração nos direitos de acesso/visibilidade de informação. A ocorrência desses problemas pode se dar por vários motivos, como incapacidade de um parceiro na execução de sua tarefa, ou ainda necessidade de aumentar a carga de um trabalho específico. Problemas considerados “insolúveis” dentro de uma OV podem levá-la a ter que ser dissolvida.
- **Dissolução:** fase na qual a OV encerra seu processo de negócio. Duas situações podem ocasionar a dissolução de uma OV. A primeira acontece quando todos os objetivos foram realizados, ou seja, o negócio fora executado plenamente pelos parceiros. A segunda acontece quando a colaboração não pode prosseguir pela ocorrência de uma grave exceção na execução de alguma parte do processo de negócio. É importante observar que um negócio não termina necessariamente quando o produto é entregue ao cliente final. Dependendo do tipo de produto e das leis vigentes, pode ocorrer que a colaboração tenha de se manter por um certo tempo para fins de garantir serviços de pós-venda.
- **Pós-Venda:** fase na qual a OV realiza operações contratadas referentes ao pós-venda ou entrega do produto-objetivo da OV. Tais operações envolvem garantia, devolução, reciclagem, manutenção, assistência técnica, entre outros. Tais serviços nem sempre são realizados pelos parceiros “originais” da OV, mas sim por parceiros de negócios ligados àqueles.

Durante as fases do ciclo de vida de uma OV, um membro pode desempenhar diferentes papéis. Assim, vários tipos de atores podem ser encontrados dentro e auxiliando uma OV, atuando, por exemplo, como Coordenador da OV, membro da OV, prestador de serviço da OV, entre outros (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 1999).

3.4.2 Ambientes de Criação de organizações Virtuais

Um Ambiente de Criação de organizações Virtuais (ACV) pode ser definido como uma associação de *longo prazo* de organizações (empresas/indústrias, profissionais liberais, ONGs, etc.), que pode ser mono ou multi-setorial e abarcar organizações largamente distribuídas e concorrentes. Um ACV coopera através do estabelecimento de um acordo “base” de cooperação e de uma infraestrutura de interoperação. Um ACV assume que seus membros têm um interesse preliminar intrínseco, condições mínimas gerais suficientes e de confiança e que partilham de alguns princípios comuns básicos éticos e operacionais para formarem uma OV de forma mais ágil e confiável, e com os mais adequados parceiros, para atender a uma dada demanda (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH; OLLUS, 2008).

É possível identificar três tipos de organizações como membros de um ACV: i) entidades de negócios (produtos e serviços) para o mercado, que participam de OVs para gerarem lucros de forma quantitativa, por exemplo, empresas; ii) instituições sem fins lucrativos, que se envolvem em OVs para obter benefícios de forma mais qualitativa, por exemplo, instituições acadêmicas e de pesquisa; e iii) instituições de suporte para OVs, por exemplo, prestadores de serviços legais e contratuais, empresas de seguros e de formação, câmaras de comércio, organizações ambientais, entre outras.

Os membros de um ACV, por um lado, devem cumprir as regras e políticas gerais, adotando a infraestrutura de TIC comum, por exemplo. E por outro, possuem acesso e podem beneficiar-se dos elementos disponíveis como informação comum; serviços, recurso e ferramentas; mercado comum e canais de distribuição; laços culturais comuns; instalações para partilhar os custos das novas experiências e para compartilhar lições aprendidas, entre outros (AFSARMANESH; CAMARINHA-MATOS; ERMILOVA, 2008).

Existem vários papéis que podem ser assumidos por uma variedade de atores em um ACV. Um ator representa uma organização membro ou um indivíduo representante de uma organização membro do ACV e devido à sua natureza autônoma, em momentos distintos e/ou simultâneos, uma organização pode assumir diferentes funções, podendo agir como participante de uma OV e também como coordenador dessa mesma ou de outra OV. Cada função requer a atribuição de respectivos direitos e responsabilidades (AFSARMANESH; CAMARINHA-MATOS, 2005).

Os principais atores num ACV são (AFSARMANESH; CAMARINHA-MATOS, 2005):

- **Membro do ACV:** papel desempenhado por organizações (tais como empresas, profissionais liberais e especializados, organizações não governamentais, órgãos reguladores, grupos de desenvolvedores de software) registradas no ACV e que estão prontas para participar das atividades deste;
- **Administrador do ACV:** papel desempenhado pela organização responsável pela operação e evolução do ACV. Envolve as ações como promover maior cooperação entre os membros do ACV, preencher as lacunas de habilidades e competências, por pesquisar e convidar novas organizações, por gerir os processos gerais, por resolver conflitos, entre outros;
- **Broker:** papel realizado por uma organização-membro ou por um profissional externo / prestador de serviço, que representa o ACV identificando novas oportunidades de negócios para o grupo.
- **Planejador da OV:** papel realizado por um ator do ACV que, diante de uma nova oportunidade de negócios, identifica as competências e capacidades necessárias, seleciona um conjunto adequado de parceiros e estrutura a nova OV. Em muitos casos, os papéis de *Broker* e planejador da OV são realizados pelo mesmo ator;
- **Coordenador da OV:** papel desempenhado por um ator do ACV que vai coordenar uma OV durante seu ciclo de vida a fim de que as metas estabelecidas sejam cumpridas. Este papel pode ser delegado a outros membros conforme as competências necessárias em certas etapas do processo ou do ciclo de vida da OV.
- **Membro da OV:** papel desempenhado por um membro do ACV enquanto participante de uma dada OV.

O ambiente de inovação colaborativa do modelo de inovação sendo proposto neste trabalho assume que os mais diversos provedores SOA pertencem a uma aliança como a de um ACV (mas com alguns graus maiores de liberdade de pertença em relação a alguns tipos de parceiros) e que uma OV será criada para abarcar o grupo de provedores e demais atores que desenvolverão uma dada inovação. A camada lógica que virtualiza todos os serviços e ativos de software disponibilizados pelos

mais diversos provedores é a Federação (conceito descrito na seção 3.4.5). O modelo pode trabalhar sem depender de um ACV; porém, como descrito, um ACV traz uma série de vantagens na composição mais ágil e qualitativa de membros para OV's. Além disso, o conceito de ACV é aqui usado de forma um pouco mais alargada, a fim de considerar a crescente realidade dos ecossistemas de inovação, parques tecnológicos e associações de empresas de TI, cujos membros podem pertencer a vários "ACVs" / alianças estratégicas, que usualmente possuem no seu entorno inúmeras instituições de suporte (como por exemplo escritórios especializados em propriedade intelectual, orquestradores e financiadores).

Classicamente, um ACV reúne apenas PMEs. Todavia, e no contexto deste trabalho, o modelo assume que membros de uma OV podem envolver micro empresas, grandes empresas e *startups* (i.e. micro empresas ainda em fase de consolidação). O que determinará essa possibilidade de pertença, seja ao ACV, seja a uma dada OV, é o *modelo de governança* (seção a seguir).

3.4.3 Governança em Redes Colaborativas

Governança é o conjunto de processos, regras, leis, boas práticas e políticas que norteiam uma instituição, criando, por fim, modelos de referência para ajudar a administrar empresas em relação às necessidades de negócio (MARZULLO, 2009).

O papel da governança não é gerir, mas sim o de delimitar a gestão. O termo governança é comumente associado à governança corporativa, tipicamente aplicado em grandes empresas, nas quais existe um número considerável de sócios ou acionistas, com a formação de conselho administrativo, conselho fiscal, auditorias, entre outros. O surgimento dessa governança se deu pela necessidade de mediar conflitos que surgem do fato de que a propriedade não pertence a quem faz a gestão da empresa (ROTH *et al.*, 2012).

Como uma RC não é uma empresa única, onde um único modelo de governança é adotado, novos modelos passaram a existir. Desta forma, surge os modelos de governança para redes de empresas. Roth, Wegner *et al.* (2012) definem governança em rede como a definição de regras, critérios para tomada de decisão, responsabilidades e limites de autonomia e ação dos participantes. É criada pelas organizações envolvidas e ao mesmo tempo as afeta, pois implica na definição de regras que elas próprias devem cumprir para que os atores envolvidos possam alcançar objetivos comuns e compatíveis. Dentro dos limites definidos

pela governança, os gestores têm liberdade para usar seus conhecimentos e habilidades visando alcançar os objetivos coletivos.

Numa RC há dois níveis de governança: a no nível do ACV e do nível de OVs. O primeiro define regras mais gerais, refletindo princípios éticos, operacionais, de códigos de conduta, entre outros, que os membros do ACV (ou aliança análoga) devem seguir, podendo ser regras tanto para todos os membros ou categorizadas por tipos de atores do ACV. O segundo define regras mais específicas, a serem observadas em *cada* OV, ou seja, particulares a cada negócio (ROMERO *et al.*, 2008). Assim, enquanto o modelo de governança de um ACV tende a pouco se alterar ao longo do seu ciclo de vida (a menos de grandes transformações na sua missão, nichos de mercado, entre outros fatores), o modelo de governança de OV deve ser estabelecido para *cada* negócio (RABELO; COSTA; ROMERO, 2015). Dado que os membros de uma OV provêm de um dado ACV, algumas propriedades básicas do modelo de governança do ACV devem ser “herdados” por qualquer modelo de governança das OVs que forem criadas (ROMERO *et al.*, 2010).

Governança a nível de OV é bastante complexa de ser suportada, pois seus membros são autônomos e, devido ao seu caráter temporário, dinâmico e muito dependente das características e requisitos de cada negócio, as suas regras de funcionamento podem ser muito variáveis. Portanto, os papéis, direitos, deveres e objetivos de cada ator envolvido em cada OV deve ser devidamente definido para garantir o seu sucesso. Isto porque atores podem agir de forma oportunista, incorreta e inadequada visando somente benefícios próprios, o que pode levar a OV ao fracasso (RABELO; COSTA; ROMERO, 2015). Esses autores ainda afirmam, tendo como base alguns resultados de Romero *et al.* (2010), que tais regras podem variar de acordo com o ciclo de vida da OV (seção 3.5.1) e, no contexto deste trabalho de tese, também com cada fase do ciclo de vida SOA (seção 3.4) e do modelo de processos de inovação proposto (capítulo 5). Ou seja, *cada* ator pode ter certos direitos, deveres, poderes de decisão, etc., na fase de criação, mas outros na fase de evolução. Por exemplo, assim como uns na fase de projeto do produto SOA e outros na de fase de integração, e uns na fase de ideação e outros na de exploração dos resultados.

Por direitos podem-se ter ações diversas, como por exemplo: o direito de receber ou acessar informação, de não passar informação, de ter sua opinião considerada, de explorar resultados intermediários da inovação, de votar para a saída de um certo parceiro, de vetar a entrada de um certo parceiro, de escolher uma dada tecnologia de implementação ou abordagem de integração. Similarmente, por deveres podem-se ter

ações diversas, como por exemplo: o dever de enviar ou registrar uma informação, de não passar informação, de dar sua opinião, de não explorar certos resultados da inovação antes de certos acordos serem feitos, de acatar decisões do núcleo gestor da inovação, de respeitar direitos de propriedade intelectual, de seguir as especificações de software.

Tanto num ACV como numa OV a governança deve ser vista sob duas perspectivas complementares: a relacionada com a governança das atividades de relacionamento e econômicas, e a outra ligada à estrutura e aos elementos de organização e coordenação internos das redes (RABELO; COSTA; ROMERO, 2015).

A perspectiva de relacionamento econômica tem a ver com os tipos de estruturas de produção que estarão envolvidas na rede de parceiros (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005):

- *Mercado*: estrutura na qual os produtos são padronizados, possuindo valores e especificações bem definidas. Nessa estrutura há uma maior facilidade na troca de fornecedores e compradores, pois o custo de mudança é baixo para ambos.
- *Cadeia de Valor Modular*: estrutura na qual os serviços e produtos são produzidos de acordo com as especificações do comprador, sendo que essas especificações podem ser pouco ou altamente detalhadas. Assim, os fornecedores são levados a assumir um alto grau de responsabilidade sobre competências tecnológicas, utilizando equipamentos genéricos que limitam seus investimentos em ativos específicos.
- *Cadeia de Valor Relacional*: estrutura na qual há intensa e complexa interação entre fornecedor e comprador, sendo que a relação entre esses atores é fundamentada em reputação e confiança, envolvendo grande troca de informação e dependência mútua. Os fornecedores possuem elevada competência e isso faz com que firmas líderes sejam motivadas a os subcontratarem para obterem competências complementares.
- *Cadeia de Valor Cativa*: estrutura na qual os custos de troca de comprador por parte do fornecedor são altos, portanto, o fornecedor é "cativo". Ou seja, os pequenos fornecedores são dependentes de investimentos de compradores muito maiores. Nesse caso, a baixa competência dos fornecedores requer um alto grau de intervenção, monitoramento e controle por parte da firma líder.

- *Hierarquia*: estrutura na qual o produto é de grande complexidade e/ou fornecedores adequados não são encontrados ou ainda as operações envolvidas são consideradas competências estratégicas. Desta forma, as firmas líderes são obrigadas a desenvolverem e manufaturarem os produtos internamente. Ou seja, essa forma de governança ocorre através da integração vertical.

A perspectiva econômica é intimamente ligada à a de relacionamento, tendo essencialmente a ver com o exercício do poder numa rede conforme aqueles tipos de estruturas de produção (GEREFFI, 2001):

- Cadeias conduzidas pelo produtor (*producer-driven*): nesse modelo, as grandes corporações tipicamente ocupam o lugar central na coordenação da cadeia de produção. Essas corporações possuem como competência fundamental o desenvolvimento do produto e gestão de ativos comerciais. Indústrias intensivas em capital e tecnologia, como a indústria automobilística, são caracterizadas por cadeias conduzidas pelo produtor, cadeias nas quais os lucros derivam de economias de escala, volume e avanços tecnológicos.
- Cadeias conduzidas pelo comprador (*buyer-driven*): o principal direcionador dessa estrutura são as atividades comerciais. Indústrias intensivas em mão-de-obra e indústrias de itens de consumo, como calçados, vestuário, brinquedos, entre outros, são caracterizadas por cadeias conduzidas pelo produtor. Um traço típico dessas cadeias é que o comprador determina os produtos a serem fabricados e vendidos, mas não possui instalações produtivas. Além disso, nessas cadeias os lucros originam-se em combinações do resultado de pesquisas, *design*, vendas, *marketing* e serviços financeiros de alto valor, fazendo com que os varejistas, os projetistas e os distribuidores ajam como corretores, através da ligação entre negociantes e fábricas.
- Cadeias conduzidas pela informação (*infomediary-driven*): o elemento central neste tipo é o comércio eletrônico B2B e B2C, que não está relacionado somente ao desenvolvimento e difusão da tecnologia moderna, mas também às profundas mudanças na organização empresarial, nas estruturas de mercado, nas regras governamentais e nas experiências humanas advindas com a

Internet nos negócios. Nesse contexto, a Internet possui um impacto significativo na estrutura dinâmica e competitiva das cadeias de valor globais, envolvendo diversos segmentos empresariais, como as indústrias de manufatura, operadores logísticos, empresas prestadoras de serviços técnicos, de pós-venda, fornecedores, entre outros.

Na perspectiva estrutural, Storper e Harrison (1991) definem uma tipologia que vai da total falta de hierarquia até um modelo completamente hierárquico de governança:

- Rede sem assimetria (*all ring – no core*): esse tipo de rede não conta com nenhuma estrutura de hierarquia entre os elementos da rede, que são tratados como iguais, ou seja, todos os membros tem o mesmo nível de poder.
- Rede levemente assimétrica com empresa coordenadora (*core ring with coordinating firm*): Apresenta alguma assimetria de poder entre os componentes da rede e possui algum grau de hierarquia. Existe uma coordenação sistemática das ações, mas a influência da empresa coordenadora é limitada e a sua coordenação não determina a permanência dos demais componentes da rede.
- Rede assimétrica com empresa líder (*core-ring with lead firm*): Estrutura da rede apresenta forte hierarquização, com assimetrias entre a firma líder e os demais elementos da rede. Nesse tipo de rede as ações dos elementos da rede dependem diretamente da estratégia da empresa líder, incluindo suas permanências na rede.
- Rede hierárquica (*all core*): Nesse tipo de rede a governança é controlada por uma grande empresa verticalizada, centralizado, onde toda a definição da governança é decidida por uma única empresa. Nesta, o poder das demais empresas é o limite da sua independência legal.

Segundo Provan e Kenis (2008), quando trabalhadas as redes, podem-se ter os seguintes tipos de governança:

- *Governança compartilhada*: quando a rede opera coletivamente sem uma estrutura administrativa formal e exclusiva. Nessa estrutura, a gerência, a organização e a tomada de decisão da rede são feitas por meio de reuniões ou ações dos representantes das empresas, embora algumas atividades

administrativas e de coordenação possam ser realizadas por um subconjunto de toda a rede. Por isso, com relação ao poder de decisão dos atores, pode-se dizer que ele é simétrico, embora possa haver diferenças de tamanho organizacional, recursos e desempenho de cada participante. Este tipo de governança tende a funcionar em grupos menores, pois há maior controle social e os membros da rede podem cobrar uns dos outros participação e comprometimento.

- *Governança com Organização líder*: quando prevalece os casos em que há uma empresa líder na formação da rede. Nesse tipo de governança as atividades em nível rede e de decisões são coordenadas pela organização líder, fazendo com que o poder seja centralizado. O papel da organização líder pode surgir a partir da decisão dos próprios membros, com base no que parece ser o mais eficaz. Neste tipo ocorre o compartilhamento de objetivos comuns ao mesmo tempo em que são mantidos objetivos individuais dos membros da rede.
- *Organização Administrativa da Rede (OAR)*: quando a governança surge como consequência da ineficiência e problemas dos outros dois modelos anteriores. A ideia básica é a criação de uma entidade administrativa específica para gerenciar as atividades da rede. Ela pode ser constituída por apenas um indivíduo, muitas vezes referido como o facilitador ou corretor de rede; ou pode ser uma organização formal, que consiste de um diretor executivo, equipes de apoio e diretorias operando em escritórios fisicamente distintos. Esse tipo pode ser mais eficiente do que o de *governança compartilhada* quando houver o envolvimento de um número grande de empresas. Também pode ser mais eficiente do que o de *governança com organização líder*, pois a OAR dedica-se exclusivamente à governança da rede. Embora na estrutura OAR os membros da rede interajam uns com os outros, as atividades e decisões-chave são coordenadas por uma entidade separada e, dessa forma, o modelo OAR é altamente centralizado.

Segundo Provan e Kenis (2008), dentre esses três tipos de governança não existe uma pior ou melhor; as empresas formadoras da rede devem escolher o uso de cada uma delas conforme a necessidade. Os autores afirmam que existe ainda a possibilidade de se trabalhar com

modelos híbridos, cuja rede começa a operar sob um certo modelo de governança e depois muda ao longo do tempo conforme as necessidades da rede. Portanto, a configuração da rede quanto a governança vai depender dos objetivos e da natureza das empresas que a compõe. No caso deste trabalho, de cada tipo e objetivos de um projeto de inovação.

Ainda no escopo desta tese, dois outros tipos de governança acabam por ser necessários, alinhados àquele organizacional: o de TI e o de SOA.

Governança de TI é uma extensão da governança corporativa. Ela surge da necessidade de se adotar práticas de TI a fim de garantir que a área de TI sustente e se alinhe às estratégias e objetivos da organização. Há vários modelos de governança de TI, sendo os mais conhecidos o COBIT e ITIL. Cada um deles tem processos (e.g. planejamento, implantação, controle e monitoramento), práticas e métricas de suporte à gestão de projetos de TI e suas infraestruturas (ITGI, 2015).

Governança SOA (ou de Serviços) corresponde também a políticas e diretrizes para uma boa implantação de uma *Arquitetura Orientada a Serviços*. Portanto, inclui processos, práticas, métricas e outros processos que devem ser observadas ao longo de cada fase do ciclo de vida SOA (relatadas na seção 3.4), a nível de “produto” SOA como um todo assim como a nível de cada serviço envolvido (PAPAZOGLU, 2012).

3.5 FUNDAMENTAÇÃO DO MODELO

Esta seção tem por objetivo embasar o modelo proposto (descrito no Capítulo 5) com base nos construtos teóricos mostrados nas demais seções deste capítulo.

O modelo se baseia em duas premissas básicas dado as facetas usuais numa iniciativa em software: o processo de inovação pode ser fortuito e único (HWANG; HOROWITT, 2012) e, por envolver criatividade, pode ter alguma imprevisibilidade (MOOTEE, 2013). Estas premissas foram adaptadas para o cenário de inovação almejado, flexível e colaborativo, para MPMs independentes e orientado para SOA.

Dado isto, alguns métodos foram analisados que pudessem dar o suporte a tais premissas. Dentre estes, considerou-se como adequado o *Design Thinking* (DT), com sua noção de “espaços” diferenciados dentro dos quais uma inovação se desenvolve: *inspiração, idealização e prototipação* (BROWN; KATZ, 2010; MOOTEE, 2013).

O *Design Thinking* foi complementado e adaptado (incluindo a terminologia dos processos) com os seis processos sugeridos em Du Preez e Louw (2008) (ver seção 4.1 de revisão do estado da arte), processos

estes também descritos como fases clássicas de diversos modelos de inovação. Para alcançar a desejada flexibilidade e com base nos estudos e retornos recebidos, os estados do DT passaram a ser vistos como espaços “lógicos” e não sequencias/lineares, dentro dos quais processos de inovação propriamente ditos são executados. Nesta mesma direção, o conceito de *gates* de avaliação (etapa formal, usualmente demorada e praticamente tida como obrigatória na maioria dos modelos de funil, por exemplo) foi adaptado, sendo visto como um processo opcional, que pode ou não ser executado conforme decisão das empresas envolvidas na inovação colaborativa.

Sobre os modelos de inovação (ver seção 3.2.4), apesar do modelo proposto se basear fortemente nos seis processos de Du Preez e Louw (2008), o uso integral dos modelos clássicos foram de uma maneira descartados por não atenderem suficientemente os requisitos do cenário de inovação proposto. Os modelos lineares (1º, 2º e 3º geração) e o *Stage-gate* Cooper (COOPER, 1990) são modelos de inovação fechada e, como o próprio nome diz, tem uma progressão linear, não suportando adequadamente a ideia de inovação colaborativa e flexibilidade que foi utilizado no modelo proposto. Os modelos em funil (WHEELWRIGHT; 1993; MIGUEZ; PIERRY; ABREU, 2011) também possuem progressão linear e permitem a participação pontual de parceiros, enquanto que o modelo proposto parte do princípio que os parceiros da rede colaborativa podem atuar em todas as fases do modelo. O modelo A-F Kotler (BES; KOTLER, 2011) é bastante flexível; porém, ele é centrado em papéis dos atores permitindo uma participação pontual de parceiros externos. Já o modelo proposto é centrado em processos, onde a colaboração pode ocorrer em todos os processos. Finalmente, o modelo chain link (KLINE; ROSENBERG, 1986), assim como o A-F, é um modelo de inovação paralela (4º geração) com a participação de parceiros, mas também estas ocorrendo pontualmente, e não na forma de uma rede aberta colaborativa. Tanto no modelo A-F quanto no chain link ocorre uma atribuição formal de tarefas para os parceiros, ou seja, o parceiro sozinho desempenha uma tarefa específica em um determinado momento. Já no modelo proposto, as tarefas no geral podem ser realizadas em conjunto, por exemplo, três empresas desenvolvendo juntas serviços (ou mesmo apenas um serviço) de software no processo de desenvolvimento do produto SOA.

Além de considerar as especificidades do desenvolvimento de SOA ao longo de todo o processo de inovação, um dos processos foi totalmente dedicado às atividades de implementação do serviços de software propriamente ditos. Para isso, foi adotado e adaptado o modelo

os processos propostos em O'brien (2009) e Lewis, Smith e Kontogiannis (2010).

Em termos de modelos de inovação, a inspiração para a flexibilidade implementada no modelo partiu de dois elementos principais. Primeiramente, o *Modelo A-F*, onde o fluxo entre os processos varia de acordo com a natureza do projeto de inovação. O segundo foi o paradigma SOA em si, onde uma aplicação é uma composição de serviços desacoplados que se alinham dentro de uma lógica de negócios. Assim, pode-se ver o SOA como um meta-modelo, o que também se faz refletir em um modelo orientado a processos.

Para se implementar este conceito considerando os requisitos do modelo, cada processo foi considerado/modelado como uma “peça desacoplada e plugável” aos demais processos, um *building block* (“bloco de construção”), como uma peça de “lego”. Cada *building block* tem suas atividades, atores, recursos e entradas & saídas usuais (em termos ligeiramente abstratos). Desta forma, eles são tidos como *processos de referência*, que são escolhidos e “instanciados” pela equipe de inovação dentro daqueles Espaços à medida das suas necessidades de atividades e à medida que o processo da inovação é executado. Portanto, o fluxo do processo de inovação não é nem linear e tampouco definido *à priori*; ele emerge, único. Cada *building block* pode ser instanciado e acionado várias vezes, em diferentes coreografias, particulares a cada projeto de inovação.

O uso da função de análise e de filtros de decisão foi baseada no modelo de Cooper e Kleinschmidt (1986). Assim, esta atividade *pode* ser executada entre cada um dos processos, também de acordo com as necessidades identificadas pelos membros da rede.

Ao longo da execução de cada processo, usualmente as MPMEs têm muitas dificuldades também de saber que tipo de técnicas, métodos, práticas, etc., poderiam ser usadas no suporte ao *como fazer* o *o que* definido nos processos. Para isso o modelo propõe o conceito chamado de “Diretrizes Funcionais dos Modelos” (DFMs). Em termos gerais DFMs são construtos de suporte para os processos do modelo de inovação. Foram idealizados com base no pressuposto de que para executar um determinado processo não é suficiente conhecer *o que fazer* no processo, mas também ter apoio a *como fazer* (métodos, técnicas, ferramentas, entre outros). O conceito de DFM é detalhado na seção 5.6.

Os constructos de RCs, em mais particular os de OV e ACV, foram utilizados para se ter uma fundamentação teórica mais consolidada e robusta de suporte às atividades de criação, operação, evolução e dissolução da rede colaborativa (i.e. do projeto de inovação). Ainda,

foram utilizados para ajudar na identificação de requisitos e elementos de algumas das DFMs, como por exemplo a de modelos de governança voltado para OVs.

Como afirmado no Capítulo 1, o modelo proposto nesse trabalho foi desenhado para trabalhar essencialmente com inovação para produto/serviço. O foco da inovação podem ser as soluções de software desenvolvidas pelos provedores de serviços de software, podendo este software SOA (ou parte dele) ser comercializado tanto como um produto (e instalado no cliente de maneira tradicional, tanto total ou parcialmente) quanto como um serviço.

Do ponto de vista dos participantes do processo de inovação e levando em conta o cenário proposto, pode-se ter múltiplos e variados tipos de atores colaborando no desenvolvimento da inovação. Portanto, o modelo precisa suportar a inovação colaborativa e, dentro disto, deve suportar também a inovação aberta caso as empresas queiram poder contar com novos entrantes para cooperarem ao longo de todo o desenvolvimento do projeto.

Apesar de existirem “zonas cinzas”, o Quadro 8 procura comparar inovação “tradicional” (que ocorre em uma empresa apenas), e a inovação colaborativa (foco do modelo proposto e por este suportado).

Quadro 8 - Inovação tradicional X Inovação colaborativa

	Inovação Tradicional	Inovação colaborativa
Característica principal	Fechada	Formação de uma rede de empresas que desenvolvem o projeto
Participação	Todos os participantes de uma mesma empresa	Múltiplas empresas participam, podendo envolver múltiplas unidades de uma mesma corporação.
Recursos	Só os recursos presentes na empresa	União de recursos distribuídos no grupo de empresas
Custos/Riscos	Todos assumidos pela mesma empresa	Dividido pelo grupo
Resultados	Todos capitalizados pela mesma empresa	Dividido pelo grupo

Fonte: autor (2015).

4 REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

O presente capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão sistemática sobre o tema do trabalho. Para a elaboração da revisão do estado da arte foi utilizado o método SLR - *Systematic Literature Review* (KITCHENHAM *et al.*, 2009). Mais detalhes sobre sua condução estão presentes no Apêndice A.

4.1 TRABALHOS ENCONTRADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA

A busca sistemática nas bases foi direcionada para artigos que abordavam essencialmente desenvolvimento SOA, inovação colaborativa, MPMEs, redes colaborativas e redes de empresas. A pesquisa também compreendeu o banco de dados de projetos de pesquisa europeu CORDIS - *Community of Research and Information Services* (<http://cordis.europa.eu>).

Sobre a busca por artigos, no total foram retornadas 948 referências correspondentes ao protocolo de busca (detalhados no Apêndice A). Tais referências foram salvas utilizando um programa de gerenciamento bibliográfico.

Em seguida, procedeu-se à leitura dos títulos dos trabalhos e dos *abstracts*, descartando os trabalhos utilizando o critério de exclusão estabelecido no protocolo.

Ao final, apesar de não ter sido encontrado nenhum trabalho que cobrisse por completo os requisitos do modelo proposto de inovação, sete artigos apresentaram algumas semelhanças com a pesquisa e forneceram informações úteis ou serviram de inspiração para a concepção do modelo de inovação proposto.

Já em termos de projetos europeus (CORDIS), utilizando o protocolo de busca, foram encontrados 904 projetos. Após uma rápida análise preliminar de seus objetivos e a aplicação dos critérios de exclusão, sete projetos foram encontrados que atendiam ao protocolo de busca sistemática (Apêndice A). Analogamente ao ocorrido com os artigos, os projetos abordavam alguns dos aspectos gerais desejados no modelo proposto, mas nenhum deles cobria todos os requisitos gerais do modelo de inovação desejado. Por outro lado, aqui também aproveitaram-se algumas ideias.

O resultado da seleção de artigos e projetos é sumarizada nos Quadros 9 e 10.

Quadro 9 - Resultados da busca sistemática.

Título dos trabalhos	Referencia	Fonte
Modelling Service Systems for Collaborative Innovation in the Enterprise Software Industry - The St. Gallen Media Reference Model Applied	JANNER, T.; SCHROTH, C.; SCHMIDT, M. Services Computing, 2008. SCC '08. International Conference on, 2008. 7 July 2008. p.145-152.	IEEEExplore
A framework for managing the innovation process	DU PREEZ, N. D.; LOUW, L. Management of Engineering & Technology, 2008. PICMET 2008. 27-31 July 2008. p.546-558.	IEEEExplore
Service Innovation and Service Realisation with VDML and ServiceML	BERRE, A. J.; LEW, Y.; ELVESÆTHER, H. DE MAN, H. Enterprise Distributed Object Computing Conference Works (EDOCW), 2013 17th IEEE International, 2013. 9-13 Sept. 2013. p.104-113.	IEEEExplore
Software co-development in the era of cloud application platforms and ecosystems: the case of CAST	KOURTESIS, D.; BRATANIS, K.; BIBIKAS, D.; PARASKAKIS, I. Collaborative networks in the internet of services: Springer, 2012. p.196-204.	IEEEExplore
Cloud-based collaborative business services provision	CAMARINHA-MATOS, L.; AFSARMANESH, H.; OLIVEIRA, A.; FERRADA, F. Enterprise Information Systems: Springer, 2014. p.366-384.	IEEEExplore
Collaborative e-business process modelling: a holistic analysis framework focused on small and medium-sized enterprises.	HOYER, V.; CHRIST, O. Proceedings of the 10th international conference on Business information systems. Poznan, Poland: Springer-Verlag: 41-46, 2007.	ACM
A typology of networks: flexible and evolutionary firms	BELUSSI, F.; ARCANGELI, F. Research in Management Science, v. 27, n. 4, p. 415-428, 1998.	ScienceDirect
Multi-model driven collaborative development platform for service-oriented e-Business systems	LI, Y. <i>et al.</i> Advanced Engineering Informatics, v. 22, n. 3, p. 328-339, 2008.	ScienceDirect

Fonte: autor (2015).

Quadro 10 - Resultados da busca por projetos CORDIS.

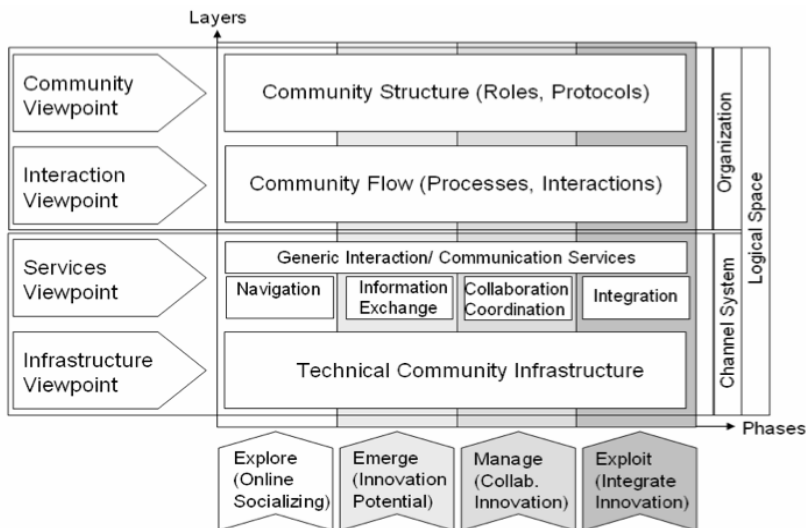
Projeto	URL
BIVEE	http://cordis.europa.eu/projects/rcn/100275_en.html
ComVantage	http://cordis.europa.eu/project/rcn/100166_en.html
IMAGINE	http://cordis.europa.eu/project/rcn/99927_en.html
PLENT	http://cordis.europa.eu/project/rcn/32308_en.html
CoVES	http://cordis.europa.eu/project/rcn/80200_en.html
Laboranova	http://cordis.europa.eu/project/rcn/80204_en.html
GloNet	http://cordis.europa.eu/project/rcn/99908_en.html

Fonte: autor (2015).

Em termos dos trabalhos de artigos científicos, o primeiro trabalho é o de Janner, Schroth e Schmid (2008). Neste trabalho os autores apresentam uma abordagem para a modelagem de redes de inovação, ou comunidades de co-inovação, a partir de uma perspectiva de sistemas de serviços, serviços em geral não necessariamente serviços de software. O modelo aborda alguns conceitos tais como: serviço, sistemas de serviço, redes de criação de valor, inovação aberta, co-inovação, *bussines webs* e *creation-nets*. O conceito de *bussines webs* (teia de negócios) parece ser o mesmo de *creation-nets* (redes de criação). Segundo o artigo, *creation-nets* é a rede formada pela expansão das fronteiras da empresa de maneira a incluir atores que estão nos arredores do ecossistema, ficando assim mais abertas e com mais potencial de criação de valor (JANNER; SCHROTH; SCHMID, 2008).

O modelo é apresentado com quatro camadas (Figura 19). A camada de visão de comunidade (*Community view*) apresenta o conjunto de atores que interagem na rede, papéis específicos de cada ator e a situação em que eles devem agir. A segunda Camada, chamada de visão de interação (*Interaction view*), lida com a modelagem da organização orientada a processos dos atores, mapeando-se todas as interações e processos entre as pessoas e organizações, bem como outras ligações necessárias pra o serviço. Tais processos incluem navegação em bases de conhecimento da rede, fluxos de trabalho para contribuição, e. A terceira camada a visão de serviço (*servisse view*), que modela os serviços providos pelos meios de comunicação utilizados pela rede de colaboração. A quarta camada, chamada de visão de infraestrutura (*Infrastructure view*), modela o sistema de produção que cria os serviços providos pela visão de serviço.

Figura 19 - Modelo St. Galeno Mídia para Co-inovação



Fonte: Janner, Schroth e Schmid (2008).

O modelo também apresenta quatro fases. Do ponto de vista de serviços essas fases representam o ciclo de vida de ciclos de execução de serviços. Durante a fase de exploração (*explore*), membros da comunidade se familiarizam com o ambiente técnico e social da comunidade. Durante a fase de imersão (*emerge*), os participantes da comunidade começam a contribuir e trocar informações específicas a tópicos de interesse. Durante essa fase a rede pode ser considerada como uma comunidade de prática. Da interação e colaboração gerada na fase de imersão pode surgir um potencial de inovação. Uma vez que esse potencial é identificado pela rede ou pelo coordenador da rede, o mesmo começa a suportar a criação de subgrupos específicos sobre esse potencial, passando dessa maneira à fase de gerenciamento (*Manage*). Assim que os coordenadores (organizadores) promovem um tópico de inovação, são formados subgrupos em torno do tema, engajados a desenvolvê-lo. A característica desses subgrupos são ciclos de respostas rápidas (*rapid feed-back*). Finalmente a fase de exploração (*Exploit*), que cobre todas as atividades necessárias para espalhar os resultados dos esforços da comunidade de inovação e integrá-los efetivamente.

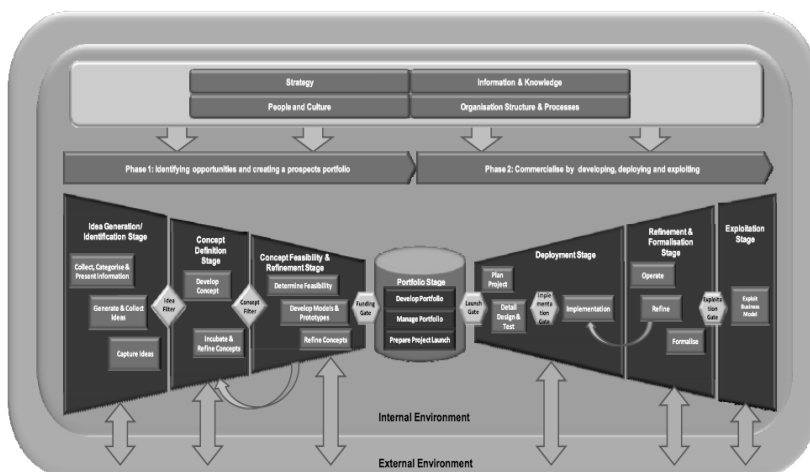
O artigo termina apresentando a aplicação desse modelo em uma empresa multinacional de software, a SAP. O modelo funciona para redes com coordenação centralizada, onde uma empresa maior governa o

comando da rede. A rede montada com os atores do ecossistema da empresa permite que estes participem e interajam com a empresa e entre eles mesmos, com o modelo servindo para guiar essa interação. A partir dessa interação ideias emergem e podem ser transformadas em inovação.

Esse modelo implementa um modelo relativamente linear de como criar uma rede colaborativa que permite que diversas empresas possam trocar ideias e interagir. A rede é aberta mas sob total controle da empresa em termos de especificações e governança. Além disso, o modelo foi construído para ser utilizado pela indústria de software corporativo (pacotes de software ERP¹⁷), e não é voltado para soluções gerais SOA.

O trabalho de Du Preez e Louw (2008) apresenta um modelo de gestão de processo de inovação chamado “*Fugle*”. Segundo os autores, o modelo é centrado em um processo de inovação genérico que combina a inovação convergente *front-end* ou funis (identificação e avaliação) com a implantação divergente e exploração da inovação (denominado de inovação “corneta” em função do formato que a figura do modelo reproduz). Basicamente o modelo afunila para selecionar as melhores ideias e montar um portfólio de ideias, e a partir daí o modelo se abre procurando formas de explorar essa inovação.

Figura 20 - Modelo Fugle de Inovação



Fonte: Du Preez e Louw (2008).

¹⁷ ERP - *Enterprise Resource Planning*, é um sistema de informação que integra todos os dados e processos de uma organização em um único sistema.

Este o modelo apresenta uma síntese de um processo genérico de inovação com base nos modelos tradicionais, e julga-se que pode funcionar em uma rede colaborativa. Porém, o modelo foi concebido para que os colaboradores contribuam só a nível de ideias, sendo a inovação desenvolvida dentro da empresa que gerencia o modelo. Além disto, ele não foi desenvolvido para trabalhar com software e nem com SOA. Apresenta um caminho linear da origem da ideia até a sua exploração, podendo o processo no entanto retroceder mas sempre seguindo aquela sequência. Apesar disso, alguns dos processos apresentadas no artigo foram de certa forma aproveitados no modelo proposto na tese.

Este modelo tem importantes semelhanças com o modelo proposto nesta tese, apresentando, porém algumas diferenças essenciais. O modelo é um modelo genérico de inovação em produto/serviço, usa a abstração do funil e gates para selecionar, filtrar e avaliar ideias. A saída desse funil é a montagem de um portfólio de ideias. A partir desse portfólio, as ideias são exploradas de várias formas formando um modelo em corneta, as ideias são expandidas em várias possibilidades de inovação. Fora isso o modelo apresenta uma progressão linear fase a fase até a exploração da inovação. A participação de empresas parceiras durante o processo de inovação é prevista, mas o desenvolvimento é coordenado e centralizado na empresa. Esse modelo não dá suporte específico a área de desenvolvimento de software nem ao paradigma SOA.

O trabalho de Kourtesis *et al.* (2012) apresenta um estudo teórico sobre a relação entre o co-desenvolvimento de software e o uso de ecossistemas de plataformas de computação em nuvem. O artigo apresenta o projeto CAST, que utiliza esses conceitos em uma plataforma de aplicativos em nuvem com o objetivo de apoiar no co-desenvolvimento de software.

O artigo apresenta o conceito de co-desenvolvimento de software, no qual vários atores desenvolvem o mesmo software colaborativamente, tido como uma tendência pelos autores. O artigo comenta sobre os modelos de software como um serviço, (*SaaS - software as a Service*), Plataforma como um serviço (*PaaS -Platform as a Service*) e Infraestrutura como um serviço (*IaaS - Infrastructure as a Service*) e ambientes de computação em nuvem (Force.com , Google Apps, Windows Azure). São analisados os desafios de engenharia associadas à criação de uma plataforma de aplicativos em nuvem de suporte ao desenvolvimento e entrega de aplicativos sob demanda usando o modelo *SaaS*. O conceito de co-desenvolvimento assume um desenvolvimento colaborativo, o que reforça alguns pressupostos desta tese. O trabalho é apenas teórico, não propondo ou desenvolvendo nenhuma plataforma

comum de computação em nuvem para o desenvolvimento colaborativo por diferentes empresas provedoras de serviços de software.

O artigo de Camarinha-Matos *et al.* (2014) é um trabalho teórico, contribuindo para a definição de vários conceitos associados a produtos com capacidade de serviço e seu suporte tecnológico, com especial ênfase nos serviços que são compostos de forma colaborativa fornecidas por diversas empresas interessadas. O artigo aborda conceitos relacionados ao design e *delivery* colaborativo de serviços (co-criação), além de propor uma plataforma de colaboração baseada em nuvem que apoia a criação e operação das redes de empresas envolvidas. O artigo foi desenvolvido dentro do contexto do projeto GloNet (ver a seguir).

A proposta é voltada para o setor de manufatura, mas dentro do modelo PSS, com serviços gerais (que não de software) associados ao produto central principal. O artigo analisa um cenário dado por empresas do setor de energia solar. A sua principal relevância foi a possibilidade de desenvolver serviços colaborativos entre uma rede de empresas interessadas e fornecer uma solução/produto ao cliente. No trabalho mencionam-se requisitos como interoperabilidade, compartilhamento, privacidade e segurança, acessibilidade e disponibilidade para plataformas de colaboração em nuvem, incluindo o suporte para a criação, o estabelecimento e operação de redes colaborativas entre empresas envolvidas. Além de não cobrir requisitos de software e SOA, a proposta não tem nenhuma *metodologia* de suporte ao desenvolvimento colaborativo de *inovação*, mas “apenas” uma *plataforma* baseada na nuvem para desenvolvimento distribuído de projetos de engenharia. Por outro lado, algumas das considerações sobre aspectos a serem suportados nesse ambiente distribuído composto por empresas MPMEs autônomas foram também de alguma forma aproveitadas nesta tese.

Belussi e Arcangeli (1998) apresentam um trabalho teórico sobre a evolução entre as várias teorias que classificam os tipos de empresas e as relações que podem surgir entre elas tais como a formação de cadeias produtivas e redes de colaboração. O artigo aborda as razões básicas que levam as empresas a aderir a uma rede, bem como suas implicações (maior especialização e aprendizagem). O artigo propõe um conceito de redes como uma combinação de diferentes dimensões relacionadas com a flexibilidade e formas de aprendizagem.

Neste trabalho, a inovação em serviços é vista como um processo evolutivo, interativo, local, imprevisível e emergente. O trabalho propõe uma tipologia de inovação de serviços que inclui oito diferentes orientações estratégicas de inovação de serviços, mas o foco é em serviços tradicionais, i.e. nada de software.

Dentre os artigos encontrados na busca sistemática, três trabalhos abordam ferramentas relacionadas ao tema da pesquisa.

Berre *et al.* (2013) apresentam uma linguagem de suporte para expressar a cadeia de valor para a área geral de serviços, embora não de software. O trabalho apresenta uma ferramenta baseada em VDML¹⁸ - *Value Delivery Modeling Languagee Service ML*¹⁹ (*Modeling language*) para elaboração e especificação de serviços. Esse trabalho não apresenta um modelo de inovação, mas afirma que serviços podem ser modelados de forma inovadora. O artigo fornece uma descrição das funcionalidades oferecidas pela ferramenta apresenta um caso de uso dele construído com base na ServiceML, e aborda a inovação de serviços utilizando a ferramenta. A ferramenta, em resumo, dá apoio computacional à modelagem de modelos de negócios com focos em serviço.

O trabalho de Hoyer e Christ (2007) propõe uma ferramenta para modelagem colaborativa de processos de *e-Business* para PMEs. O framework comenta sobre os obstáculos das PMEs quando colaboram em processos conjuntos de e-business. Seguindo o modelo do *Balanced Scorecard*, os requisitos são considerados a partir de diferentes pontos de vista para gerar uma compreensão mais ampla das necessidades de gestão. Com base nos critérios identificados a ferramenta serve como para modelagem de processos colaborativos de *e-business*. Porém, não é voltado para desenvolvimento de inovações.

Li *et al.* (2008) apresentam um modelo de desenvolvimento colaborativo para e-business baseados em SOA, mas sem considerar processos de inovação e em redes de empresas. Trata-se basicamente de uma ferramenta de modelagem de serviços. A ferramenta fornece três pontos de vista diferentes para a visão de negócio de acordo com o papel do ator: visão de processos; visão de serviços de apoio à engenharia de software orientada a serviços; e visão de negócio *top-down* e *bottom-up*. Isso é visto de forma integrada para apoiar a engenharia de software orientada a serviços e o desenvolvimento de aplicações. A ferramenta utiliza três modelos distintos de meta-modelos de serviços, um modelo de processos e um modelo de negócios para a implementação.

Esses três trabalhos são ferramentas que poderiam ser adotadas no modelo de inovação proposto. Porém, e como será visto no capítulo de apresentação do modelo proposto, considerou-se que a escolha de ferramentas é uma das atividades a serem feitas quando da formação da rede colaborativa de inovação, conforme as práticas adotadas pelos

¹⁸ Linguagem de modelagem para análise e design de operações em empresas.

¹⁹ Linguagem de modelagem para análise e design de serviços.

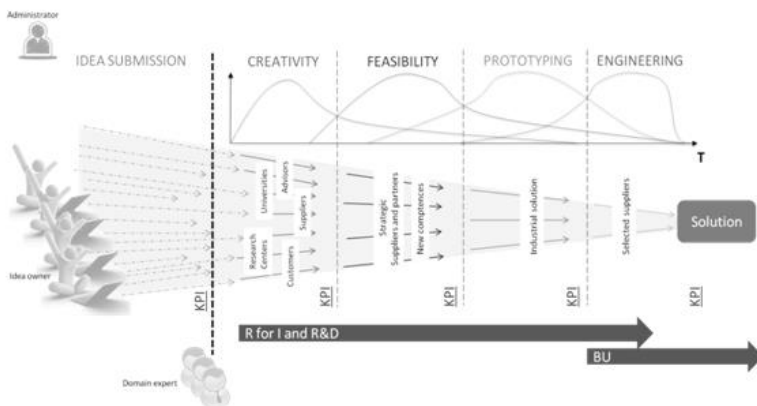
membros de cada projeto de inovação.

Em termos de projetos, foram encontrados os seguintes no CORDIS (2014): *BIVEE*, *ComVantage*, *IMAGINE*, *PLENT*, *CoVES*, *Laboranova* e *GloNet*. Todos abordam alguns dos aspectos do modelo proposto, mas nenhum atende minimamente os requisitos do cenário de inovação pretendido.

O projeto *BIVEE* (*Business Innovation and Virtual Enterprise Environment*) propõe um *framework* para inovação em rede, mas que se fecha para novos participantes uma vez as empresas envolvidas terem sido selecionadas para formar a OV. O *BIVEE* pode ser aplicado em inovações em produto, processo, serviços (mas não de software) e inovações tecnológicas. Apresenta ainda um *framework* de medição de desempenho com respectivos KPIs²⁰ para o espaço de produção da inovação, além de um modelo para governança dos processos de inovação. Foca empresas de manufatura.

O *framework* inicia na fase de prospecção e vai até o *delivery* da inovação. Organiza os processos de inovação em 4 partes, com progressão linear ao longo destas: *Creativity* (ideação), *Feasibility* (refinamento do conceito), *Prototyping* e *Engineering* (produção). Além disso, uma série de ferramentas de TIC foram desenvolvidas para apoiar as atividades no *framework*. O *BIVEE* ainda utiliza a abstração do funil e mecanismos de *gates* entre as fases para filtrar e selecionar os melhores projetos de inovação. A figura 21 ilustra o *framework* proposto no projeto.

Figura 21 - Modelo do projeto BIVEE



Fonte: Bivee (2015).

²⁰ KPI – Key performance indicator , indicadores-chave de desempenho.

O **projeto ComVantage** - *Collaborative Manufacturing Network for Competitive Advantage* é um projeto que visa ajudar diferentes empresas de uma rede a acharem parcerias de inovação. O projeto oferece uma ferramenta de TIC baseada em tecnologia web2.0 que ajuda as empresas a criarem modelos de negócio e casos de uso desses modelos, usando a tecnologia de *linked Data*. O aplicativo consegue sugerir potenciais parceiros que podem contribuir com a inovação. É também voltado para o setor de manufatura.

O **projeto IMAGINE**- *Innovative End-to-end Management of Dynamic Manufacturing Networks* propõe uma metodologia e uma plataforma de apoio para redes dinâmicas e auto-organizadas de empresas (tipo OVs) para a fabricação de produtos de manufatura e serviços relacionados, criando dessa maneira um ambiente “virtual” de manufatura global utilizando os recursos das empresas envolvidas. É voltado para manufatura e não lida com inovação.

O **projeto PLENT** - *PLanning small medium Enterprise NeTworks* desenvolveu um conjunto de ferramentas computacionais para apoiar o planejamento e coordenação de trabalhos em redes de PMEs autônoma. Seu principal objetivo é oferecer uma forma de definir a política de planejamento colaborativo, que se baseia em regras bem definidas, completamente visíveis e aplicáveis. É voltado para manufatura e não visa dar suporte a processos de inovação.

O **projeto CoVES** - *Collaborative Virtual Engineering for SMEs* propõe um ambiente de colaboração aberta que permite que profissionais dispersos geograficamente e PMEs possam se achar e posteriormente trabalhar em conjunto para desenvolvimentos sob demanda. A plataforma oferece acesso a “rich data” e aplicações de suporte (baseada em aplicativos *mobile*). O foco é em soluções de engenharia em geral (e não de software) e apoio a profissionais liberais “nômades” (que trabalham quando viajam para diversos lugares, como os consultores). O modelo não trata de como sistematizar e gerenciar um processo de inovação no caso de uma das demandas assim o exigir.

O **projeto Laboranova** - *Collaboration Environment for strategic innovation* é um projeto voltado a criação de ferramentas de colaboração para redes de empresas visando o desenvolvimento de inovações. Tem por objetivo melhorar a eficiência dos processos colaborativos. O projeto tem foco restrito apenas às primeiras fases (processo geral de ideação) da inovação. Ele propõe metodologias e ferramentas de suporte à formação de equipe, gestão de conhecimento, gestão de ideias, avaliação e seleção de ideias.

O **projeto GloNet** - *Glocal enterprise network focusing on*

customer-centric collaboration é um projeto que visa o desenvolvimento e implantação de um ambiente de empresa virtual ágil para as redes de PME envolvidas em produtos e serviços associados através da colaboração fim-a-fim com os clientes e fornecedores locais (co-criação). O objetivo é utilizar empresas locais para produzir produtos/serviços customizados (*one-of-a-kind*) utilizando parcerias globais distribuídas.

O GloNet implementa a noção de empresa local com criação de valor a partir de operações em rede globais e gestão da cadeia de abastecimento global, ligação de produto-serviço, e gestão de unidades distribuídas. Especificamente o projeto visa: (i) desenvolver uma nova maneira de representar e fornecer informações e conhecimentos (por exemplo, catálogo de produtos, folhetos, descrições de processos, melhores práticas, perfis de empresas, etc.) que precisem ser compartilhados entre os diferentes atores no ambiente colaborativo; (ii) gerar interfaces personalizadas (na plataforma) pelo usuário ajustável para diferentes partes interessadas, apoiando as suas necessidades de acesso e visualização; (iii) prestação destes serviços através da nuvem, que estará disponível a qualquer um, a qualquer momento, de qualquer lugar; (iv) demonstrar como um ator em contato muito próximo com o cliente pode recuperar as informações necessárias para a etapa de projetar o pedido do cliente rapidamente apresentar a solução para o cliente; (v) apoiar a negociação entre todas as partes envolvidas; (vi) gerar um fluxo de trabalho da aceitação/negociação da solução, que depois será monitorada automaticamente, estando disponível para o acompanhamento de cada um dos interessados durante sua execução (desenvolvimento da solução). O projeto é voltado para a Manufatura e serviços tradicionais não-de-software, e não fornece uma metodologia ou guia de processos de suporte ao desenvolvimento de uma inovação.

4.2 SÍNTESE DA REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

Como pôde-se demonstrar, pelo SLR e pesquisas realizadas não foram encontrados trabalhos que especificamente atacassem o problema de pesquisa por completo.

Poucos artigos encontrados no SLR e que passaram pelos critérios de exclusão são sobre modelos de inovação propriamente ditos. Vários deles tratam de ferramentas, *frameworks* teóricos ou de assuntos subjacentes ao tema de pesquisa. Somente os trabalhos de Janner, Schroth e Schmid (2008) e Du Preez e Louw (2008) são trabalhos que apresentam modelos de inovação propriamente ditos para redes de empresas. Os modelos de inovação de Janner, Schroth e Schmid (2008) e Du Preez e

Louw (2008) são descritos de forma genérica. Os processos que ocorrem em cada fase dos dois modelos não são detalhados, servindo apenas como guia geral, sem abordar os processos propriamente ditos.

O quadro 11 traça um comparativo de algumas características dos modelos encontrados na SLR e o modelo proposto na tese.

Quadro 11 - Comparação entre os modelos encontrados na SLR

	Modelos		
	Proposta	Janner, Schroth <i>et al</i>	Du Preez e Louw
Progressão entre os processos	Flexível	Só abrange uma fase	Linear
Inovação aberta	sim	Parcialmente	Parcialmente
Coordenação da rede	distribuída	centralizada	centralizada
Suporte a desenvolvimento de Software / SOA	Sim	Produto/serviço genérico	Produto/serviço genérico
Suporte a fase de criação da rede de colaboração	Sim	Não	Não

Fonte: autor (2015).

Quanto aos projetos do CORDIS, como no caso dos artigos do SLR, não foi encontrado nenhum projeto que especificamente atacasse o problema de pesquisa por completo. O quadro 12 a seguir faz uma breve comparação entre os projetos encontrados e o modelo proposto nesta tese.

Quadro 12 - Comparação entre os modelos encontrados na SLR

	TIPO	FOCO
Modelo proposto	Modelo de inovação e suporte a redes colaborativas.	Inovação para software SOA
BIVEE	Modelo , metodologias, Ferramentas para inovação e redes colaborativas	Inovação Manufatura
ComVantage	Ferramenta para modelo de negócios e colaboração.	Modelagem de negócios e colaboração
IMAGINE	Metodologias , Ferramentas para redes colaborativas	Inovação Manufatura
PLENT	Ferramenta de planejamento para redes colaborativas	Planejamento redes colaborativas
CoVES	Ferramenta de comunicação e busca de parcerias	Serviços genéricos
Laboranova	Ferramenta para suporte de redes colaborativas	Inovação Manufatura
GloNet	Metodologias, Ferramentas para redes colaborativas	Inovação Manufatura

Fonte: autor (2015).

O projeto BIVEE é o que mais se assemelha ao trabalho dessa tese, porém ele foi criado para atender ao mercado de manufatura e a rede se fecha uma vez formada, além disso, ele apresenta uma progressão linear seguindo uma sequência pré estabelecida de processos. Os projetos *ComVantage*, *PLENT*, *CoVES* e *Laboranova* são projetos que apresentam ferramentas de TI que dão suporte a pontos específicos do projeto mas não ataca o projeto com um todo. Os projetos *IMAGINE* e *GloNet* são projetos que apresentam metodologias e ferramentas que dão suporte a redes colaborativas, não necessariamente para desenvolvimento de inovações e ambos foram pensados para o setor tradicional de produtos/serviços, não abrangendo especificamente nem a área de software nem a criação de soluções SOA.

Os projetos BIVEE, *IMAGINE* e *GloNet* são mais completos e abrangentes que o modelo proposto nesta tese, além de reunir metodologias e elementos que suportam as redes colaborativas em vários aspectos. Ainda, apresentam ferramentas computacionais para dar suporte aos processos presentes em cada um dos projetos. Porém, o escopo e os objetivos de cada um dos projetos é muito maior que o escopo definido para esta tese, além de não atacarem a questão-base desta tese, que é um modelo de processos de inovação colaborativa flexível e para MPMEs provedoras de software como serviço/SOA.

O Quadro 13 faz um comparativo global entre o modelo proposto e os trabalhos e projetos encontrados na revisão do estado da arte.

Quadro 13 – Proposta x trabalhos encontrados no SLR

Trabalhos / Projetos	processos de inovação?	desenvolvimento SOA?	Desenvolvimento em Manufatura	Desenvolvimento de serviços	Desenvolvimento colaborativo	Permite Inovação Aberta?	suporta governança para RCs?	Possui ferramentas Computacionais?	Ferramentas de busca por parceiros?	Flexibilidade / não linear?	Voltado para PMEs?
JANNER, T.; SCHROTH, C.; SCHMID, B.	X		X	X	X	EP	centrada em uma empresa			EP	
DU PREEZ, N. D.; LOUW, L.	X		X	X	X	EP	centrada em uma empresa				P
BERRE, A. J.; LEW, Y.; ELVESÆTER, B.				X				X			
KOURTESIS, D.; BRATANIS, K.; BIBIKAS, D.; PARASKAKIS, I.											P
CAMARINHA-MATOS, L.; AFSARMANESH											P
HOYER, V.; CHRIST, O.				X	X						
BELUSSI, F.; ARCANGELI, F.	X			X	X						
LI, Y. SHEN, J. SHI, J. SHEN, W.		X			X			X			
BIVEE	X		X	X	X		X	X	X		P
ComVantage		P	P		X	P		X	X		P
IMAGINE			X	X	X			X			P
PLENT		P	X	X	X		EP	X	X		X
CoVES		P	X	X	X	X		X	X		X
Laboranova	X	P	X	X	X	X		X			P
GloNet			X	X	X		X	X			X
Modelo proposto	X	X		Apenas serviços de software	X	X	X			X	X

Fonte: autor (2015).

O quadro compara só os principais requisitos/propriedades do modelo proposto. Os campos marcados com um “X” significam que o trabalho/projeto em questão suporta determinada propriedade. Os campos vazios significam que tais propriedades não são suportadas pelo trabalho/projeto. O campo “EP - em parte” significa que o trabalho/projeto suporta parcialmente tal propriedade (por exemplo, suportar a inovação aberta em alguns momentos e em outros não). O campo “P - possível” significa que determinado trabalho/projeto não foi visou o suporte a determinada propriedade (por exemplo, desenvolvimento de software SOA), mas que pela descrição do trabalho/projeto talvez seja possível que possa atendê-la.

Após o SLR e a revisão bibliográfica pode-se afirmar que a literatura já cobre bem algumas áreas. Os modelos no geral são organizados em fases com alguma variação. Generalizando-se, tem-se as fases de (i) geração de ideias/seleção de ideias, (ii) desenvolvimento do conceito, (iii) desenvolvimento, (iv) a implementação, implantação e comercialização. Os modelos mais recentes trabalham com inovação aberta e em redes. A interação com atores externos (clientes, parceiros, instituições de P&D, comunidades de prática, etc.) acontece em algumas fases da inovação ou em todas; porém como a maioria dos modelos usa coordenação centralizada, os atores dessa rede têm participação limitada (ou nem participam) do desenvolvimento e implementação da inovação.

O maior desafio verificado nos artigos se refere à coordenação distribuída. Esta coordenação traz a necessidade de governança para a rede colaborativa, uma vez que essas regras não podem ser ditadas por uma empresa apenas, como no caso dos modelos vistos na SLR. Outro desafio é a seleção de parceiros para compor uma rede de inovação. Embora seja um tema de pesquisa muito pesquisado na literatura, com abordagens e ferramentas especificamente dedicadas a esta questão, nenhum dos artigos analisados abordou explicitamente.

Finalmente, e resumindo, tem-se o seguinte:

- No geral, os trabalhos são voltados para a manufatura (considerando que a inovação pretendida é de produto/serviço). O modelo proposto é voltado a serviços de software usando SOA.
- Grande parte dos modelos tem progressão linear, o que significa que a inovação avança em etapas bem definidas e sequenciadas. O modelo proposto é muito flexível em relação a quais processos devem ser executados em cada projeto de inovação.

- Alguns modelos/frameworks só tratam uma parte do processo geral de inovação (como por exemplo, a geração de ideias). O modelo proposto se estende da fase de seleção de ideias até a entrega da inovação ao cliente final.
- Nenhum dos modelos dá suporte ao desenvolvimento da inovação de forma colaborativa ao longo de todo o desenvolvimento da inovação. Além disto, a maior parte deles não dá suporte, ou dá suporte apenas parcial, à inovação aberta. O modelo proposto foi desenvolvido para suportar a inovação colaborativa em todo o processo de inovação e dá suporte à inovação aberta.
- O elemento de suporte metodológico aos atores de um projeto de inovação, chamados de Diretrizes Funcionais no modelo proposto, não encontrou paralelo em nenhum dos trabalhos avaliados.

5 SIGMA - MODELO DE PROCESSOS DE INOVAÇÃO COLABORATIVA PARA PROVEDORES DE SERVIÇOS DE SOFTWARE SOA

Este capítulo apresenta o modelo proposto, chamado *SIGMA - Soa collaborative InnovAtion process Model for service providers*. Este nome tem a ver também com o símbolo grego Σ , que representa uma somatória, somatória esta que se pretende fazer refletir no modelo ao se suportar que “somadas” diferentes e complementares de empresas de software possam gerar um valor agregado.

O capítulo é organizado em cinco seções, cada uma cobrindo um aspecto do modelo. A **seção 5.1** apresenta os requisitos do modelo e o processo da sua identificação. A **seção 5.2** apresenta os processos que compõem o modelo de processos inovação. A **seção 5.3** descreve em mais profundidade o processo relativo ao desenvolvimento SOA propriamente dito, visto que SOA requer aspectos diferenciados e adicionais ao do processo de desenvolvimento de software “tradicional” e ao SOA “não-colaborativo”. A **seção 5.4** apresenta as Diretrizes Funcionais do Modelo (DFMs), que são elementos balizadores que dão suporte aos processos de inovação. Por fim, a **seção 5.5** apresenta um exemplo de uso de modelo.

5.1 REQUISITOS GERAIS E PRESSUPOSTOS

O modelo proposto reflete uma visão, conforme destacado no capítulo 1. De forma a transformar aquela visão num modelo uma série de requisitos foram identificados como desdobramento para a sua construção e seus elementos constituintes.

O modelo de processos de inovação proposto tem como objetivo apoiar grupos de MPMEs provedoras de serviços de software no desenvolvimento conjunto de uma inovação, visando criar um novo “produto SOA”. Neste trabalho, um “produto SOA” ou “solução SOA” é tido como um software baseado em serviços, desacoplados, tipicamente implementados como *web services*. Numa inovação em SOA podem haver serviços reusáveis, ou a detecção de que vários outros precisam ser desenvolvidos “do zero” ou como novas versões. Diferentes provedores de software podem estar envolvidos na provisão ou no desenvolvimento de serviços para uma dada inovação. A propriedade intelectual e uso dos serviços são gerenciados de acordo com os modelos de negócio e de governança. Cada serviço (e sua infraestrutura) pode ser provido por parceiros da OV, pela aliança tipo ACV, ou por parceiros externos de

negócio. Tais parceiros externos podem se envolver também em serviços de software auxiliares aos serviços principais, tipo “*add-on*”, dependendo do modelo de negócios estabelecido e do modelo de implementação em questão. Um projeto SOA de inovação pode ser acionado: prospectivamente (por parte de um ou mais parceiros da rede) com o objetivo de atender novas oportunidades vislumbradas, ou por iniciativa (de um ou mais parceiros) de melhorar um produto SOA anterior, em parte ou completamente; ou a pedido de cliente(s). Os resultados de uma inovação podem evoluir e serem explorados de acordo com o estabelecido nos modelos de governança e de negócios assim como no plano de exploração. Ciclos de desenvolvimentos, prototipagens, entre outros processos, podem ter que ser executados até que um resultado possa ser considerado “pronto” para representar o produto SOA idealizado. Durante o desenvolvimento, parceiros podem reutilizar seus ativos de serviços de software existentes e também compartilhá-los com outros membros (SOUZA; RABELO, 2011).

Um conjunto de requisitos e pressupostos básicos foi adotado para enquadrar a visão deste trabalho. Inicialmente foram observadas características gerais necessárias, identificadas em artigos sobre conceitos de redes colaborativas, SOA e inovação (processo indutivo). Posteriormente essas características foram combinadas e adaptadas para suportar o cenário pretendido (processo dedutivo). Assim, chegou-se aos seguintes requisitos do modelo:

1. As empresas são organizações autônomas e geograficamente dispersas, tipicamente MPMÉs, que podem pertencer a uma ou mais alianças de longo termo (ou até mesmo nenhuma) e mais amplos e abertos ecossistemas de negócios digitais, embora algumas organizações possam ser completamente independentes disso, atuando de forma *ad-hoc*;
2. O “produto” da inovação é uma solução baseada em software SOA, composta de serviços de software (usualmente na forma de *web services*) já existentes, ou de serviços de software que precisam ser desenvolvidos do início e adaptados de versões anteriores;
3. As organizações necessitam ter algum grau de preparação para fazer parte da rede de colaboração assim como precisam respeitar algumas regras básicas operacionais de colaboração e princípios éticos comuns;
4. Uma determinada solução SOA pode ser uma solução única feita para determinado cliente, ou uma solução mais geral que pode ser customizada para clientes diferentes, ou algo oriundo do

- interesse/ideia de algum parceiro mas nenhum cliente e/ou mercado em vista;
5. A iniciativa de um projeto de inovação (e assim da criação de uma OV) pode iniciar a partir de um pedido de um cliente, ou prospectivamente (por uma ou mais organizações) com o objetivo de atender a um potencial novo mercado/oportunidade (de uma ou mais delas) ou ainda para melhorar um produto/serviço SOA já existente ou parte dela de um ou de vários membros.
 6. Diferentes provedores já possuem alguns ativos de serviços software ou são encarregadas de implementar determinados serviços visando-se desenvolver uma dada inovação;
 7. Cada ativo de serviço de software e sua infraestrutura/interoperabilidade pode ser desenvolvida/ofertada por uma ou por alguns dos provedores de software da rede colaborativa, ou ainda por parceiros *ad-hoc*;
 8. As eventuais propriedades intelectuais e ativos já existentes devem ser protegidas e devidamente contabilizadas nos futuros resultados;
 9. As organizações que vão participar do projeto de inovação devem ser propriamente selecionadas;
 10. As organizações podem entrar para operar na rede de inovação colaborativa e sair normalmente/serem excluídas dela em diferentes momentos e número de vezes, tanto quando a rede estiver operando normalmente quanto quando existirem problemas, mudanças ou sérios conflitos, embora isso dependa do modelo de governança (papéis, direitos, deveres, poderes de decisão, etc.) definido para a dada rede de colaboração;
 11. Os processos de inovação e a desempenho das organizações devem ser gerenciados e medidos, e a qualidade dos serviços de software pode necessitar alguma certificação de processo de qualidade de desenvolvimento de software;
 12. Considerando a natureza intrínseca do processo de desenvolvimento de software, não há progressão simples e linear, sendo muitas vezes necessário voltar ou avançar a certos estágios/processos a fim de atender a necessidade de revisões ou análises.

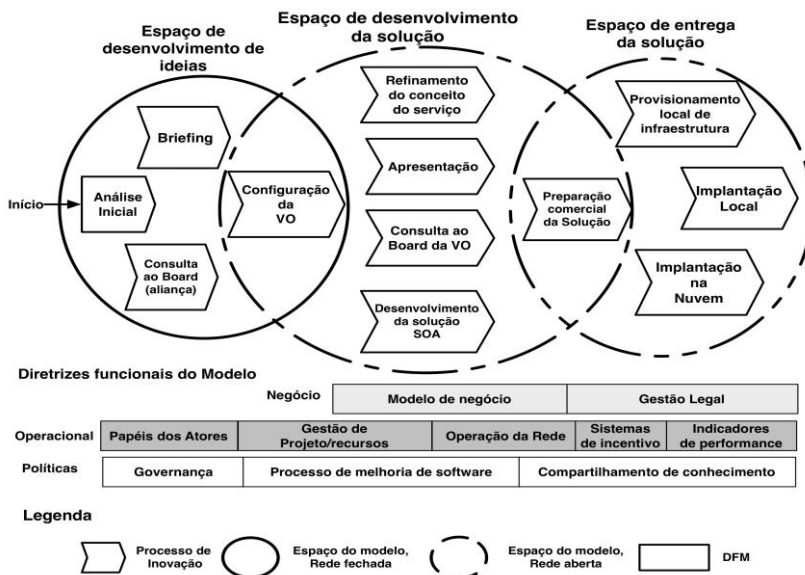
Em variados graus de intensidade e “zonas cinza” de enquadramento nos princípios abaixo, alguns desses requisitos sintetizam quatro grandes princípios norteadores do modelo:

- Princípio de *inovação aberta e em rede*: requisitos 1, 5, 10.
- Princípio de *flexibilidade*: requisito 12.
- Princípio de *confiança*: requisitos 3, 8, 9.
- Princípios de *SOA*: requisitos 2, 4, 6, 7, 11.

5.2 OS PROCESSOS DO MODELO

A figura 22 ilustra o modelo de processos de inovação colaborativa objeto dessa tese. O modelo proposto visa apoiar o desenvolvimento de inovações de produto SOA a partir da troca de ideias inicial até a sua entrega/implantação para o cliente. Isto ocorre em três espaços, que funcionam como macro fases lógicas, envolvendo um conjunto de processos que representam os vários momentos de uma iniciativa de inovação.

Figura 22 - Modelo SIGMA



Fonte: autor (2015).

- **Espaço de desenvolvimento de ideias**: abrange os processos de suporte à análise e desenvolvimento de ideias assim como uma seleção dentre elas. Esse espaço é aberto para todos os

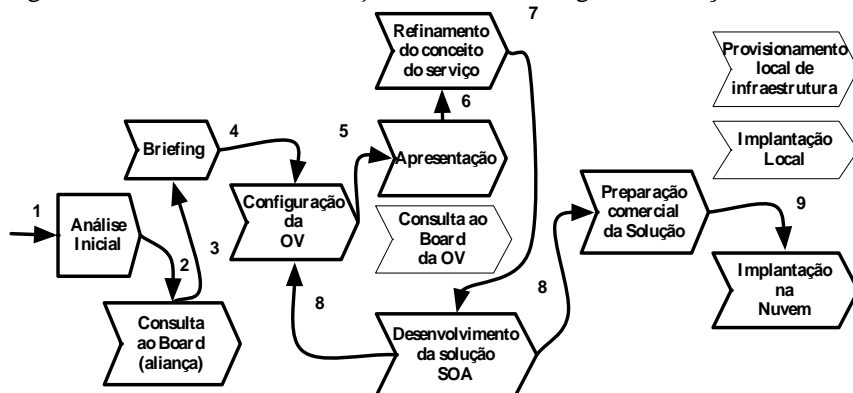
membros da aliança de longo termo (*federação* – ver seção 3.4.5) que vai originar a OV caso a proposta siga adiante. Membros não filiados à aliança também podem participar desse espaço, mas por convite ou procedimento equivalente. O objetivo desse espaço é selecionar a ideia que deve ser desenvolvida pelo grupo de provedores. Isso inclui uma análise inicial da proposta, rodadas de discussão, seleção das ideias, análise preliminar de viabilidade do produto SOA/serviços, aprofundamento do conceito e definição de requisitos iniciais. Também é decidido se a inovação vai ser desenvolvida colaborativamente.

- **Espaço de desenvolvimento da solução:** abrange processos de suporte à especificações e ao desenvolvimento das ideias pré-selecionadas no espaço anterior, considerando a *expertise* dos parceiros e questões legais, financeiras, comerciais e tecnológicas. O objetivo deste espaço é desenvolver a inovação colaborativamente. Isto inclui trabalhar a proposta com a equipe de desenvolvimento formada, novas rodadas de refinamento da ideia, especificações de alto e baixo nível e atividades de modelagem do produto SOA.
- **Espaço de entrega da solução:** abrange processos de suporte à entrega de resultados intermediários da inovação ou do produto final SOA. Esse terceiro espaço pode não ser executado, dependendo dos objetivos iniciais ou correntes do projeto de inovação (por exemplo, visar apenas o desenvolvimento de um protótipo para teste de conceito). O objetivo desse espaço é revisar acordos feitos na montagem da OV para dar suporte ao lançamento do protótipo/solução SOA/Serviço.

O “caminho de execução” dentro de cada espaço é flexível, ou seja, cada iniciativa de inovação tem requisitos específicos e decisões internas que determinam o seu fluxo. Isto significa que, para cada nova iniciativa de inovação, o projeto pode caminhar por uma sequência de processos diferentes. Por isso, cada processo é visto aqui como um “bloco” independente, que é combinado com os outros para definir um determinado fluxo de inovação e o conjunto de atividades a serem executadas. Convencionou-se chamar de “*caminho de execução*” a uma determinada sequência de processos do modelo. A Figura 23 ilustra um possível caminho no modelo. Os processos que não estão em negrito

correspondem os que não foram necessários no desenvolvimento do projeto de inovação.

Figura 23 - “Caminho de execução” tomado ao longo da inovação.



Fonte: autor (2015).

A formalização de cada um dos processos é apresentada no **Apêndice B**.

Notar que um determinado espaço (e alguns de seus processos) pode ser revisitado, em ciclos, assim como alguns dos processos que foram necessários num ciclo podem não mais ser nos ciclos seguintes.

Existem processos denominados logicamente de “interfaces”, que apontam processos cuja execução é na prática obrigatória antes de se transitar de um espaço para outro. São dois: o de *Configuração da OV* e o de *Preparação Comercial da Solução* (ver mais adiante a explicação desses processos). Isso significa que antes de se partir para o desenvolvimento da solução (transição do espaço de desenvolvimento de ideias para o espaço de desenvolvimento da solução) é obrigatória a configuração da OV (a formação da rede colaborativa). Da mesma forma, antes de se partir para a comercialização/testes de campo do produto SOA (transição do espaço de desenvolvimento de solução para o espaço de entrega da solução) é obrigatório executar o processo de preparação comercial.

As seções a seguir apresentam cada processo dentro dos seus respectivos espaços.

ESPAÇO DE DESENVOLVIMENTO DE IDEIAS

5.2.1 Análise inicial

Este processo visa trabalhar um conceito que considera a empresa uma candidata promissora para uma inovação. Essa empresa deve ser oriunda da aliança tipo ACV (aqui chamada de federação).

Nessa fase, uma proposta original é analisada e refinada. Essa ideia pode ter surgido em uma (ou mais) empresas da federação/aliança. O modelo não determina ferramentas e métodos para a geração de ideias para a inovação. Isso fica à critério de cada empresa ou OV, instanciando o processo de referência e as respectivas DFMs associadas sugeridas, utilizando o método que melhor lhe servir ou criar seu próprio método de geração de ideias. Uma vez a ideia gerada a empresa pode seguir o modelo.

Como passo inicial, uma equipe (que originou a ideia) inicia um ciclo de debates sobre o conceito e prepara um *draft*²¹ da proposta original. Esse documento vai servir para balizar as discussões e pode ser fortemente alterado ao longo do processo. Esse *draft* contém, em linhas gerais, a descrição inicial do conceito bem como a melhor forma para a utilização da solução SOA implementar a ideia. À parte disso, nesse processo inicial já se pensa em aspecto de negócios, tais como: o mercado alvo para a inovação, quais parceiros poderiam ser necessários? quem faria o que na implementação da inovação? O documento de *draft* sugerido pode ser encontrado no **Apêndice C** desse trabalho.

Este processo trata de uma proposição e análise das ideias apenas num nível inicial e não aprofundado. Em termos práticos, representa um processo relativamente rápido de análise e refinamento de uma proposta inicial. Para ajudar nas análises nesse processo, métodos de tratamento de ideias, como o *DT*, podem ser utilizados já nesta fase.

Dependendo de outras análises mais detalhadas (por exemplo, no processo *Briefing*), este processo é também usado pela empresa (onde a ideia foi originada) para decidir se optará por desenvolver a ideia com outras empresas, colaborativamente.

²¹ Draft significa “rascunho” em Inglês, algo inicial que ainda precisa ser refinado antes de finalizado.

5.2.2 Briefing

Este processo é solicitado para se detalhar melhor a ideia, descrevendo em mais detalhes as tecnologias necessárias, parceiros potenciais, *ROI* estimado (se for o caso), mercado alvo (já com algumas estimativas de números), análise *SWOT*, etc.

Caso a equipe original resolva prosseguir com a ideia, ela passa em um segundo momento a desenvolver um documento de *briefing*²². O *briefing*, na medida do possível, vai aprofundar o estudo sobre a ideia, adicionando mais elementos ao *draft*.

Nessa fase também deverá ser feito e adicionado ao *briefing* um estudo de análise *SWOT* e outro de 5W2H. O 5W2H consiste em uma série de perguntas direcionadas que permite identificar as questões mais importante sobre um determinado problema (LISBÔA; GODOY, 2012). O 5W2H é uma técnica simples, apropriada para MPMEs, que se pretende usar para ajudar a formalizar o projeto de inovação. É composta por sete perguntas que devem ser respondidas (Quadro 14). As perguntas devem ser respondidas com a melhor estimativa possível disponível no momento.

A Análise *SWOT* é uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário, sendo usada como base para gestão e planejamento estratégico. O termo *SWOT* é uma sigla oriunda do idioma inglês, e é um acrônimo de Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) (PICKTON; WRIGHT, 1998). O time que estiver trabalhando no projeto precisa fazer uma análise crítica desses pontos da análise *SWOT* e adicionar esse estudo ao *briefing* se julgar necessário.

²² Briefing em inglês significa instruções. Neste caso, é uma versão do *draft* com mais detalhes

Quadro 14 - Técnica 5W2H

5W2H	Tradução para o Português	Significado
What	O que	O que será feito (ação, etapas, descrição)
Why	Por que	Por quê será feito (justificativa, motivo)
Where	Onde	Onde será feito (local)
When	Quando	Quando será feito (tempo, datas, prazos)
Who	Quem	Por quem será feito (responsabilidade pela ação)
How	Como	Como será feito (método, processo)
How Much	Quanto custa	Quanto custará fazer (custo ou gastos envolvidos)

Fonte: autor (2015).

Além desses dois estudos, já nesse processo a equipe poderia listar, preliminarmente, quais os serviços de software SOA já existentes na empresa (ou nas empresas, se for mais de uma a originar a ideia) que poderiam ser reaproveitados na inovação pretendida, quais parceiros (internos e externos a federação) poderiam ajudar ou se interessar pelo esforço de inovação, como se pretende operar a rede colaborativa (com a ajuda da DFM de *Operação da Rede*), que tipo de governança se pretende usar na rede (usando a DFM de *Governança*) e quais tecnologias se pretende utilizar.

5.2.3 Consulta ao *Board* da Aliança

Este processo provê aconselhamentos gerais sobre projetos de inovação quando acionado por algum membro da federação ou time de inovação. Este processo foi criado para substituir um elemento presente em muitos modelos de inovação, os *gates*²³.

Em alguns modelos de inovação clássicos, como os modelos de inovação em Funil e o modelo de Cooper (ver seção 3.1.4), existe um processo de avaliação que ocorre ao final de cada “fase” do modelo, os

²³ Gates: do inglês portões, aqui são processos de avaliação dos projetos de inovação feitos periodicamente para decidir se o projeto continua , se é alterado ou cancelado.

chamados *gates*. Este processo serve para avaliar e decidir se o projeto de inovação continua, sofre adequações ou é cancelado.

No modelo proposto, os *gates* foram substituídos por um processo que pode ser acionado sempre que necessário, e não mais ao final de cada fase. Outra diferença é que, neste espaço, esse processo passa a ter um caráter muito mais de aconselhamento, ou seja, ele não tem poder de cancelar um esforço de inovação, mas apenas de influenciá-lo, embora isso possa depender de como o modelo de governança foi configurado quando a federação foi fundada ou de quando a OV para aquele dado projeto de inovação for criada.

Para o processo iniciar, basta a equipe que originou a ideia submeter as dúvidas e a ideia documentada (pode ser o documento de *draft* ou o documento de *briefing*) ao comitê (*board*). Este, por sua vez, vai analisar as dúvidas e prover respostas. Para isto esse comitê pode consultar especialistas em determinados assuntos, utilizar pesquisas disponíveis sobre o assunto e consultar as DFMs (o conjunto inteiro se for necessário).

Esse *board* pode ser formado pelas empresas que compõem a aliança ou por membros externos (especialistas em determinadas áreas) e instituições de suporte da aliança. O objetivo principal é tentar identificar problemas ou questões importantes assim como possíveis soluções antes dos problemas ocorrerem.

5.2.4 Configuração da OV

Este processo consiste na montagem da OV que vai desenvolver a inovação em si. Esse processo geralmente inclui atividades como busca e seleção de parceiros, negociações de diversos tipos, configuração do modelo de governança da OV, acordos sobre as futuras receitas e assinatura de contratos.

Nessa fase a equipe utiliza o *briefing* para apresentar o projeto a possíveis parceiros federados. Alternativamente e a critério da equipe, alguns parceiros externos à federação também podem ser convidados. Nesse momento a federação pode ajudar agindo como intermediário entre a equipe que originou a ideia e os possíveis parceiros de desenvolvimento. A proposta é apresentada para esse grupo inicial, de preferência estando documentada ao nível do *briefing*.

Ainda nesta fase a equipe pode já começar a ter uma ideia do caminho a seguir em termos de processos de inovação necessários (do modelo) bem como as DFMs que serão relevantes e suas instâncias.

Na sequência são conduzidas uma ou várias rodadas de negociação para acordar o funcionamento da OV. Nessas discussões são definidos diversos aspectos como por exemplo: o modelo de governança da OV, o processo ou processos (pode ser mais de um, dependendo de como ficam divididas as equipes de desenvolvimento) de desenvolvimento utilizados pela OV, os papéis dos atores, como será a gestão do projeto, como a rede de colaboração deverá funcionar (centralizada/ descentralizada), o sistema de incentivo, quais indicadores de desempenho serão (ou não) utilizados, como será o compartilhamento de conhecimento e informação na rede. Nesse sentido, o modelo sugere um conjunto de DFMs criadas para ajudar as empresas nessas discussões e escolhas. Vale ressaltar que as DFMs são apenas referenciais, o que significa que a OV pode incluir novos elementos, customizar alguns dos elementos ou até mesmo desprezar o uso deles (por exemplo, as empresas podem resolver trabalhar com indicadores de desempenho diferentes dos indicados pela DFM mas também resolver não trabalhar com o sistema de incentivo).

Ao final desse processo os membros da OV podem ter diferentes níveis de poder de decisão e devem criar um comitê interno para consulta. Isto é semelhante ao comitê da Federação, mas aqui o comitê tem apenas membros das empresas participantes e especialistas convidados. Além disso, ao final desse processo, as DFMs que serão utilizadas no desenvolvimento da inovação já devem estar definidas.

Uma vez formada a OV, as empresas vão selecionar entre seus colaboradores pessoas para trabalhar na rede colaborativa usando a DFM papéis de atores. Para isso a OV pode se formar com uma única equipe, ou diversas equipes (por exemplo, subgrupos para atacar pontos específicos dentro do mesmo projeto de inovação), dependendo da forma de funcionamento da rede colaborativa escolhida pela OV, do modelo de governança, da forma de gestão de projeto, entre outros fatores.

ESPAÇO DE DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO

5.2.5 Apresentação

O objetivo deste processo é explicar e discutir o projeto de inovação com a(s) equipe(s) recém montadas. A primeira atividade consiste em apresentar todos os aspectos iniciais da inovação proposta, descritos no documento de *briefing*, e apresentar o modelo de processos de inovação colaborativa que vai ser utilizado e as DFMs selecionadas para o esforço de inovação. Essa apresentação tende a ser feita pelo gestor da OV.

Durante o processo de apresentação inicial se procura responder às dúvidas e questionamentos da equipe da OV recém formada, se necessário com ajuda de especialistas.

Após a apresentação da ideia, a equipe da OV discute como implementar a inovação visando observar se a descrição original do *briefing* de implementação é realmente suficiente. O foco nessa fase é discutir aspectos técnicos do produto SOA presentes no *briefing*, buscando sempre que possível aprimorá-lo.

Nessa fase a equipe (ou um planejador da OV) também deve preencher um plano do projeto de inovação contendo as tecnologias que serão utilizadas, quais delas o projeto vai demandar, a estimativa de tempo para desenvolvimento dele, a descrição da infraestrutura para desenvolvimento, quais metodologias de desenvolvimento de software seriam utilizadas e qual modelo de negócio deve ser adotado para a solução, consultando as DFMs sempre que necessário. Durante esse processo podem surgir novas ideias derivadas da original, que podem ser registradas no documento de *briefing* para futura referência.

Essa fase é finalizada quando se encerram as discussões sobre o projeto e com a montagem de um plano do projeto de inovação.

O processo de *Apresentação* é feito envolvendo os membros da rede, que podem ser ajudados por um especialista externo, se assim o desejarem. Esse processo também pode incluir discussões diversas envolvendo propriedade intelectual, transferência de tecnologia, financiamento, e identificação de lacunas de conhecimento na OV e na federação.

5.2.6 Refinamento do Conceito do Serviço

Neste processo, a equipe da OV trabalha com o delineamento, mas a nível de solução tecnológica. Trabalha-se na macro especificação do produto SOA: mapeamento de serviços candidatos a reuso, quais novos serviços são necessários para a composição, quem vai trabalhar em quais serviços de software, o QoS esperado, as principais tecnologias e metodologias de implementação, possíveis ou desejáveis modos de acesso, requisitos de governança SOA, modelagem de processos novos (nos clientes) para a solução pretendida, especificação de requisitos, e outras análises que a OV achar necessária antes do desenvolvimento da solução propriamente dito. A equipe também pode gerar *Moockups*²⁴ do serviço para ajudar no processo de refinamento e na apresentação da

²⁴ Moockups: Simulação, maquete, boneco de um produto ou embalagem.

solução pretendida. O método DT (ver seção 3.3) também pode ser aqui usado para ajudar nesse delineamento.

Ao final, o plano de desenvolvimento da inovação é atualizado (usando DFMs para ajudar em caso de dúvida) para incluir tudo o que foi levantado nesse processo, conjuntamente com um relatório de viabilidade técnica, que vai apontar para a viabilidade ou não da OV desenvolver a solução idealizada. O relatório de viabilidade deve apontar os *gaps* detectados durante esse processo para que a OV possa saná-los. Nesse momento os *gaps* detectados podem se converter em diversas ações, tais como: outras pessoas serem recrutadas junto às empresas da OV para participar do projeto, participação de consultores ou atores externos a OV, compra ou contratação de novos ativos de software (ferramentas, plataformas ou até mesmo serviços de software inteiros), busca por novas empresas junto à federação e/ou empresas externas à federação para compor a OV, entre outras.

5.2.7 Desenvolvimento da Solução SOA

A partir do plano do projeto de inovação, já com os detalhes de desenvolvimento incluídos, se inicia as atividades de desenvolvimento de software SOA propriamente dito.

As equipes de desenvolvimento são organizadas de acordo com os sub processos de desenvolvimento SOA (detalhados na seção 5.5). As equipes devem ter acesso aos *Moockups* e requisitos levantados no processo de refinamento. A DFM de *Atores* pode ser utilizada sempre que surgirem dúvidas quanto aos papéis dos atores, e a de *Governança* para os processos decisórios.

Essa fase tende a funcionar em ciclos, e cada *release* de protótipo lançado deve passar pelas fase de testes e validação. Ao final destas o *release* voltaria para fase de desenvolvimento para melhorias, com esse ciclo continuando até que a equipe de desenvolvimento tenha atendido a todos os requisitos do projeto original e a solução passe nos testes de aceitação. A cada ciclo, o plano de desenvolvimento da inovação deve ser revisado para acomodar as alterações necessárias.

Este processo trata das mesmas questões abordadas no processo anterior, mas a um nível muito mais detalhado tecnicamente. Isso inclui por exemplo: codificação de serviços, integração entre os serviços e as camadas de apresentação e de persistência, orquestração, teste de QoS, verificações formais, entre outros. O processo cobre o ciclo de vida de desenvolvimento SOA (ver seção 3.4) e inclui algumas adaptações por estar sendo desenvolvido em rede (ver seção 5.5).

5.2.8 Consulta ao *Board* da OV

Processo executado caso a OV precise de algum aconselhamento sobre determinadas questões, por exemplo, quando de mudanças relevantes no decorrer do projeto e orçamento, necessidade de novos membros, etc.

O comitê da OV deve ser composto por um grupo de pessoas advindas das empresas que compõem a OV, embora nada impeça do *board* poder ter também a presença de especialistas externos ou até mesmo de clientes. Nesse processo, o *board* analisa dúvidas vindas da equipe de desenvolvimento, acessando os artefatos do segundo espaço do modelo, como o *Briefing*, plano do projeto de inovação e as DFMs acordadas pela OV.

Diferente do processo de consulta ao *board* da Federação, este processo tem um caráter mais de direcionamento e não apenas consultivo. Isto significa que o comitê pode alterar significativamente os rumos do esforço de inovação, podendo inclusive cancelar a iniciativa se assim estiver especificado no modelo de governança da OV (ou mesmo herdado do ACV).

5.2.9 Preparação Comercial da Solução

Nesse “momento” em que o processo é acionado, a OV já deve contar com um release comercial do produto SOA (i.e. o resultado final da inovação), ou de um protótipo desenvolvido para testes de campo que possa ser lançado no mercado. A OV monta um plano de negócio e planejar o lançamento do produto ao consumidor final. Nesse processo as licenças de software são revistas e o modelo de governança é novamente discutido para dar suporte à solução a ser lançada.

Durante esse processo, a OV pode consultar as DFMs de *gestão legal* para ajudar nas atividades de licenciamento, e a DFM de *modelo de negócio* para ajudar na preparação de contrato comercial para o produto SOA. Uma ajuda de especialistas na área comercial pode ser importante aqui para assessorar nas decisões e acordos.

Este processo finaliza o espaço de desenvolvimento de soluções SOA, tornando a solução idealizada "disponível" a quem a solicitou ou deu início ao projeto de inovação. Os membros da OV fazem acordos e assinam contratos legais, que incluem suporte comercial para o produto/serviço, modelo de comercialização final, entre outros detalhes necessários a comercialização. Ressalta-se que, embora este processo possa vir a não ser executado em função da flexibilidade do modelo, ele

acaba sendo importante para estabelecerem acordos de confidencialidade e “selar” acordos (preliminares ou finais) sobre o que fora desenvolvido / criado até este momento no projeto de inovação.

ESPAÇO DE ENTREGA DA SOLUÇÃO

5.2.10 Provisionamento Local de Infraestrutura

Dependendo do modelo de negócio acordado, os contratos e os requisitos de QoS junto aos clientes, é necessário pesquisar, preparar e contratar a infraestrutura necessária para a implantação do produto SOA. Essa infraestrutura pode ser no cliente, ou em um fornecedor externo, ou na infraestrutura de algum membro da OV, ou na infraestrutura da federação, ou ainda em mais de uma dessas opções, no caso do sistema ser distribuído.

Para montar uma equipe de estudo de provisionamento pode-se utilizar as DFM's dos *papéis dos atores*, enquanto que a DFM de *governança* pode utilizada para os processos de decisão junto à equipe de provisionamento e junto aos clientes.

Este provisionamento pode ter a própria federação / ACV como cliente, e não necessariamente um cliente final, “comprador” da solução / resultado final da inovação. Isso ocorre quando, por exemplo, se desejar disponibilizar a solução ou resultados intermediários da solução / inovação apenas para os seus membros ou para parte do ACV.

5.2.11 Implantação Local

Processo acionado para fazer a efetiva implantação física (*deployment*) do produto SOA uma vez a infraestrutura definida estar preparada e disponível.

Como no processo anterior, para montar a equipe de implantação pode-se utilizar a DFM de *papéis dos atores*.

5.2.12 Implantação na Nuvem

Implantação do produto SOA em infraestrutura que permita aos clientes (ou membros da rede) a acessarem em plataformas de nuvem (*cloud computing*). Esta infraestrutura pode ser provida de membro(s) da OV, por parcerias terceirizadas, ou até mesmo por uma infraestrutura em nuvem compartilhada da federação.

Como processo anterior, para montar a equipe de implantação na nuvem pode-se utilizar a DFM dos *papéis dos atores*.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTADOS DO MODELO

Cada um dos processos tem suas entradas, saídas, atores e recursos envolvidos. O modelo serve como guia e referência, mas na prática cada federação, OV ou empresa deve “instanciar”/customizar o modelo/seus processos de acordo com as culturas e métodos de trabalho próprios e condições gerais disponíveis

Da mesma forma como as DFMs, o método proposto procura ajudar as MPMs a identificar quais são os atores, entradas, saídas, e demais elementos, que mais usualmente estariam presentes num cenário genérico.

Embora o fluxo do processo da inovação seja flexível, dois processos são na prática obrigatórios, ligando os três espaços: o processo *Configuração da OV* e o *Preparação Comercial da Solução* (no caso do projeto de inovação chegar ao espaço 3). Esses processos devem ser executados pelo menos uma vez para se passar de um espaço para outro do modelo. Desta maneira, não é possível começar o desenvolvimento do produto SOA sem antes executar o processo de configuração da OV, assim como não se deve lançar o produto SOA no mercado sem antes executar o processo de preparação comercial do serviço.

Em termos bastante gerais, pode-se dizer que uma abordagem mais *human-driven* tende a predominar no primeiro espaço (usando técnicas como: *Canvas* (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010), *brainstorming*, geração e filtragem de ideias, etc.) e uma abordagem mais *process-driven* tende a ser no segundo e terceiro espaços, onde os processos de desenvolvimento de software e de implantação da solução costumam ser bem mais definidos e estruturados. Desta forma, existem diferentes noções de orçamento, tempo e alocações de recursos humanos, de importância da pesquisa, e de tipo de participação de clientes, especialistas e instituições de apoio externas, em cada espaço.

No primeiro espaço, a ideia básica para a inovação ainda está sendo trabalhada, os custos dos processos desse espaço tendem a ser menores, assim como a equipe necessária. O projeto, inicialmente podendo envolver clientes muito pontualmente para colher informações acerca da ideia e que ainda está se formando, não aloca tantos recursos nesse espaço pois a proposta ainda está sendo trabalhada e avaliada pela equipe. Esse esforço aumenta na medida em que a equipe avança nos detalhes,

documentos de *briefing*, atingindo o ápice quando no processo de configuração da rede colaborativa e formação da OV.

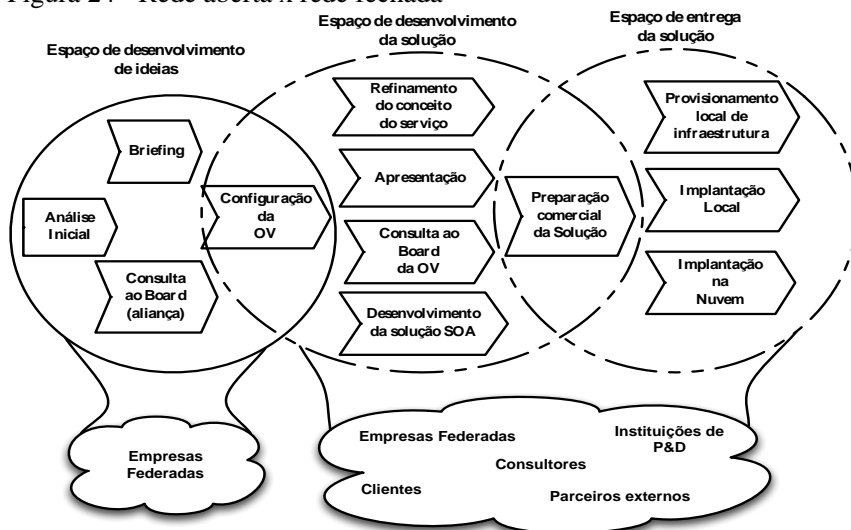
Já no segundo espaço, a equipe ou equipes envolvem mais pessoas. Os eventuais clientes tendem a ter uma participação maior no levantamento dos requisitos. Os custos tenderão a ser bem maiores, pois não se trabalha apenas uma ideia, mas sim um projeto de inovação que teoricamente “precisa” de resultados.

No terceiro espaço, com o protótipo pronto para testes de campo ou o produto SOA pronto para lançamento comercial, a tendência é que a(s) equipe(s) fiquem menores, concentradas somente no suporte ao funcionamento do produto. Alternativamente, dependendo da decisão da OV, a equipe/orçamento pode até ficar mais tempo nesse espaço caso a OV decida comercializar certa versão da solução e, paralelamente, continuar o desenvolvimento de nova versão do produto SOA, trabalhando assim de forma incremental.

A natureza das discussões, tipo de conhecimento necessário, fluxo de informações, tipo de responsabilidades, entre outros elementos, são também diferentes em cada processo e espaço.

A iniciativa de inovação se comporta mais como inovação em rede no primeiro espaço e mais como inovação aberta no segundo e terceiro espaços. A figura 24 representa essa visão.

Figura 24 - Rede aberta x rede fechada



Fonte: autor (2015).

Inicialmente a empresa que origina a ideia procura apoio no grupo de empresas que compõe a federação e, com a ajuda dela, seleciona empresas para formar a rede de inovação colaborativa. O fato das empresas fazerem parte de uma federação pressupõe que elas compartilham de determinados princípios e um grau maior de confiança para colaborar, o que facilita a formação da OV (AFSARMANESH; CAMARINHA-MATOS, 2005). O espaço de desenvolvimento da ideia é ilustrado como uma linha fechada, indicando que o comportamento nesse espaço tende a ser mais como o de inovação em rede, em que um grupo selecionado e fechado participa da rede (no caso empresas da federação). Já nos espaços 2 e 3 a linha que os delimita é pontilhada, indicando que nesses espaços a inovação ocorre mais como no modelo de inovação aberta (CHESBROUGH, 2003). A lógica aqui aplicada é que a rede colaborativa primeiro precisa formar os chamados “núcleos” da rede colaborativa, formado por empresas da federação e, em um segundo momento, pode começar a contar com membros externos à federação.

Ainda sobre o paradigma de inovação aberta, a sua aplicação na rede colaborativa (nos espaços 2 e 3 do modelo) vai depender dos acordos feitos na criação da OV. A rede colaborativa pode continuar funcionando como uma rede fechada onde somente um acordo entre os componentes da OV possibilita a entrada de novos membros ou, alternativamente, a rede pode funcionar de forma bem aberta com mecanismos de difusão do projeto (como um *blog* que informe o que é o projeto e o que se está realizando na rede) e chamadas para participação de forma mais livre. Desta forma, qualquer agente externo à federação poderia se informar sobre o projeto de inovação e, caso fosse do interesse, fazer uma proposta para se engajar nele, embora isso dependa dos acordos feitos na criação da OV.

Quanto à governança, enquanto um modelo *all-ring no-core* e *buyer-driven* tendem a prevalecer no primeiro espaço, ele tende a ser *core-ring com empresa coordenadora* e *information-driven* no segundo e terceiro espaços (ver seção 3.5.3). De qualquer forma, isso depende das características de cada negócio.

Assim como nos modelos de inovação baseados em funil, onde há *gates* obrigatórios entre cada passo do processo de inovação com a finalidade de avaliar e decidir sobre a sua continuação, o modelo proposto também aplica este conceito. Porém, como explicado anteriormente, ele foi transformado em dois processos, opcionais, que podem ser executados quando assim se achar necessário. Com isso, uma iniciativa de inovação pode ser interrompida, mudar radicalmente ou apenas ser arquivada (para

uso futuro) a qualquer momento ao longo de qualquer um dos espaços/processos.

Todos os processos podem ser auditados e todo o conhecimento relevante e autorizado pode ser armazenado. Este é outro aspecto que deve ser definido nos modelos de governança da aliança e da OV (ROMERO *et al.*, 2007).

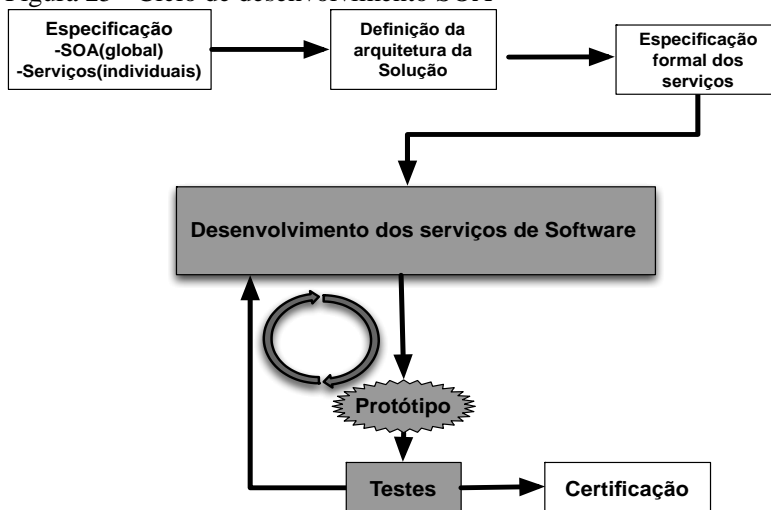
5.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO SOA

Esta seção detalha o processo de desenvolvimento do produto SOA, apresentado de forma “macro” na seção 5.4.7.

Este processo é de certa forma especial pelo fato deste modelo de processos de inovação ser voltado para SOA. Ele acontece em ciclos de análise, codificação e testes até atender aos requisitos levantados em processos anteriores.

A figura 25 ilustra o macro ciclo de desenvolvimento SOA. As etapas são apresentadas em uma sequência tradicional, iniciando na especificação da solução e terminando na certificação da solução, já pronta para a entrega, que acontece em outro processo e espaço do modelo. Conforme os objetivos ou resultados efetivos do dado projeto de inovação, o *output* desse processo pode ser somente entre outros elementos, um protótipo ou mesmo testes de tecnologias.

Figura 25 - Ciclo de desenvolvimento SOA



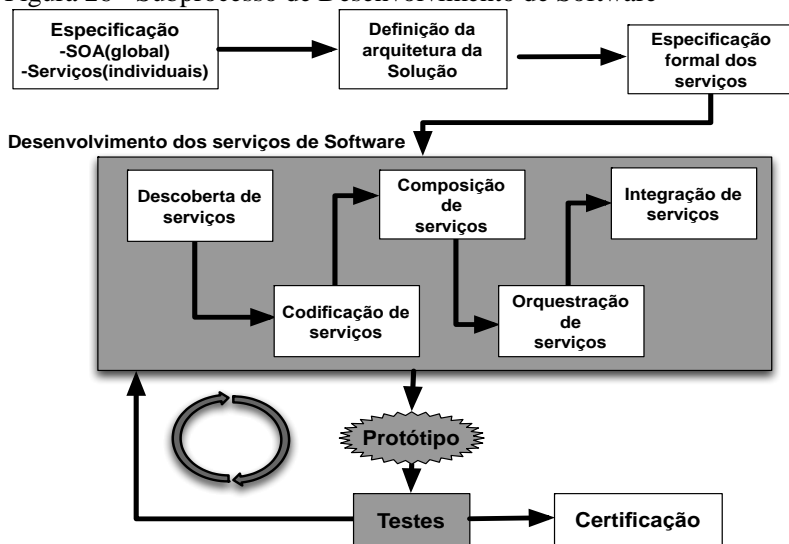
Fonte: autor (2015).

Da mesma maneira que os processos apresentados na seção anterior, as etapas deste processo são também uma referência para orientar a OV no processo de desenvolvimento da solução SOA. Portanto, o caminho a ser seguido pode ser bastante variável de projeto para projeto (conforme seus objetivos, escopo, dimensão, nível de reuso de serviços, complexidade de integrações e testes, etc.), com idas e voltas, ciclos, paralelismos. Ainda, nem todas as etapas devem necessariamente ser seguidas, como num projeto SOA tradicional.

Na figura 26, os processos em destaque (cinza) ilustram um *loop*, o que significa que cada conjunto de serviços é desenvolvido gerando um protótipo. Em seguida ele é testado e o projeto avança para outro conjunto de serviços, com o processo se repetindo até que a solução inteira esteja funcionando. A certificação pode acontecer ao final ou para cada conjunto de serviços desenvolvidos, dependendo do projeto e de como a OV preferir proceder.

Como o desenvolvimento de software SOA tem inúmeras particularidades quando comparado, por exemplo, ao de software tradicional, o subprocesso de desenvolvimento de serviço de software conta com mais etapas/subprocessos.

Figura 26 - Subprocesso de Desenvolvimento de Software



Fonte: autor (2015).

Inovações em uma única empresa geralmente seguem um processo de desenvolvimento de software já estabelecido e conhecido por todos os funcionários da empresa. Na inovação colaborativa, dependendo da forma de organização das equipes de desenvolvimento, diferentes metodologias de desenvolvimento de software podem ser utilizadas em um mesmo projeto de inovação. Isso tem relação à autonomia dada às equipes de desenvolvimento pelo gerente do projeto de inovação.

Dentre as decisões que precisam ser tomadas pela OV podem-se destacar:

- Decidir quais subprocessos do ciclo de desenvolvimento SOA serão utilizados;
- Decidir quais metodologias de desenvolvimento e gerência do projeto serão utilizadas no ciclo de desenvolvimento SOA (usando a DFM de processo de melhoria de software e Gestão de projeto), e por quais equipes;
- Selecionar ferramentas adequadas de *groupware*²⁵;
- Montar um plano de comunicação das equipes entre si e a gerência de projeto;
- Decidir como as equipes de desenvolvimento vão trabalhar;

Formação das equipes:

- Equipe única de desenvolvimento (formada por membros de mais de uma empresa);
- Equipes em silos (cada empresa com uma equipe);
- Equipes mistas (equipes formadas por membros oriundos de mais de uma empresa).

Organização das tarefas:

- Equipes divididas em funções (analistas, desenvolvedores, testadores);
- Equipes divididas em serviços e funcionalidades (cada equipe desenvolve um determinado conjunto de funcionalidades e serviços).

Subprocessos do ciclo de desenvolvimento SOA

a) Especificação

Após uma análise mais orientada para o negócio e a decisão por uma abordagem baseada em SOA, necessidades do mercado alvo e clientes, é necessário especificar os requisitos gerais, os requisitos funcionais e não-funcionais, dos pontos de vista técnico (para cada

²⁵ *Groupware* – ferramentas computacionais para trabalhos colaborativos.

serviço de software individual e aos níveis de integração de software SOA), de negócio (ou seja, vendo o software SOA como um produto), estratégico (parcerias estratégicas específicas necessárias aos serviços) e financeiro (tributações e *frameworks* jurídicos). Muito disso já pode ter sido feito em processos anteriores (como por exemplo no processo de Refinamento do conceito da solução SOA), mas aqui essas informações são colocadas em um formato mais técnico para serem utilizadas como artefatos para a desenvolvimento dos serviços de software (em nível de programação).

b) Definição da arquitetura da solução

Projeto da solução global, levando em conta questões como o modelo de integração (por exemplo, através de um *ESB*²⁶), modelo de pagamento (por exemplo, taxa fixa por mês), arquitetura de negócio (baseado em *SaaS* por exemplo), modelo de implantação (por exemplo, nuvem privada) e modelo de acesso (por exemplo, sob demanda). Ainda, indicação de eventuais plataformas comuns de desenvolvimento e comunicação / colaboração entre os membros.

c) Especificação Formal

Especificação *to-be* detalhada de cada serviço de software envolvido, basicamente em termos de requisitos funcionais e não-funcionais. Isso revela uma abordagem *top-down*, tendo em mente que o novo software SOA previsto deve lidar com diversos serviços de software diferentes para sua composição independentemente da disponibilidade dos serviços previstos. Abordagens *bottom-up* costumam ser usadas de forma complementar quando da necessidade de se contemplar sistemas legados e componentes de software proprietários.

d) Desenvolvimento dos serviços de software

Para o desenvolvimento de produtos SOA, a codificação dos serviços é um subprocesso complexo e compreende outros subprocessos: a) Descoberta de Serviços; b) Codificação; c) Composição; d) Orquestração; e) Integração.

²⁶ ESB – Enterprise Service Bus, se refere à arquitetura de construção de software tipicamente implementado em tecnologias encontradas na categoria de produtos de infraestrutura, fornecem uma base de serviços para arquiteturas mais complexas via um driver de evento e padrões baseados em mensagens (BUS).

1. Descoberta de serviços

Envolve a busca e seleção de serviços de acordo com a especificação definida, e a posterior vinculação (*binding*) dos serviços selecionados para compor o produto SOA.

Mecanismos especiais de busca são necessários. Eles devem ser capazes de passar por repositórios de serviços bem diferentes e heterogêneos, lidar com diferentes semânticas, diferentes contextos de negócios, bem como funcionalidades equivalentes que devem ser harmonizadas frente aos requisitos funcionais desejados e ao QoS (*Quality of service*) mínimo esperado. Como o resultado da pesquisa, os serviços existentes podem ser encontrados ou não. Se não, o serviço desejado (s) deve ser desenvolvido “do zero”, ou seja, tem de ser tratado no subprocesso de codificação (ver a seguir).

Para o caso de serviços existentes, os mecanismos de seleção especiais também são necessários. A seleção deve ser capaz de lidar com ponderação e multicritérios de tomada de decisão, e a escolha (ou recomendação) do serviço (s) mais adequado(s). Isso, por sua vez, pode necessitar de intervenção humana (no caso de uma abordagem não totalmente automatizado). Esses critérios também podem envolver fundamentos como propriedade de acesso, os custos dos serviços, confiabilidade dos serviços, reputação dos fornecedores, complexidade para interoperar, entre outros.

Os serviços podem: a) estar prontos para reutilização; b) exigir um encapsulamento para estarem pronto para ser utilizado; c) exibir funcionalidade mais “pobre” que a procurada ou precisar de reengenharia na sua interface, criando assim uma nova versão do serviço; e d) exigir uma completa re-implementação com respeito a TICs utilizadas, abordagem de integração, *add-ons*²⁷ planejados para o serviço, entre outros; Aspectos que devem ser tratados no subprocesso de codificação.

Importante mencionar que estas situações podem acontecer com cada serviço único, dessa forma esta análise deve ser feita pelo membro da OV que possui o respectivo serviço. Portanto, uma análise deve ser feita posteriormente pela OV para selecionar quais serviços já existentes devem ser aproveitados, e/ou decidir sobre quais serviços (e, portanto, a partir do quais parceiros) já existentes precisam ser adaptados e quais precisam ser criados do “zero”.

²⁷ Em computação o termo *Add-ons* refere-se a módulos de hardware ou software que suplementam ou estendem a capacidades de ferramentas computacionais.

2. Codificação de serviços

A codificação de serviços se refere à implementação propriamente dita de cada serviço de software de acordo com as decisões e especificações prévias. A codificação de cada serviço pode ser conduzida por um membro ou vários da OV, os quais podem implementar o serviço em conjunto devido à expertise necessária (presentes nos parceiros).

A codificação de serviços também envolve discussões e decisões sobre metodologias comum (ou não) de desenvolvimento de software (s) para cada um ou todos os serviços, modelos de maturidade de software (SOA-MM), modelagem de software (por exemplo, via UML), *mockups*, protótipos intermediários e incrementais, modelos 3 camadas ou MVC, aspectos de controle de versão e *multi-tenancy*²⁸, etc.

3. Composição de serviços

Compreende ações destinadas a interligar os serviços selecionados/desenvolvidos em um “pacote” SOA coerente, aderente ao novo produto SOA idealizado. Isto pode ser feito “manualmente” ou ajudado por ambientes e linguagens de computação de alto nível, como o BPM / BPMN²⁹.

4. Orquestração de serviços

Envolve tarefas para “transformar” a composição de software SOA em um programa executável. Isto pode ser feito “manualmente” ou ajudado por ambientes e linguagens de computação adequados, como o BPEL³⁰.

5. Integração de serviços

Envolve ações relacionadas com a integração de todos os serviços desenvolvidos, com componentes locais e infraestruturas gerais (persistência de dados, comunicação, execução e hospedagem), e

²⁸ Software multi-tenancy refere-se à uma arquitetura de software em que uma única instância de um software executado em um servidor serve vários clientes diferentes sob diferentes modelos de acesso.

²⁹ BPM – Business Process Modeling, Modelagem de processos de negócio – BPMN - Business Process Modeling Notation, Notação de modelagem de processos de negócio.

³⁰ BPEL - Business Process Execution Language (BPEL), abreviação de Web Services Business Process Execution Language (WS-BPEL). Linguagem padrão OASIS[1] executável para especificar ações de processos de negócio com web services.

interoperação (especialmente quando os serviços - existentes ou novos - foram desenvolvidos em tecnologias de serviços diferentes e se comunicam em protocolos diferentes). Este subprocesso pode ser realizado “em paralelo” com os outros dependendo da abordagem de integração e método de desenvolvimento de software escolhidos.

e) Testes

Consiste na verificação rigorosa de cada serviço e o funcionamento do produto SOA como um todo - como um protótipo - usando técnicas tradicionais de engenharia de software, combinado com questões relacionadas com sistemas distribuídos, comunicação e integração entre os serviços. Requisitos funcionais e não-funcionais (principalmente QoS) são avaliadas. Dependendo da metodologia de desenvolvimento de software comum acordada ou das diversas metodologias de software adotadas pelas diferentes equipes de desenvolvimento, os clientes podem ser chamados a participar, desde os testes nos primeiros protótipos até as fases do ciclo de desenvolvimento SOA instanciado. Ciclos de refinamentos podem ser feitos passando por etapas anteriores até que as métricas de qualidade sejam atingidas.

f) Certificação

Certificação oficial e final da qualidade dos serviços e do software SOA como um todo.

O resultado final de todo o ciclo de desenvolvimento é o produto SOA, idealizada no projeto de inovação e desenvolvida de forma colaborativa.

5.4 DIRETRIZES FUNCIONAIS DO MODELO

Nesta seção, apresenta-se cada uma das diretrizes funcionais do modelo (DFM). Em suma, atuam como balizadores para ajudar no desenvolvimento de uma inovação.

Todo o processo de pesquisa que culminou com a identificação das DFMs propostas nesta tese / modelo está detalhado no **Apêndice D**.

Para melhor compreensão e uso, esses foram organizados em camadas. O uso de DFMs dá uma dimensão prescritiva ao modelo ao sugerir metodologias, modelos e melhores práticas. A principal vantagem é indicar aos atores envolvidos no esforço de inovação um conjunto coeso de elementos de suporte para ser utilizado junto com o modelo, dando-

lhes uma ideia de como devem tratar cada processo e em que nível de complexidade.

A primeira camada, chamada de *Camada de Políticas*, é formada pelo conjunto de políticas que balizam o funcionamento da rede de inovação. São regras para orientar o funcionamento do relacionamento entre as empresas, dos trabalhos em cooperação, bem como padrões a seguir no desenvolvimento do software/hardware de forma conjunta.

A segunda camada, *Camada de Operação*, define que tipo de infraestrutura e recursos computacionais devem ser alocados para a rede de colaboração, os papéis de cada recurso humano dentro da rede colaborativa, o modelo de operação da rede, qual sistema de incentivo será utilizado e quais indicadores de desempenho utilizar. Apesar de se partir da premissa de que a coordenação da rede colaborativa acontecerá de forma distribuída, é possível operar o modelo de processos de inovação com coordenação centralizada. A escolha entre uma forma ou outra de operação vai definir o modelo de operação da rede.

A terceira é a *Camada de Negócios*. Nela são definidas como determinada inovação deve ser explorada comercialmente, como será o modelo de participação nos lucros que advém da inovação, e quais mecanismos vão ser utilizados para a proteção dessa inovação. Na verdade, no início da operação da OV já deveria existir no *briefing* definições prévias sobre quais modelos de negócio utilizar para comercializar a inovação e como será a participação nos lucros. Porém, quando o processo de inovação se desenvolve, vários aspectos podem mudar para aproveitar oportunidades geradas pelo próprio processo de concepção da inovação. Neste sentido, essa camada representa uma revisão final quanto ao modelo de negócio da inovação antes de lançá-la no mercado ou mesmo lançá-la para testes de campo.

CAMADA DE POLÍTICAS

5.4.1 Governança

Governança consiste na definição de regras, critérios para tomada de decisão, responsabilidades e limites de autonomia e ação dos participantes que eles mesmos deverão seguir (ROTH *et al.*, 2012). Modelos de governança para ACVs e OVs têm sido vistos como uma efetiva abordagem para minimizar ou evitar situações de conflito entre os membros da rede que possam levar a OV (i.e. o projeto de inovação) ao insucesso (ROMERO; GALEANO; MOLINA, 2008). A seção 3.5.3 detalha os vários tipos e perspectivas de governança em redes.

A governança deve funcionar em vários níveis na relação entre as empresas. No modelo proposto, a governança deve atuar em pelo menos quatro níveis distintos. Resumidamente, a *nível de serviço individual*, a governança deve controlar a comunicação entre cada serviços, que dados eles podem acessar e em que nível (leitura, escrita, etc.). A *nível de OV*, a governança deve controlar que papéis têm direito/dever de realizar quais tarefas, que nível de informação cada um dos envolvidos pode ter acesso e qual o poder de decisão de cada um no funcionamento da OV. Parte desta governança pode ser herdada do modelo de governança do ACV/federação (ROMERO; GALEANO; MOLINA, 2008). A *nível de rede* de TIC, a governança deve determinar várias regras, como por exemplo: estabelecer que recursos da rede (servidores, banco de dados, etc.) podem ser acessados e por quem (pessoas e serviços de software) . A *nível de produto SOA*, a governança deve controlar quais clientes / usuários têm acesso a que parte da solução (alguns clientes podem contratar só um subconjunto de serviços do produto SOA), quem da equipe de desenvolvimento tem direito a corrigir/atualizar/parar determinados serviços da solução, entre outros controles possíveis e necessários dependendo do projeto.

Dessa forma, objetivamente, Governança em Rede de Empresas refere-se a duas perspectivas: a primeira relacionada à coordenação das atividades econômicas da rede e a segunda relacionada aos elementos de estrutura, organização e mecanismos de coordenação e de controle internos da rede (ROTH *et al.*, 2012).

Nesta pesquisa, rede é considerada como grupos de três ou mais organizações legalmente autônomas que trabalham em conjunto para alcançar não apenas os próprios objetivos, mas também os objetivos coletivos. Como visto na seção 3.5.3, dentre esses três tipos de governança não existe um melhor. As empresas formadoras da rede devem escolher o uso de cada uma delas conforme a necessidade, incluindo usando modelos combinados (PROVAN; KENIS (2008).

O **Apêndice E** apresenta em maiores detalhes dois modelos de governança que foram desenvolvidos para uso em OVs e redes colaborativas: o modelo de Rabelo, Costa e Romero (2014), e o modelo de Romero *et al.* (2010). Ambos os modelos podem ser adaptados e utilizados para dar suporte a governança dos processos de inovação a nível de ACV e OV.

5.4.2 Melhoria de Processo de Software

O termo melhoria do processo de software (SPI – *Software Process Improvement*) representa um conjunto de práticas para a avaliação dos processos de desenvolvimento de software com o objetivo de melhorar os processos e, por conseguinte, a solução de software final (PRESSMAN, 2011).

Antes de se trabalhar a melhoria de processos de software, a OV deve definir como vai ser o seu processo de desenvolvimento SOA, mesmo que seja uma definição macro. A partir disto ela pode monitorar e avaliar seu processo de desenvolvimento de software.

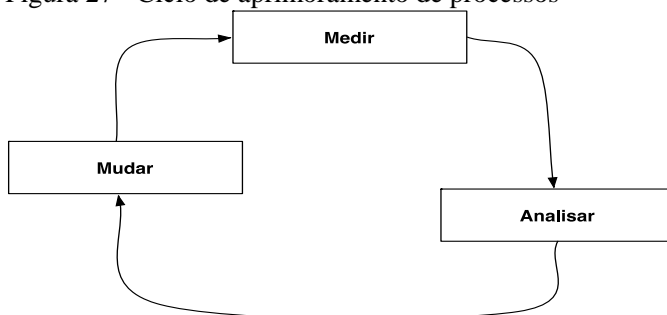
Segundo Pressman (2011), uma estrutura de SPI define inúmeras características que devem estar presentes para que o processo de desenvolvimento do software se torne eficaz, como métodos para avaliar se essas características estão presentes, um mecanismo para resumir os resultados da avaliação, e uma estratégia para ajudar as organizações a melhorar processos considerados fracos.

O aprimoramento de processos não significa simplesmente adotar um conjunto de boas práticas de outras organizações. Muito embora organizações que atuam na área de desenvolvimento de software tenham muitas similaridades, é preciso considerar as diferenças culturais, regionais e principalmente as diferenças de escala entre as empresas. Empresas menores têm muito mais dificuldade em adotar esse tipo de processo de melhoria, mas é melhor ter um processo menos formal do que nenhum (SOMMERVILLE, 2007; PRESSMAN, 2011). Importante salientar que o melhoria de processos é uma atividade cíclica, podendo ser sintetizada em três passos bem distintos (Figura 27).

Segundo Sommerville (2007), é possível caracterizar cada um dos passos para o aprimoramento de processos da seguinte maneira:

- Na **medição de processos** são medidos os atributos do projeto ou do produto sendo desenvolvido. O objetivo é aprimorar as medidas de acordo com os objetivos da organização envolvida no aprimoramento de processos. No presente caso, a OV é vista e analisada como uma organização.
- Na **análise de processos** o projeto atual é avaliado e os pontos fracos bem como são identificados respectivos gargalos.
- Na **mudança de processo** se conduz a adequação dele para uma melhor prática, segundo a avaliação da OV.

Figura 27 - Ciclo de aprimoramento de processos



Fonte: adaptado de Sommerville (2007) .

Para implementar um processo de SPI se utiliza a ajuda dos chamados Modelos de Maturidade. A finalidade dos modelos de maturidade é proporcionar uma indicação geral da “maturidade do processo” presente em uma organização. Para tanto, utilizam-se escalas ordinais para separar cada nível e se define, para cada nível, quais características devem estar presentes no processo de desenvolvimento de software da organização a fim de que ela seja enquadrada naquele determinado nível. Na prática, as organizações utilizam os modelos para determinar em que nível seu processo se encontra e para qual nível a organização quer se mover, detectando assim o que falta e como chegar ao resultado esperado de melhoria.

Como exemplo, tem-se o *Capability Maturity Model* do Software Engineering Institute, que evoluiu para um modelo mais completo chamado CMMI (*Capability Maturity Model Integration* (SEI, 2007)), um meta modelo de processo abrangente, qualificado em uma série de capacidades de sistema e engenharia de software que deve estar presente à medida que as organizações alcançam diferentes níveis de capacidade.

Embora a CMM e a CMMI do *Software Engineering Institute* (SEI) sejam as estruturas de SPI mais reconhecidas atualmente, existem outras propostas sendo utilizadas como alternativas, tais como: SPICE, ISO/IEC 15504, Bootstrap, PSP e TSP, MPS.Br.

Apesar de bem conhecidos, os modelos de maturidade são voltados para que a avaliação ocorra em uma única organização e voltada para processos de desenvolvimento de software de forma geral. Cancian, Rabelo e Wangenheim (2013) propõe um modelo de capacidade e maturidade voltado para processo de software colaborativo, que atende melhor ao cenário proposto para esta tese, Mais detalhes sobre o trabalho pode ser consultado no **Apêndice E**.

5.4.3 Compartilhamento de Conhecimento

A DFM de compartilhamento de conhecimento tem por objetivo oferecer à OV um modelo para a transferência de conhecimento entre os membros da rede colaborativa. Em se tratando do escopo deste trabalho e o cenário no qual ele se enquadra, esse compartilhamento tem relação com a detecção de gaps de conhecimento na rede colaborativa e com a delimitação do conhecimento que deve ser compartilhado com os parceiros que compõem a OV. Esta DFM é trabalhada junto com a de Governança, que especifica direitos e deveres.

Depois de pesquisas na literatura foram propostos dois modelos de compartilhamento de conhecimento que podem ser adaptados e utilizados pelas empresas que compõem a OV, são os modelos propostos por Tonet e Paz (2006) e Loss (2007). Maiores detalhes sobre esses dois modelos podem ser consultados no **Apêndice E**.

CAMADA OPERACIONAL

5.4.4 Papéis dos Atores

Para a DFM de papéis de atores foram selecionados dois perfis básicos contendo os papéis relacionados ao modelo de processos de inovação colaborativa proposto. Um dos perfis está diretamente ligado ao constructo de OV, enquanto o segundo está relacionado ao desenvolvimento de software SOA.

Os papéis dos atores e as pessoas que vão desempenhar as funções selecionadas são definidos no processo de *Configuração da OV*, que também vai depender do tipo de inovação e de como se configura a rede de colaboração. Após a definição dos papéis necessários, cada empresa indica colaboradores para cada função, dependendo de como será a estrutura da OV.

Colaboradores de fora das empresas também podem ser contratados para o projeto se a OV/gerente de projeto achar necessário, dependendo do modelo de governança adotado, e das características do projeto de inovação.

Após uma revisão da literatura, para essa DFM foram sugeridos três conjuntos de papéis de atores, que podem ser utilizados de forma combina, ou selecionando um subgrupo dos papéis de acordo com o projeto de inovação que se pretende desenvolver. O primeiro conjunto está relacionado a papéis necessários para o suporte do funcionamento de OVs (AFSARMANESH; CAMARINHA-MATOS; ERMILOVA, 2008; ROMERO *et al.*, 2010). O segundo conjunto está relacionado ao papéis

necessários ao suporte de produtos SOA (adaptado de MARZULLO, 2009; ILK; GÓES; ZHAO, 2010; FUGITA; HIRAMA, 2012). O terceiro conjunto de papéis também está relacionado ao desenvolvimento, evolução e manutenção de produtos SOA, mas numa perspectiva um pouco mais ampla (KAJKO-MATTSSON; LEWIS; SMITH, 2008).

Os detalhes sobre esses três conjuntos de papéis de atores que podem ser utilizados no modelo proposto podem ser consultados no **Apêndice E**.

5.4.5 Gestão de Projetos

O gerenciamento de projetos é o processo de fornecimento de soluções bem descritas e gerenciadas, via atividades como planejamento e orçamento, priorizando comunicar e influenciar as partes interessadas e montar e gerenciar a equipe do projeto (KERZNER, 2013).

Projetos são limitados em escopo e tempo, ao contrário de processos e atividades contínuas, como a gestão de recursos humanos e gestão de relacionamento com clientes dentro das organizações (NELSON; ECONOMY, 2010). Os gerentes de projeto são responsáveis pela entrega da solução especificada dentro de determinadas condições, tais como orçamento, e os recursos são alocados para atingir esse objetivo (KERZNER, 2013).

Existem diversas metodologias de gestão de projetos utilizados atualmente e que podem ser aproveitadas pela OV para gerenciar o projeto de inovação: PMBOK, PRINCE2 e SCRUM. As características e detalhes sobre cada uma podem ser consultadas no **Apêndice E**.

É importante ressaltar que a escolha do uso de uma metodologia deve ser bem discutido e acordado quando da formação da OV, até porque para determinados casos (ou mesmo ser uma regra geral) é melhor que se utilize uma conhecido por todos os membros a OV; do contrário, treinamentos serão necessários.

5.4.6 Operação da Rede

O principal objetivo dessa DFM é ajudar no “enquadramento” da rede. É a partir disto é que se pode definir o modelo de governança e como se vai organizar os colaboradores para participar do projeto e em quais papéis.

Em termos de operação da rede colaborativa, esta DFM é baseada na classificação de redes colaborativas quanto a governança na perspectiva da estrutura e poder, conforme proposto por Storper e

Harrison (1991). Como visto na seção 3.5.3, existem quatro tipos de redes: rede sem assimetria (*all ring – no core*); rede levemente assimétrica com empresa coordenadora (*core ring with coordinating firm*); rede assimétrica com empresa líder (*core-ring with lead firm*); e rede hierárquica (*all core*).

5.4.7 Sistemas de Incentivo

As pessoas se comprometem com um determinado esforço de inovação em função de quatro fatores distintos: Incentivos relacionados com a atividade, a paixão das pessoas por essa atividade, confiança em ver seu desempenho com a função adequadamente reconhecido, uma visão que proporcione claro sentido de propósito (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2012). A literatura sobre os efeitos psicológicos dos incentivos monetários tem demonstrado que as pessoas que são submetidas à sistemas de incentivo tendem a ficar mais orientadas à resultados (HAMMERMANN; MOHNEN, 2014).

Sistemas de incentivo devem ser desenhados antes do lançamento de uma iniciativa de inovação, ligando as avaliações dos colaboradores (individuais ou em grupo) às metas de desempenho e recompensas (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2008).

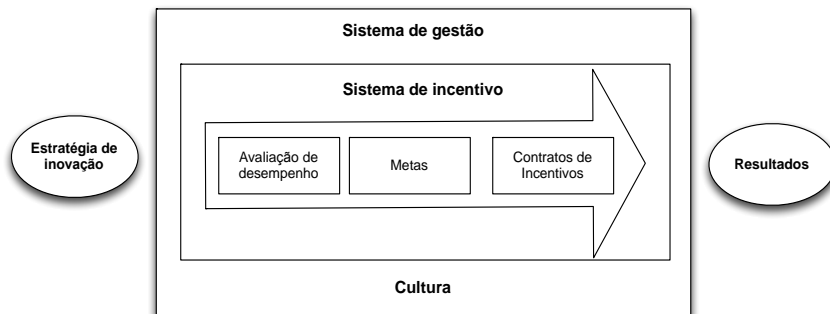
Sistemas formais de incentivos são mais adequados para a inovação incremental, pois normalmente já se sabe o resultado final onde se quer chegar com a inovação. Já sistemas de incentivos são mais difíceis em inovações radicais ou semi-radiciais, porque os objetivos destas inovações não são exatamente definidos; o próprio projeto pode mudar bastante ao longo do seu desenvolvimento, o que complica o estabelecimento de metas e, por conseguinte, o estabelecimento dos prêmios de incentivo (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2008; MASLEN; HOPKINS, 2014).

Davila, Epstein e Shelton (2008) sugerem um *framework* para o desenho de sistemas de incentivo (Figura 28). Deve-se considerar a estratégia da inovação proposta no projeto e com ela traçar metas intermediárias e finais para os atores envolvidos a fim de que o projeto de inovação obtenha os resultados esperados.

Uma vez estabelecidas as metas, devem ser concebidos os contratos de incentivos individuais e/ou coletivos, fazendo a ligação formal entre o desempenho esperado e as gratificações. O contrato de incentivo pode ter como base uma fórmula que tome o desempenho dependente do cumprimento de metas e que prescreva resultados esperados, como por exemplo o desenvolvimento de uma parte da solução

atingir uma determinada porcentagem de aceitação pelos clientes em determinado tempo.

Figura 28 - Framework para o desenho de sistemas de incentivo



Fonte: Adaptado de Davila, Epstein e Shelton (2008).

O estágio final do sistema e incentivo é o da determinação das recompensas. Segundo Maslen e Hopkins (2014), existem múltiplas formas de se proporcionar essas recompensas: bônus, opções de compra de ações, dias extras nas férias, férias pagas pela empresa, viagens, cursos de capacitação, prêmios de reconhecimento profissional, entre outros. Empresas grandes têm a tendência à recompensas financeiras tais como os bônus; já empresas menores tendem a trabalhar com recompensas como ações do próprio negócio e promoções de cargos dentro da empresa (MASLEN; HOPKINS, 2014).

A literatura sobre sistemas de incentivo é voltada principalmente para empresas, e não para redes. É necessário que os gestores levem isso em conta, pois equipes de empresas diferentes trabalhando com sistemas de incentivo muito desproporcionais ou diferentes entre si podem gerar um efeito reverso ao que se deseja e acabar diminuindo a produtividade.

5.4.8 Indicadores de Desempenho

Indicadores de Desempenho (ID) são utilizados para medir a eficiência de empresas, processos, produtos, entre outras entidades. No modelo de processos de inovação, o foco dos IDs é avaliar o desempenho do processo de inovação como um todo. Deve-se ter em mente que como a inovação vai ser desenvolvida colaborativamente, muitos desses IDs serão medidos nas várias empresas que compõem a rede colaborativa. Isto exige um esforço extra da OV, uma vez que não apenas se deve escolher

e implementar os adequados IDSs, como estes devem ser confiáveis e sintetizados de forma a apresentar um panorama sobre o desempenho (BALDO; RABELO; VALLEJOS, 2009).

Segundo Davila, Epstein e Shelton (2008), não existe um consenso quando se trata de indicadores para medir o desempenho da inovação. Na prática, cada empresa escolhe os IDs que mais interessa a ela e seu mercado específico. Os IDs escolhidos devem ser alinhados com dois fatores: com os objetivos estratégicos da inovação desenvolvida, e com os objetivos gerais da estratégia da empresa, no nosso caso a OV.

Um dos fatores essenciais a ser levado em consideração é o esforço necessário para medir os IDs assim como no equilíbrio na escolha do número de IDs. O excesso de índices deixa o processo muito “pesado” e caro, podendo contribuir para a inviabilidade de um projeto de inovação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Rogers (1998) reforça que os IDs podem somente fazer medições parciais dado o espectro muito amplo da inovação e seus tipos. Além disto, a forma como as empresas encaram e tratam a inovação também varia muito, pois há inovações que somente darão “frutos” após anos, sendo alguns desses até mesmo inesperados, o que dificulta ainda mais a medição do sucesso da inovação.

Segundo Davila, Epstein e Shelton (2008), é possível ter indicadores a nível estratégico (também chamados de *KPI – Key Performance Indicators*), tático e operacional. Os autores recomendam até cinco indicadores em cada nível. A escolha desses indicadores deve ser feita pela gerência do projeto de inovação, levando em conta os objetivos da OV e o projeto de inovação. Diversos fatores influenciam nessa escolha, tais como a cultura da empresa, estilo de gestão da gerência, tipo de inovação, etc.

Rogers (1998) sugere a análise das entradas e saída dos processos de inovação para avaliar o sucesso desta. Dessa forma, analisa-se tudo o que foi investido pelas firmas – os inputs (P&D, ativos intangíveis, despesas de marketing, aquisição de tecnologia e de propriedade intelectual, despesas com pessoal, despesas com treinamento, despesas com infraestrutura e ferramentas computacionais, entre outros) – e tudo o que elas tiveram de retorno – os outputs (introdução de novo produto (ou melhorado) no mercado, percentagem das vendas (comparada com competidores ou com versões anteriores do mesmo produto), capital intelectual gerado, tempo necessário para o desenvolvimento, número de visitas ao site do produto, número de clientes novos, número de clientes fidelizados, etc).

Já Tidd, Bessant e Pavitt (2008) dividem os indicadores em quatro categorias: indicadores de resultado (outputs), indicadores de resultados

operacionais ou de processos, indicadores comparativos e indicadores de sucesso estratégico.

Os indicadores de resultados medem os outputs do processo de inovação como um todo. Indicadores de resultados operacionais medem cada um dos processos em separado, onde caso a equipe de gestão do projeto teria que escolher indicadores que fizessem sentido para cada um dos processos, coletar dados desses indicadores e avaliar o desempenho. Indicadores comparativos estão ligados mais às questões de mercado para fins de *benchmarking*. Indicadores de sucesso estratégico fazem medições para avaliar se os objetivos estratégicos traçados pela OV foram atingidos. O quadro 15 dá alguns exemplos desses indicadores, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

Quadro 15 - Indicadores de Desempenho

Indicadores de resultados	Patentes, trabalhos científicos, número de novos produtos apresentados, percentagem de venda, lucro derivado da inovação, etc.
Indicadores de resultados operacionais	Pesquisa de satisfação do cliente, tempo destinado ao processo, recursos consumidos pelo processo, output do processo, utilização dos outputs do processo, etc.
Indicadores comparativos	Custo do produto, participação de mercado, desempenho do produto, etc.
Indicadores de sucesso estratégico	Crescimento em receita, participação no mercado, número de novos clientes, etc.

Fonte: adaptado de Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

Davila, Epstein e Shelton (2008) apresentam uma outra classificação de IDs, focando em quatro categorias: produtos, resultados, processos e insumos. Estas quatro categorias seriam os objetivos de mensuração, onde cada um dos IDs deve estar atrelado a um desses objetivos. O quadro abaixo apresenta alguns dos indicadores sugeridos por Davila, Epstein e Shelton (2008):

Quadro 16 - Exemplo de indicadores de desempenho

	Objetivos	Indicadores
Produtos	Lucratividade corporativa de longo prazo	Preço de ações, crescimento projetado pelas vendas, recita residual projetada, etc.
	Lucratividade corporativa de curto prazo	Crescimento residual da receita, aumento de vendas, percentual de venda de novos produtos.
Resultados	Conquista de clientes	Novos clientes conquistados pela inovação, número de clientes antigos que compraram a inovação, participação no mercado, etc.
	Captação de Valor	Margem de produtos e serviços oferecidos aos clientes, média de preços pagos pelos clientes, lucratividade das operações de inovação, etc.
Processos	Portfólio	Equilíbrio no portfólio, esforço em inovações incrementais, esforço em inovações radicais, produtividade de P&D, etc.
	Execução	Efetividade das plantas, redução de tempo de desenvolvimento, redução de custo, qualidade, número de novas patentes, etc.
Insumos	Compromisso e foco na inovação	Tempo dedicado à inovação, percentual orçamentário dedicado à inovação, investimento em treinamento, etc.
	Estratégia de inovação coerente e alinhada	Número, preço, custos e percepção de novos produtos oferecidos à partir de projetos de inovação, percepção da marca, lucratividade das operações de inovação, etc.

Fonte: adaptado de Davila, Epstein e Shelton (2008).

A praticamente totalidade desses indicadores estão ligados à produtos de manufatura e modelos de negócios de venda direta ao consumidor. O presente trabalho parte do princípio que o produto a ser comercializado é baseado em software SOA e que provavelmente a inovação será comercializada como um serviço. É necessário que a OV considere essas diferenças na escolha dos IDs.

CAMADA DE NEGÓCIO

5.4.9 Modelo de Negócio

O objetivo da DFM de modelo de negócio é prover a equipe com metodologias que possam ajudar a OV a definir o modelo de negócio para a inovação que está sendo desenvolvida. Essa DFM pode ser utilizada já nos primeiros momentos, quando a OV ainda nem está formada. A equipe que origina a ideia já pode utilizar uma das técnicas aqui descritas para estruturar o modelo de negócio sobre o qual se pretende comercializar a ideia.

As duas metodologias sugeridas para uso dessa DFM são o *Business Model Canvas* (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010) e o *Service Blueprint* (SHOSTACK, 1984), embora sejam mais focadas para serviços tradicionais (de não-software). Em se tratando de software e serviços de software, é necessário que a equipe de desenvolvimento faça ajustes em alguns elementos das metodologias. O uso dessas metodologias não exclui a montagem e uso de um plano de negócios tradicional. Mais detalhes sobre essas metodologias estão descritos no **Apêndice E**.

5.4.10 Gestão Legal

A DFM de gestão legal tem como objetivo prover orientações iniciais com base na legislação brasileira referente à software bem como apontar algumas licenças internacionais que podem ser utilizadas. Uma consulta a um especialista jurídico é considerado como de extrema importância de forma a se evitar problemas gerais legais / jurídicos antes, durante e depois de finalizado o projeto de inovação.

O seguinte texto apresenta um resumo das leis brasileiras que estão ligadas à proteção de direitos dos produtos chamados de softwares: a Lei nº 9.609 de 19 de Fevereiro de 1998, (chamada lei de software), a Lei nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 (lei dos direitos autorais), e a Lei 9.279/96... (Lei da Propriedade Industrial).

Em se tratando dos serviços de software que vão compor inovação e, portanto, o produto SOA, é possível ter três tipos de situação:

- Utilização de serviços de software já existentes das empresas que compõem a OV;
- Desenvolvimento de novos serviços de software;

- Alterações em serviços de software já existentes, de forma colaborativa (empresas parceiras na OV trabalhando em serviços já existentes criados por outra empresa).

A Lei nº 9.609 de 19 de Fevereiro de 1998 dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Essa lei define o programa de computador da seguinte maneira:

Art. 1º Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados (BRASIL, 1998b).

A definição que a lei 9609/98 cede ao programa de computador está alinhada com o produto da inovação que o modelo apresentado nesse trabalho deseja abordar, estando, portanto, suscetível a essa lei.

O regime de proteção dos direitos à propriedade intelectual está descrito no artigo 2 da lei 9609/98, o direito à exploração comercial do software para a empresa que desenvolveu o serviço de software, ou seja, o código fonte:

Art. 2- O regime de proteção à propriedade intelectual de programa de computador é o conferido às obras literárias pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País, observando o disposto nesta Lei:

1- Não se aplicam ao programa de computador as disposições relativas aos direitos morais, ressalvado, a qualquer tempo, o direito do autor de reivindicar a paternidade do programa de computador e o direito do autor de opor-se à alterações não autorizadas, quando estas impliquem deformações do programa de computador que prejudiquem a honra ou a reputação.

2- Fica assegurada a tutela dos direitos relativos aos programas de computador pelo prazo de cinquenta

anos, contados a partir de 1 de Janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação.

3- A proteção aos direitos de que trata esta Lei independe de registro.

4- Os direitos atribuídos por esta Lei ficam assegurados aos estrangeiros domiciliados no exterior, desde que o país de origem do programa conceda, aos brasileiros e estrangeiros domiciliados no Brasil, direitos equivalentes.

5- Inclui-se dentro os direitos assegurados por esta Lei e pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País aquele direito exclusivo de autorizar ou proibir o aluguel comercial, não sendo esse direito exaurível pela venda, licença ou outra forma de transferência da cópia do programa.

6- O disposto no parágrafo anterior não se aplica aos casos em que o programa em si não seja objeto essencial do aluguel (BRASIL, 1998b).

Segundo esta lei, a proteção dos diretivos sobre o software independe de registro, mas caso a empresa deseje o software, deve ser registrado junto ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), órgão do governo federal brasileiro que controla registros e patentes.

Sobre patentes, trata-se de uma concessão pública que garante ao seu titular a exclusividade para explorar comercialmente uma inovação tecnológica. O INPI não realiza o registro de patente de software “puro”, pois a lei 9.279/96 (Lei da Propriedade Industrial) dita que: “Art. 10. Não se considera invenção nem modelo de utilidade:... V - programas de computador em si” (BRASIL, 1996).

Isso significa que as funcionalidades de um software podem ser copiadas, mas o código fonte continua protegido. Na prática, um concorrente pode copiar o comportamento de um serviço de software desenvolvido, ou até mesmo o comportamento do produto SOA inteiro, desde que não utilize o código fonte de cada serviço de software da OV. A exceção a essa lei se dá quando o software desenvolvido está ligado diretamente a uma solução de hardware, mas nesse caso a patente é do hardware, que abraça também o software que o faz funcionar.

Outro aspecto importante no modelo é a possibilidade de co-autoria. A co-autoria pode acontecer quando uma empresa da OV trabalhar em um serviço de software já desenvolvido por outra empresa (adaptando-o ou modificando o serviço de software), ou ainda quando

duas ou mais empresas trabalharem em conjunto para desenvolver um serviço de software completamente novo. Quanto à co-autoria, a lei 9610/96 diz o seguinte:

Art. 15. A co-autoria da obra é atribuída àqueles em cujo nome, pseudônimo ou sinal convencional for utilizada.

§ 1o Não se considera co-autor quem simplesmente auxiliou o autor na produção da obra literária, artística ou científica, revendo-a, atualizando-a, bem como fiscalizando ou dirigindo sua edição ou apresentação por qualquer meio.

§ 2o Ao co-autor, cuja contribuição possa ser utilizada separadamente, são asseguradas todas as faculdades inerentes à sua criação como obra individual, vedada, porém, a utilização que possa acarretar prejuízo à exploração da obra comum (BRASIL, 1998a).

Isso significa que, caso a contribuição para o serviço de software modificado possa ser facilmente separada do código original, a empresa que trabalhou nesse código tem direito de registrar o código adicionado como de sua propriedade.

Ainda sobre co-autoria, tem-se o artigo 17 da mesma lei:

Art. 17. É assegurada a proteção às participações individuais em obras coletivas.

§ 1o Qualquer dos participantes, no exercício de seus direitos morais, poderá proibir que se indique ou anuncie seu nome na obra coletiva, sem prejuízo do direito de haver a remuneração contratada.

§ 2o Cabe ao organizador a titularidade dos direitos patrimoniais sobre o conjunto da obra coletiva.

§ 3o O contrato com o organizador especificará a contribuição do participante, o prazo para entrega ou realização, a remuneração e demais condições para sua execução (BRASIL, 1998a).

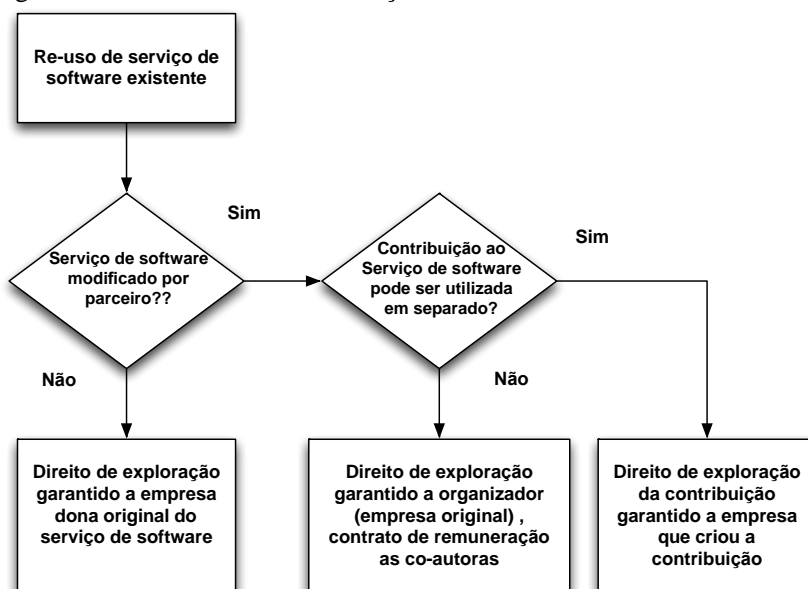
Para novos serviços de software feitos colaborativamente, uma pessoa jurídica deve ser indicada como organizadora e um contrato deve ser feito para indicar o remuneração dos co-autores. Os fluxogramas abaixo (Figuras 29 e 30) ilustram as possibilidades quanto ao direito de

exploração (direito patrimonial) dos serviços de softwares que podem vir a ser desenvolvidos para compor a inovação.

Esses fluxogramas servem para ajudar nas discussões de questões de direitos legais quanto aos serviços de software que compõem a inovação, devendo serem assessoradas por especialistas jurídicos.

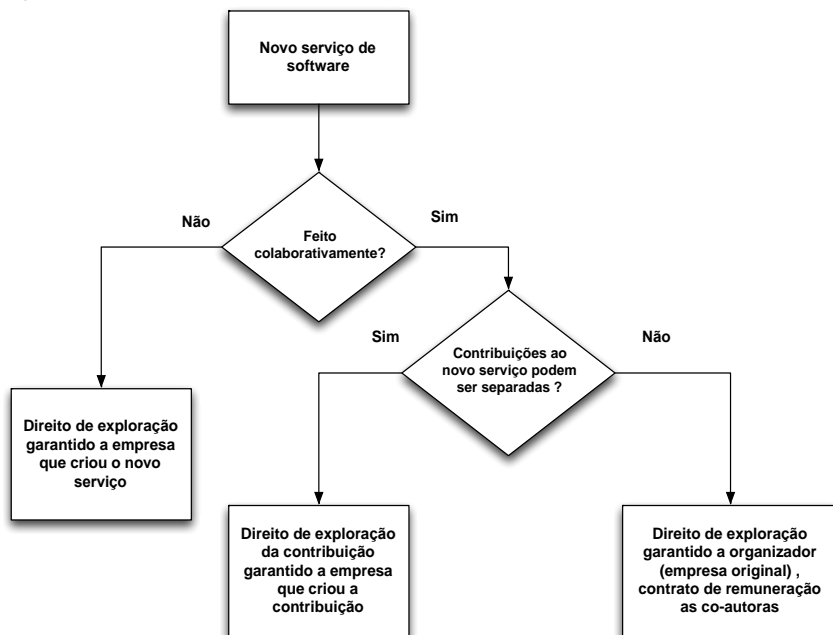
Ainda sobre a questão de direitos autorais, para simplificar as discussões, as empresas que compõem a OV podem optar por utilizar licenças denominadas de software livre. Com o uso desse tipo de licenças, os novos serviços de software podem ser utilizados posteriormente por todas as empresas envolvidas na OV e até por membros externos à OV, criando uma comunidade que futuramente pode dar suporte à inovações incrementais do software. Detalhes sobre essas licenças de software podem ser consultadas no **Apêndice E**.

Figura 29 - Direito e reuso de serviços de softwares existentes



Fonte: autor (2015).

Figura 30 - Direito em novos serviços de softwares



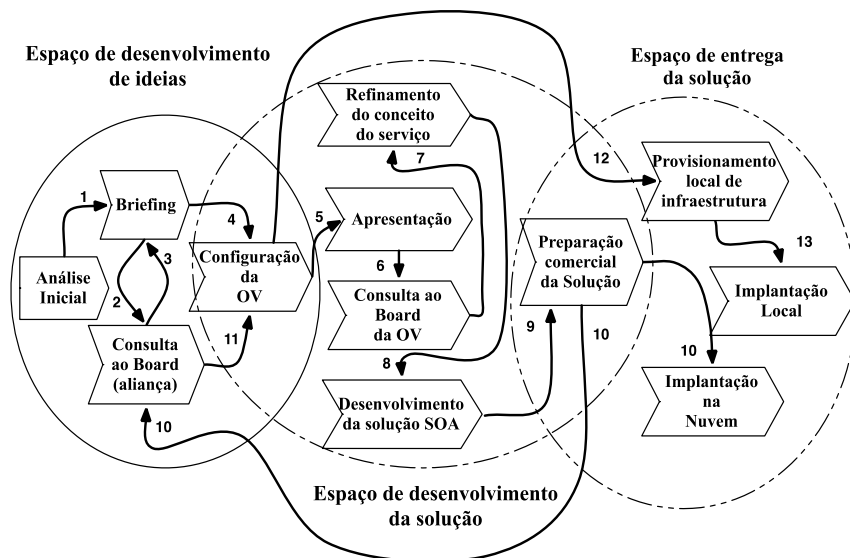
Fonte: autor (2015).

5.5 CENÁRIOS DE USO DO MODELO

Para simular o funcionamento do modelo foram desenvolvidos cinco cenários hipotéticos de uso que se consideram representativos. Por questões de organização do texto, será apresentado nesta seção apenas um (1) cenário e um dos inúmeros possíveis caminhos do processo de inovação (com idas, voltas, paralelismos e ciclos) e possibilidades de governança usando o modelo proposto. Alguns outros cenários são apresentados no **Apêndice F**.

Nesse cenário (Figura 31), uma empresa faz parte de uma aliança de longo prazo. Essa empresa tem uma ideia original, mas não tem muita noção de com quem pode contar para transformar a ideia em projeto de inovação. A empresa pretende aproveitar alguns serviços que já possuem e desenvolver novos para comporem a inovação idealizada.

Figura 31 - Caminho percorrido pelo projeto de inovação



Fonte: autor (2015).

Projeto no espaço de desenvolvimento de ideias

O projeto começa no **espaço de desenvolvimento de ideias**. Inicialmente a empresa forma uma equipe para descrever a ideia original. Como a ideia ainda não está bem clara para as empresas e precisa ser trabalhada, a empresa se encontra no **processo de análise inicial** do modelo de processos de inovação colaborativa. A empresa começa trabalhando o **documento de Draft** da proposta (ver **Apêndice C**, como o exemplo de um artefato do formulário de *draft*) e a ideia original é debatida e refinada até chegar a um consenso. Nessa fase, se a equipe original tiver dúvidas pode fazer uma **consulta ao Board da Aliança**.

Supondo que a equipe não tenha dificuldades em preencher o **documento de Draft**, passa para o próximo passo: **processo de briefing** (Figura 31 seta 1). Nesse processo a equipe trabalha no **documento de Briefing**, adicionando mais detalhes à proposta e enriquecendo a ideia. Nesse método, a equipe consulta a **DFM de governança** e a **DFM de operação da rede** em uma discussão indicativa sobre como a rede colaborativa pode ser operada.

Mesmo com o *briefing* finalizado, a equipe ainda não saber avaliar a pessoa ideal para demonstrar o potencial da ideia para se tornar um

projeto de inovação. Dessa forma, a equipe submete suas dúvidas ao aconselhamento da aliança, seguindo para o **processo de consulta ao Board da Aliança** (Figura 31 seta 2). O *board* analisa a ideia, faz sugestões e aconselha mudanças, ao mesmo tempo em que aponta possíveis parceiros para o projeto. O próprio *board* da federação entra em contato com possíveis parceiros dentro da aliança.

O *briefing* é devolvido para que a equipe (Figura 31 seta 3) faça as modificações que achar necessárias (volta para o **processo de briefing**). Se a equipe preferir, pode submeter novamente o *briefing* ao *board* para obter novo feedback. A equipe pode não acatar as sugestões, pode acatar apenas parte delas ou ainda cancelar o projeto (neste caso a empresa avisa ao *board*, que interrompe os contatos com possíveis parceiros).

No presente caso a equipe acata várias sugestões e adapta o **documento de briefing** (ver **Apêndice C**, como o exemplo de um artefato do formulário de *briefing*). Após isso, o projeto passa para o **processo de configuração da OV** (Figura 31 seta 4). Diversas empresas convidadas pela aliança participam de reuniões para conhecer a ideia, cada uma assinando acordos de confidencialidade. Depois de discutir a ideia, algumas empresas desistem do projeto e outras continuam. Agora a equipe do projeto de inovação já conta com um grupo de quatro empresas. A equipe passa a conduzir uma série de reuniões com stakeholders das quatro empresas. Nessas reuniões as empresas começam a realizar um conjunto de acordos para decidir vários aspectos (nesse processo muitas DFMs podem ser utilizadas para orientar as discussões) do projeto de inovação, tais como:

- Modelo de governança a ser adotado daqui pra frente (**DFM de governança**);
- Forma de compartilhamento de conhecimento e informação e o escopo do que deve ser compartilhado (**DFM de compartilhamento de conhecimento**);
- Quais as funções dos atores necessários para dar suporte ao desenvolvimento da inovação: gerente de projeto, líder de projeto, analista de sistema, DBA, programador, integrador, entre outros. (**DFM de papéis dos atores**)
- Será utilizado sistema de incentivo? (**DFM de sistemas de incentivo**);
- Será utilizado alguma metodologia para melhorar o processo de construção de software? (**DFM de SPI**) ;
- Como a rede colaborativa vai operar? (**DFM de operação da rede**);

- Qual metodologia será utilizada para gerenciar o desenvolvimento da solução como um projeto? (**DFM de gestão do projeto**);
- Serão utilizados indicadores de Desempenho para o desenvolvimento da solução? Se sim quais? (**DFM de indicadores de Desempenho**);

Nesse cenário as empresas chegam a um acordo e firmam um contrato de cooperação. Após isso cada empresa sugere membros para formarem uma equipe que será responsável pela gestão do projeto. Para a operação da rede a forma escolhida (neste exemplo hipotético) foi a hierárquica com empresa líder. Um grupo de gestão é montado contendo representantes de todas as empresas envolvidas, ficando a liderança do grupo à cargo do representante da empresa líder. A equipe formada (equipe de gestão) passa a escolher, dentre os profissionais das quatro empresas, quem vai participar do projeto (usando a **DFM de papéis dos atores**). Depois de solicitar esses recursos para as empresas e ter os profissionais disponíveis, a equipe passa a operar a rede colaborativa, indo para o **processo de apresentação** (Figura 31 seta 5).

Projeto no espaço de desenvolvimento de solução

Já no processo de Apresentação, a equipe de gestão apresenta o **documento de Briefing** para os profissionais selecionados. A solução é discutida e *feedbacks* são colhidos e avaliados pela equipe de projeto. A equipe da OV agora conta com um time de gestão e um de desenvolvimento.

Ao final desse processo, o **planejador da OV** monta um plano do projeto de inovação e percebe-se que o orçamento estimado inicialmente está muito fora do necessário para prosseguir o projeto. Com isso, a equipe de gestão passa o projeto para o **processo de consulta ao board da OV** (Figura 31 seta 6).

Depois de analisar o problema de recurso financeiro o **board da OV** aprova o recurso aditivo após contatos com especialistas externos de investimentos e financiamentos. O Gestor da OV decide prosseguir com o projeto e então para o **processo de refinamento do conceito do serviço** (Figura 31 seta 7). Nesse processo todas as equipes de desenvolvimento são reunidas para refinar o serviço. Este processo consiste em trabalhar conceitualmente a solução que se pretende implementar, e a partir desse trabalho gerar *mockups*, refinamentos e requisitos para o desenvolvimento. Nesse processo as equipes podem fazer um *mockup* da

solução e/ou de grupos de serviços, estudar as formas de uso da inovação por eventuais clientes, etc. Em qualquer momento as **DFMs** podem ser consultadas caso ainda se tenha dúvida do funcionamento da VO e dos processos.

Ao final das diversas rodadas de interação e discussão, o gestor da OV decide passar para o **processo de desenvolvimento da solução SOA** (Figura 31 seta 8). Nesse, as equipes de desenvolvimento seguem o planejamento feito pelo planejador da OV que acompanha o processo. Segundo o plano, cada equipe começa em conjunto a desenvolver a especificação global do serviço, bem como a especificação de cada serviço que compõe a solução. Isso é feito em linguagem técnica, diferente das especificações feitas no processo de refinamento do conceito do serviço. Após isso, a equipe passa a definir a arquitetura utilizada na solução e, em seguida, faz a especificação formal de cada serviço. Nesse ponto, cada equipe faz a especificação dos serviços reaproveitados do seu portfólio e novos serviços são especificados. O resultado é compartilhado para que os serviços possam ser preparados para interoperar.

Finalmente, cada equipe começa a codificar, iniciando pelos serviços reaproveitados do portfólio de cada empresa. Sempre que necessário e, conforme o plano de desenvolvimento (que deve conter a ordem de implementação dos serviços e a ordem de integração dos mesmos), a equipe trabalha em cooperação para integrar os serviços e adaptá-los. Assim que determinado conjunto de “características/funcionalidades” fica disponível ele pode passar por teste de aceitação por clientes selecionados do portfólio das quatro empresas. A equipe de gestão analisa o feedback dos clientes e, se achar necessário, faz ajustes no plano de desenvolvimento. Para isso, as equipes de desenvolvimento são consultadas. Durante esses processos, as **DFMs** são consultadas sempre que ocorrer dúvidas a nível operacional ou conflitos de decisão.

Supondo que nesse cenário o plano tenha sido seguido sem a necessidade de nenhuma mudança drástica no projeto, o ciclo continua até o alcance da solução desenvolvida por todas as funcionalidades apontadas no **processo de refinamento do serviço**. Ao final, a solução passa por uma bateria de testes para certificação.

Após ser desenvolvido, o projeto é encaminhado para o **processo de preparação comercial do serviço** (Figura 31 seta 9). Antes do lançamento do serviço (beta teste ou alfa ou produto final) os acordos de cooperação na OV são revistos, analisando a necessidade de ajustes. Além disso, são regularizadas as licenças de cada novo serviço que compõe a

solução, bem como uma licença conjunta para a utilização da inovação pelos clientes.

Ao final desse processo a OV decide comercializar a solução de duas formas: via nuvem, com assinatura por uso; e solução ser instalada no cliente por firma terceirizada.

Em seguida, o gestor da OV decide passar para o **processo de implantação na nuvem** (Figura 31 seta 10). Enquanto isso, uma parte da equipe da OV passa para o **processo de consulta ao board da aliança** (Figura 31 seta 10) com o intuito de encontrar um parceiro que faça a implantação no cliente.

Projeto no espaço de entrega de solução

No **processo de implantação na Nuvem**, uma equipe de implantação é formada e se ocupa em implantar a solução em infraestrutura própria da OV ou terceirizada que não seja no cliente final.

Enquanto a recém formada equipe de implantação trabalha no processo de implantação na nuvem. A equipe de gestão aciona o **processo de configuração da OV** (Figura 31 seta 11) e uma quinta empresa é adicionada à OV (neste caso com a indicação da aliança) para fazer o processo de *deploy* local em clientes.

No **processo de configuração da OV**, depois de apresentar as características de funcionamento da OV, algumas adaptações nos contratos são feitas para acomodar o nova participante. A equipe de gestão monta uma equipe de treinamento para qualificar a nova participante, no processo de configuração da OV.

Depois disso, sempre que um cliente demandar por *deploy* local da solução, a quinta empresa é acionada e passa para o **processo de provisionamento local de infraestrutura** (Figura 31 seta 12), seguido pelo **processo de implantação local** (Figura 31 seta 13).

Fim do cenário, veja na Figura 31 o caminho percorrido no modelo pelo projeto de inovação: Os números representam as transições entre um processo e outro, números iguais significa que a transição ocorreu simultaneamente.

Após dar este exemplo, alguns aspectos são considerados importantes de serem ressaltados. O modelo prevê a inovação aberta ocorrendo em qualquer momento do projeto de inovação, onde para isso a cada novo entrante para a rede colaborativa o processo de configuração da OV seria acionado. Isso não aparece em demasia no cenário acima para que a descrição do mesmo não fique exageradamente grande. A decisão de aceitar ou não o novo membro vai depender do modelo de governança adotado na criação da OV.

Outro fator importante é que esse caminho é válido para esse cenário em particular. Na prática, a sequência em que os processos serão executados vai depender da decisão de quem gerencia o projeto (gestor da OV ou grupo) que, por sua vez, vai depender do modelo de governança. Note-se a ideia dos “*bulding blocks*” funcionando no exemplo, onde o uso de cada bloco (processo) foi feito sob demanda, de forma emergente e não pré-definida, visando a “construção” do projeto de inovação almejado.

As DFMs utilizadas no projeto são outra escolha que vai depender do projeto e das empresas que compõem a OV. A sua seleção é feita no processo de configuração da OV e seu uso não é obrigatório. O projeto pode utilizar somente um subconjunto de DFMs que achar necessário. Ainda, esse conjunto de DFMs proposto no modelo não é definitivo. De acordo com a necessidade do projeto ou mesmo do ACV novas DFMs podem ser adicionadas.

O projeto de inovação pode ser cancelado a qualquer momento. A decisão de quem tem poder de cancelar ou suspender o projeto deve ser expressa no modelo de governança.

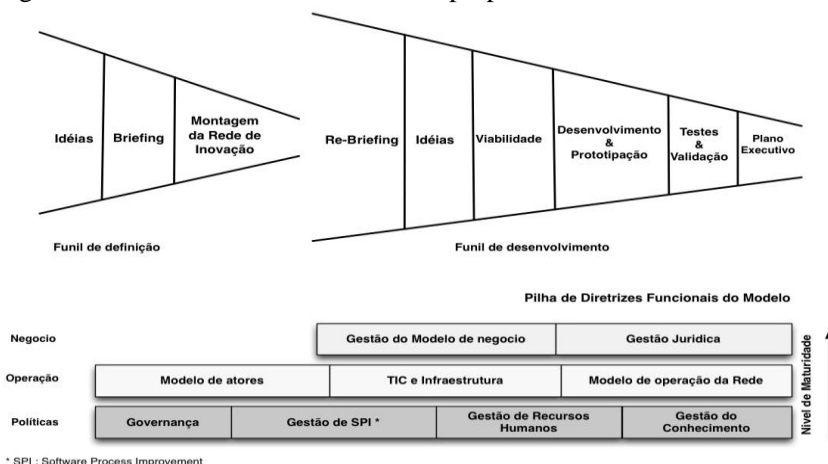
5.6 SUMÁRIO DA EVOLUÇÃO DO MODELO

Conforme apresentado na seção 2.2, o modelo proposto foi desenvolvido de maneira iterativa e participativa usando a abordagem metodológica de Pesquisa-Ação. Cada versão do modelo foi apresentada para especialistas que faziam críticas e observações sobre ele. Partindo desse *feedback* a pesquisa se aprofundava em determinados pontos, o que ocasionava uma evolução do modelo proposto.

A primeira versão do modelo (Figura 32) ocorrera quando da defesa do exame de qualificação, e fora baseada no modelo tradicional de inovação em Funil (seção 3.1.5.5). No modelo eram utilizados 2 funis, inspirado no modelo de duplo funil da Natura: um que operava no ambiente da aliança/federação, e o outro já operando no ambiente da rede colaborativa (OV).

Essa versão organizava uma sequência de fases que poderiam avançar e retroceder seguindo a ordem (apresentada na figura). Cada fase seria composta de n processos. Já nessa versão aparece o conceito de DFMs, para dar apoio ao funcionamento do modelo de processos de inovação colaborativa. Neste momento não se pensara na ideia de processos desacoplados, a serem compostos conforme uma lógica apenas definida durante a própria inovação em si.

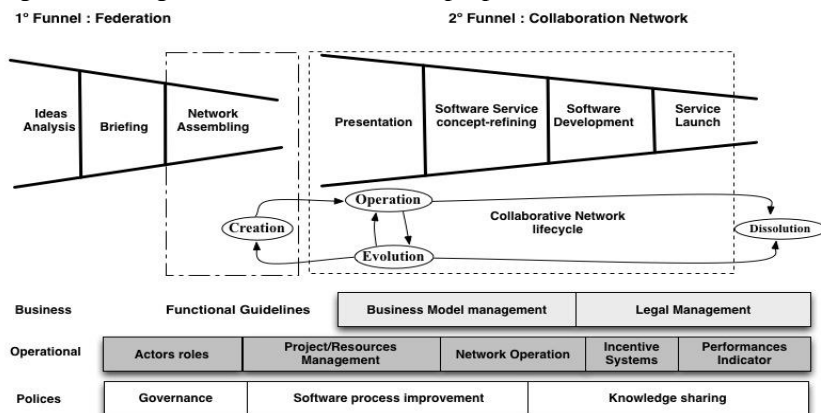
Figura 32 – Primeira versão do modelo proposto.



Fonte: autor (2015).

Após o exame de qualificação, os comentários da banca e o aprofundamento da pesquisa, surgiu uma segunda versão do modelo. Esta versão ainda contava com a abstração do modelo de duplo funil; porém algumas fases da versão anterior foram fundidas e sua nomenclatura revisada. Em termos de DFM, novos elementos surgiram e a organização em camadas foi refinada. Além disso, a noção do uso de construto de OV's já era mais clara (Figura 33).

Figura 33 – segunda versão do modelo proposto.



Fonte: autor (2014).

Posteriormente, com o início do processo de avaliação pelos especialistas, essa segunda versão foi evoluindo até a versão final, apresentada neste capítulo. As principais mudanças foram:

A identificação da necessidade de suporte a um modelo mais flexível, de forma que uma composição e instanciação de processos de referência fosse feita ao longo de desenvolvimento do projeto de inovação e que não apresentasse uma sequência pré-definida, como a maioria dos modelos apresenta. Inspirado no modelo de A-F, o modelo foi reorganizado em torno de processos independentes e desacoplados, que podem ser executados nas mais variadas sequências de acordo com as características do projeto de inovação. Porém, foi necessário buscar uma forma de organizar os processos para orientar os gestores de em que momento é mais recomendável executar cada processo. Assim, se definiu três momentos que ocorrem durante um processo de inovação, inspirando-se no técnica do *Design Thinking*.

Essa flexibilidade também levou ao conceito de “*building blocks*”: os processos passaram a ser blocos de processos de referência, cuja instanciação e sequência seria montada em tempo de execução da inovação, conforme a necessidade de cada projeto de inovação. Isto por sua vez levou ao surgimento de novos processos, já que algumas características da versão 2 do modelo precisaram ser transformadas em processos (os *gates* viraram os processos de *consulta ao board da aliança* e de *consulta ao board da OV*).

O equivalente ocorreu com as DFMs, que passaram a ser vistas como de referência, também instanciáveis para cada caso.

Paralelamente a modelo em si, os processos SOA de suporte ao desenvolvimento colaborativo evoluíram com as avaliações feitas, principalmente graças a algumas dinâmicas organizadas nos workshops de apresentação do modelo às empresas.

Para sistematizar melhor os processos e enquadrá-los numa lógica condizente ao processo de desenvolvimento de software (e nem sempre linear e com um plano de negócios previamente definido, eles foram agrupados no que denominou-se *espaços* do modelo, num total de três: espaço de desenvolvimento de ideias, espaço de desenvolvimento da solução e espaço de entrega da solução.

6 AVALIAÇÃO DO MODELO

A fim de avaliar se a proposta do Modelo de processos de inovação colaborativa é aderente aos objetivos desta tese, este capítulo tem por objetivo apresentar os procedimentos de avaliação bem como os resultados obtidos.

Como descrito sucintamente no Capítulo 2, da Metodologia de Pesquisa, os procedimentos procuraram ser coerentes com o projeto da pesquisa e com a avaliação incremental e participativa de empresas e de especialistas desde o seu início. E ao se avaliar o modelo em si e seus vários elementos, procurou-se tanto avaliar a correteza das ações efetuadas para a concepção do modelo como, ao final, verificar se a pergunta da tese fora respondida e seus objetivos atingidos.

6.1 PROCEDIMENTOS

O projeto desta etapa de avaliação foi feito via três procedimentos metodológicos:

- 1) Apresentação de versão prévia do modelo e discussão e aplicação de questionários de verificação preliminar a grupos de empresas do domínio do problema.

Essa atividade aconteceu em dois momentos distintos ao longo do desenvolvimento do modelo.

O primeiro envolveu 13 profissionais do setor de software do polo de TI da região de Blumenau-SC, profissionais estes com graus variados de experiência em SOA e de perfil (programadores de serviços, arquitetos de software, analistas de sistemas, entre outros). Esta heterogeneidade também foi usada para emular um ambiente de MPMEs com perfis de profissionais abrangente, como é o requerido ao se conceber uma solução SOA. O modelo foi apresentado na forma de slides, e a seguir foi discutido em torno de três horas, onde cada profissional pode pôr seus pontos de vistas, discutir entre eles, etc. Ao final, um questionário com 11 perguntas foi passado. Este retorno contribuiu para a ratificação e refinamentos nos requisitos básicos do modelo e processos inicialmente concebidos.

A segunda rodada de verificação foi apresentada para um grupo de cinco empresas e sete pessoas, membros da Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia – ACATE, de Florianópolis – SC. Foi realizado em torno de um

ano depois daquele primeiro encontro, em dezembro de 2014. Da mesma forma que no caso anterior, o modelo foi apresentado, e um questionário contendo 12 perguntas foi passado e respondido. Neste momento o estágio do modelo já era relativamente avançado, e visou-se obter um retorno sobre os últimos desenvolvimentos.

- 2) Publicação de artigos no meio científico. Foram publicados cinco artigos científicos em conferências internacionais e um em uma conferência nacional, todos relacionados à área de pesquisa da tese, permitindo uma avaliação da proposta analisada pela comunidade científica especializada. A lista de publicações é apresentada na seção 6.5.
- 3) Apresentação final, discussão e aplicação de questionários de avaliação sobre o modelo de processos de inovação colaborativa a um grupo de empresas do domínio do problema.

Um workshop foi realizado na sede da ACATE em outubro de 2015, onde estavam presentes sete empresas, com um público de nove pessoas. O modelo foi apresentado na forma de slides, e a seguir foi discutido em torno de quatro horas, onde cada profissional pode pôr seus pontos de vistas, discutir entre eles, etc.

Porém, diferentemente dos procedimentos adotados nas duas primeiras apresentações, foi feita também uma dinâmica de grupo. Foram concebidos dois casos de uso de cenários de negócio / inovação, onde um era relativamente simples e um outro bastante complexo, para testar o modelo em duas situações “extremas” uma vez que não havia tempo hábil das empresas para vários e/ou mais longos workshops. De forma tutoriada, simulando o papel de membros do Comitê do ACV e de atores externos, os especialistas das empresas atuaram como tal, ou seja, como representantes de empresas diferentes. Os processos de inovação foram sendo montados “em tempo de execução”, tendo como base os processos de referência e as DFMs. Materiais de apoio foram preparados de forma a facilitar o trabalho dos especialistas na geração dos artefatos, tais como entradas e saídas de cada processo do modelo.

Após isso, um questionário de avaliação foi passado, contendo 18 perguntas (**Apêndice G**). Inicialmente houve um

pequeno período para os especialistas lerem as perguntas e alguns esclarecimentos foram efetuados.

Tendo em vista o rigor necessário para a avaliação final, a seção 6.2 descreve sucintamente a metodologia aplicada nesta etapa 3. Os resultados compilados com as respostas estão apresentados na seção 6.3 (e mais especificamente na seção 6.3.3) e uma detalhada análise global delas é mostrada na seção 6.4.

6.2 METODOLOGIA

A literatura apresenta vários métodos que podem ser utilizados para a avaliação e validação de trabalhos relacionados à tecnologia (ZELKOWITZ, 2007). Nesse trabalho utilizou-se o método de avaliação *Expert Panel* que, segundo Zelkowitz (2007), valida estudos baseada no consenso de especialistas. Algumas de suas características são:

- Contexto é controlado – o ambiente onde a avaliação ocorre é controlado. Os procedimentos utilizados para se apresentar o objeto de avaliação são previamente estabelecidos, as premissas são conhecidas e a intervenção de ações e temporal é controlada por quem conduz o experimento;
- Os dados são coletados a partir dos especialistas – especialistas são a única fonte de dados do experimento;
- Aplicação no contexto real – deve-se efetuar a avaliação em um ambiente que reproduza as condições de uso reais do objeto da avaliação.

A escolha da abordagem de avaliação baseada na opinião de especialistas foi motivada pela natureza qualitativa do trabalho e pela necessidade da opinião de pessoas envolvidas com desenvolvimento de produtos SOA e processos de inovação. Essas pessoas são, assim, consideradas, aptas a avaliar o modelo proposto. O uso do *expert panel* permite fazer uma avaliação através da opinião subjetiva dos especialistas. O instrumento utilizado na avaliação foi um questionário, composto de um conjunto ordenado de perguntas respondidas pelos especialistas. Um questionário deve ser objetivo, limitado em extensão e estar acompanhado de instruções. Estas devem esclarecer o propósito de sua aplicação e ressaltar a importância da colaboração do entrevistado (SILVA; MENEZES, 2005). As perguntas que compõem o questionário devem estar atreladas aos objetivos específicos do trabalho (GIL, 2002).

Algumas das respostas possíveis a cada pergunta do questionário são formuladas de acordo com a *Escala de Likert* (LIKERT, 1932). Essa escala se caracteriza por definir diferentes níveis de resposta, como alternativas associadas às perguntas. É largamente utilizada em pesquisas de opinião e permite extrair diferentes níveis de concordância para cada uma das afirmativas, o que permite tanto auferir em que medida o entrevistado concorda com a afirmativa apresentada como quantificar a concordância dos entrevistados com os objetivos. Outras perguntas dos questionários foram feitas de forma aberta, ou seja, o entrevistado responde com suas próprias palavras, de forma a captar aspectos subjetivos da opinião dos avaliadores.

Questionários

Questionário é um instrumento de coleta de informação utilizado em sondagens ou inquéritos. Tecnicamente, o questionário é uma ferramenta de investigação composta por um número grande ou pequeno de questões apresentadas por escrito, que tem por objetivo propiciar determinado conhecimento ao pesquisador (GIL, 2002).

Para apoiar a montagem dos questionários utilizados na pesquisa, utilizou-se o método GQM (*Goal, Question, Metrics*), que prevê a criação de métricas a partir de objetivos da pesquisa e suas respectivas perguntas, propostas para atingir os objetivos (BASILI; CALDIERA; ROMBACH, 1994).

No GQM, são definidos primeiramente os objetivos. A partir destes o pesquisador elabora perguntas para avaliar as questões propostas por meio de métricas definidas antes da aplicação do questionário. Partindo da métrica são determinadas as formas de coleta dos dados (nesse caso em forma de questionário) e as formas de análise e interpretação. A ideia principal do GQM é ter perguntas úteis, simples e diretas para que os resultados sejam facilmente interpretados (BASILI; CALDIERA; ROMBACH, 1994).

6.3 RESULTADO DA AVALIAÇÃO

Seguindo o método GQM deve-se primeiramente definir os objetivos da medição. Pra isso, dois conjuntos de perguntas correlacionadas foram preparadas em forma de questionário. O primeiro e principal conjunto teve como objetivo verificar se a premissa dessa tese fora satisfeita com o modelo desenvolvido. O segundo avaliou questões de viabilidade do modelo. Finalmente, apresentaram-se os dados compilados das avaliações subjetivas do painel de especialistas bem como a compilação das perguntas de forma aberta.

6.3.1 Conjunto de questões montadas usando o GQM

Na primeira etapa, usando a metodologia do GQM, primeiramente se traçou 2 objetivos:

Objetivo 1: Avaliar se o modelo de processos de inovação colaborativa para provedores de serviços de software SOA tem potencial de melhorar o processo geral de inovação.

Objetivo 2: Avaliar se os especialistas acham que o modelo é viável para ser colocado em prática por empresas provedoras de serviço de software SOA. Para isso, depois do workshop e de rodada de perguntas, os especialistas avaliaram de forma subjetiva cada componente do modelo e o quão complexo seria colocá-lo em prática em um caso real.

Na segunda etapa foram definidas as questões e as métricas para cada objetivo. Os quadros 17 e 18 apresentam a descrição do resultado dessa etapa. Todas as questões mencionadas são do questionário e estão descritas no **Apêndice G**.

Quadro 17 - Questões/métricas para o objetivo 1.

Objetivo 1	
Questão 3	Você acha que a separação do processo em 3 Espaços (<i>Desenvolvimento de Ideias; Desenvolvimento de Solução e Entrega da Solução</i>) é coerente com as atividades de inovação (processos, práticas, atores, etc.)?
Métrica	Impressão subjetiva do especialista sobre a coerência da estruturação em 3 espaços.
Questão 4	Você acha que a sistematização dos processos, proposta pelo modelo e sua organização em espaços, a não linearidade / flexibilidade dos processos e o apoio de DFMs, têm o potencial de melhorar a “qualidade geral do processo” de inovação colaborativa entre PMEs autônomas em termos de minimizar riscos, custos e/ou tempos da inovação?
Métrica	Impressão subjetiva do especialista sobre a melhoria na qualidade geral do processo de inovação com o uso do modelo e seu potencial para reduzir riscos/custos/tempo de inovar.
Questão 5	Você acha importante ter um modelo de processos de inovação bastante flexível como forma de comportar a realidade do desenvolvimento de inovação colaborativa em software?
Métrica	Impressão subjetiva do especialista sobre a importância da flexibilidade do modelo.

Fonte: autor (2015).

Quadro 18 - Questões/métricas para o objetivo 2.

Objetivo 2	
Questão 14	Você acha que este modelo seria viável? Comente como se as PMEs envolvidas num projeto de inovação fossem já membros de algum tipo de aliança estratégica / rede, ou seja, se já se conhecessem minimamente, previamente ou soubessem que pelo menos a maior parte das empresas partilha de alguns princípios comuns de trabalho, ética e governança.
Métrica	Impressão subjetiva do especialista sobre o modelo só ser viável se existir uma aliança previa entre as empresas que compõe a rede.
Questão 15	Você acha que este modelo de inovação colaborativa é viável em termos de complexidade geral de ser adotado por PMEs de software?
Métrica	Impressão subjetiva do especialista sobre o modelo ser apenas viável para empresas PMEs.

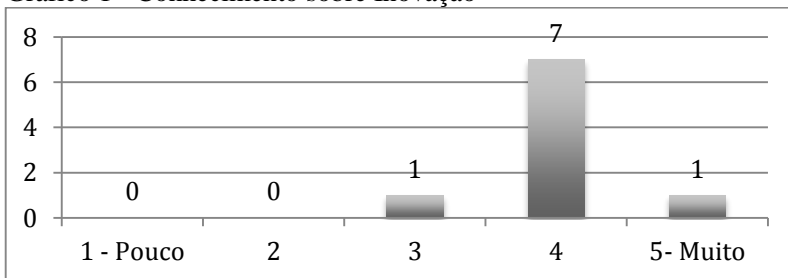
Fonte: autor (2015).

6.3.2 Resultados compilados

Essa seção apresenta os resultados de cada uma das 18 perguntas do questionário feitas aos especialistas. Primeiramente são apresentados os resultados das perguntas cujas respostas foram obtidas pela escala de Likert (questões 1 – 12). A seguir apresenta-se uma compilação das respostas das perguntas abertas (questões 13 – 18).

1. Seu conhecimento sobre Inovação em geral:

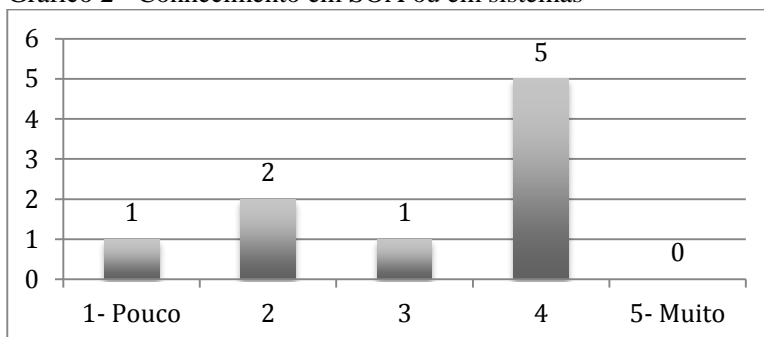
Gráfico 1 - Conhecimento sobre Inovação



Fonte: autor (2015).

2. Seu conhecimento em SOA ou em sistemas / modelos de negócios baseados em serviços de software:

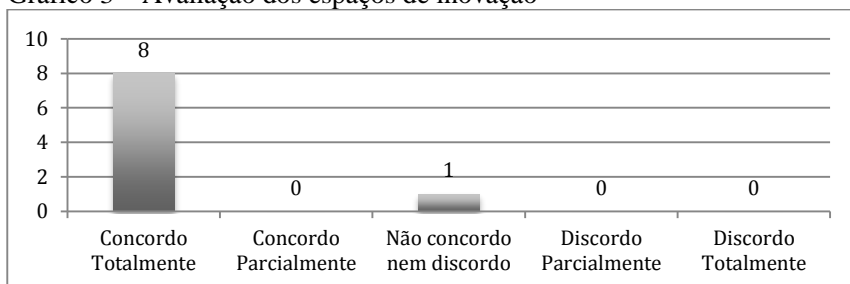
Gráfico 2 - Conhecimento em SOA ou em sistemas



Fonte: autor (2015).

3. Você acha que a separação do processo em 3 Espaços (*Desenvolvimento de Ideias, Desenvolvimento de Solução e Entrega da Solução*) é coerente com as atividades de inovação (processos, práticas, atores, etc.)?

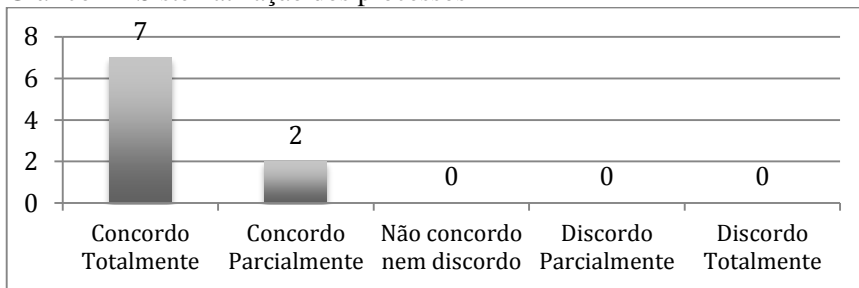
Gráfico 3 – Avaliação dos espaços de inovação



Fonte: autor (2015).

4. Você acha que a sistematização dos processos proposta pelo modelo, sua organização em espaços, a não linearidade / flexibilidade dos processos e o apoio de DFMs, têm o potencial de melhorar a “qualidade geral do processo” em si de inovação colaborativa entre PMEs autônomas em termos de minimizar riscos, custos e/ou tempos da inovação ?

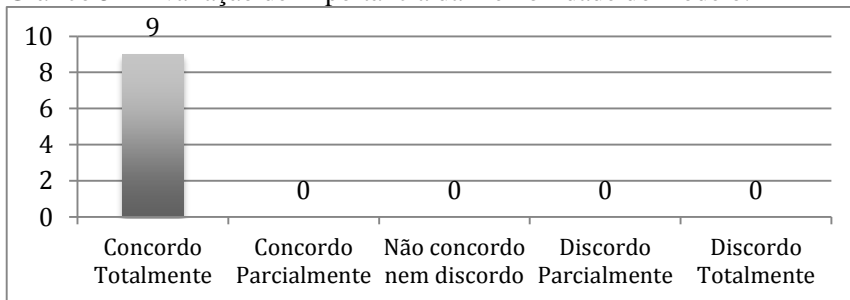
Gráfico 4 - Sistematização dos processos



Fonte: autor (2015).

5. Você acha importante ter um modelo de processos de inovação bastante flexível como forma de comportar a realidade do desenvolvimento de inovação colaborativa em software?

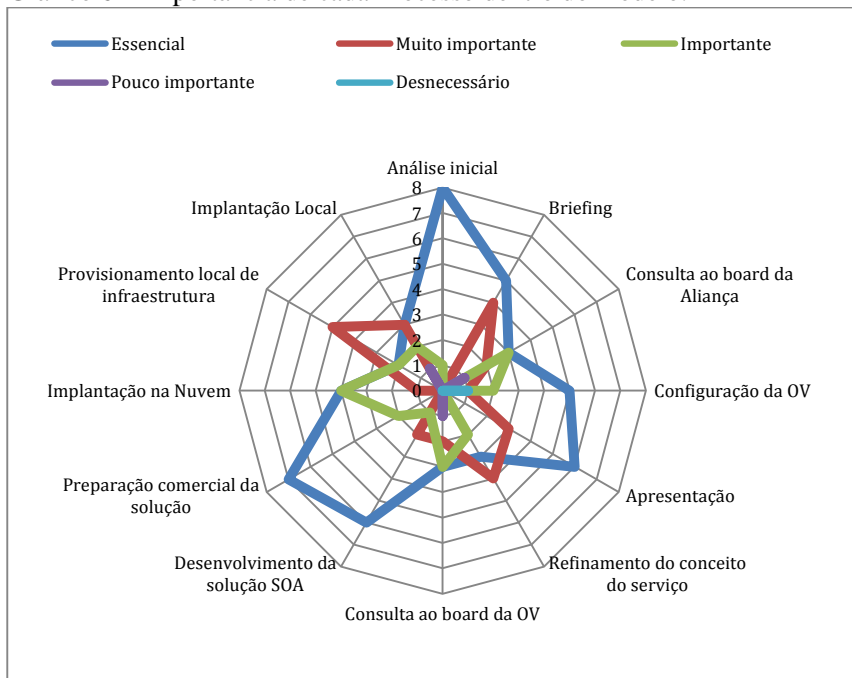
Gráfico 5 – Avaliação de importância da Flexibilidade do modelo.



Fonte: autor (2015).

6. Avaliando os espaços do modelo, como você classifica cada Processo segundo o grau de importância dentro do modelo

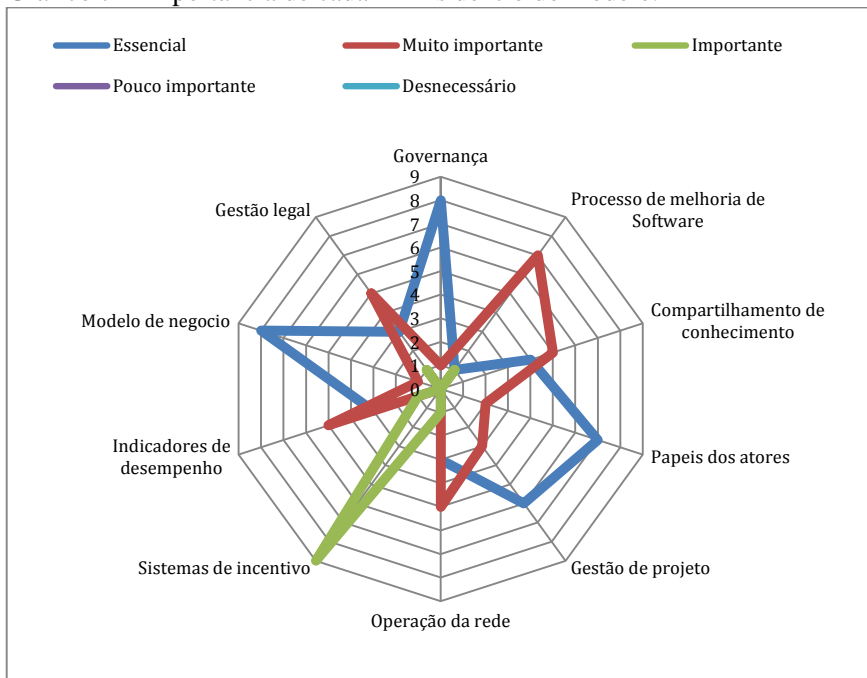
Gráfico 6 – Importância de cada Processo dentro do modelo.



Fonte: autor (2015).

7. Avaliando as DFMs que apoiam os diversos processos do modelo e considerando de forma genérica um dado projeto de inovação na área de SOA ou sistemas baseados em serviços de software, como você classificaria o grau de importância de cada DFM dentro do modelo?

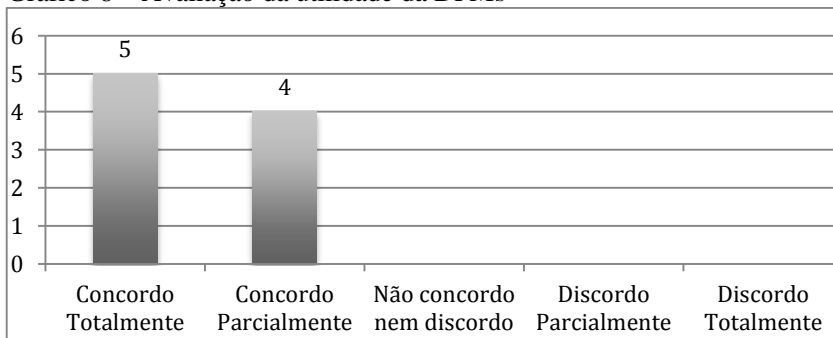
Gráfico 7 – Importância de cada DFMs dentro do modelo.



Fonte: autor (2015).

8. Você acha útil se ter DFMs de referência para cada processo do modelo ?

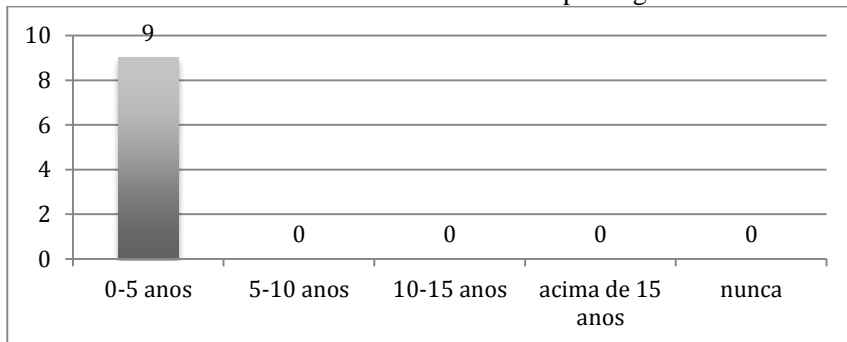
Gráfico 8 – Avaliação da utilidade da DFMs



Fonte: autor (2015).

10. Você acha que desenvolvimento colaborativo é um dos modelos que pode vir a ser adotado no futuro para ajudar a minimizar os obstáculos de inovação em PMEs de software?

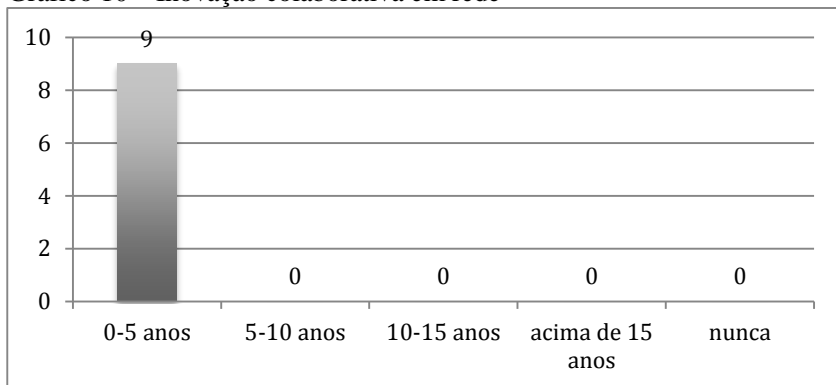
Gráfico 9 – Desenvolvimento colaborativo como paradigma futuro.



Fonte: autor (2015).

11. Você acha que cada vez mais as PMEs poderão fazer parte de ecossistemas maiores de TI, de forma a tirar partido de complementaridades e escalas adicionais advindas de uma ação de inovação colaborativa em rede?

Gráfico 10 – Inovação colaborativa em rede

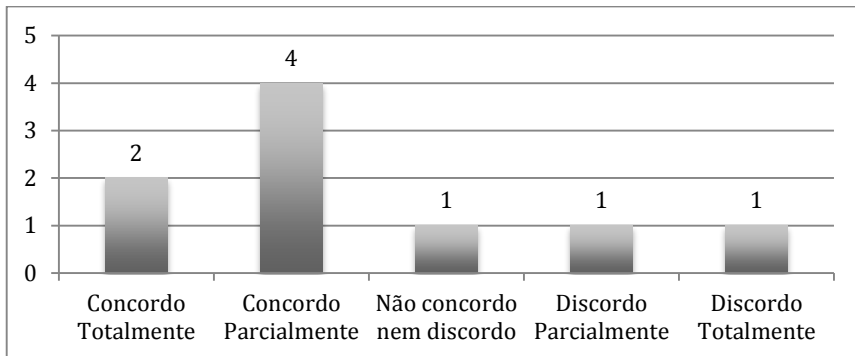


Fonte: autor (2015).

14. Você acha que este modelo seria viável apenas se as PMEs envolvidas num projeto de inovação fossem já membros de algum tipo de aliança

estratégica / Rede, ou seja, se já se conhecessem minimamente previamente ou soubessem que pelo menos a maior parte das empresas partilha de alguns princípios comuns de trabalho, ética e governança?

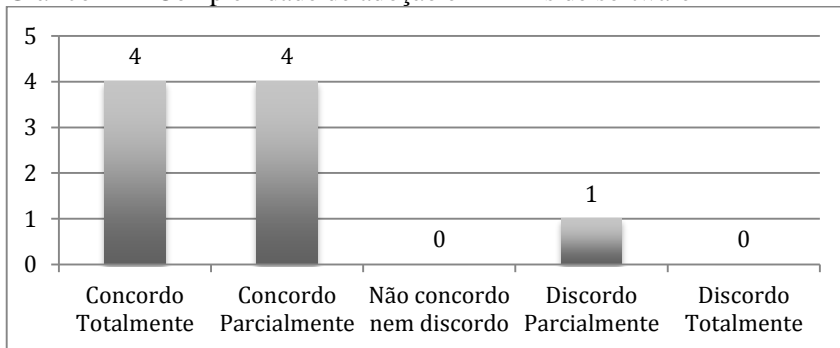
Gráfico 11 – Viabilidade do uso do modelo PMEs de software



Fonte: autor (2015).

9. Você acha que este modelo de inovação colaborativa é viável em termos de complexidade geral para ser adotado por PMEs de software?

Gráfico 12 – Complexidade de adoção em PMEs de software



Fonte: autor (2015).

Questões de Livre Resposta

9. Levando em conta a sua experiência com inovação e/ou com software, há alguma outra DFM que você considere pertinente de ser incluída no modelo? Se sim, por favor, justifique-a.

- *Modelos de parceria, Responsabilidades, Dissolução.*

- *As DFM's são bastante abrangentes, porém com a aplicação do modelo em novas situações, necessidades surgirão, gerando a criação e ajustes e novas versões.*
- *Não.*
- *As DFM apresentadas são suficientes para o modelo proposto.*
- *Não, as mais relevantes já são contempladas pelo modelo.*

12. Quais são as principais dificuldades (de qualquer nível) que você vislumbra na implementação de um modelo de inovação colaborativa como este proposto?

- *Adesão das empresas ao modelo, aplicabilidade do modelo a especificidades de cada caso, realização de cases/pilotos;*
- *Mão de obra para operacionalizar o modelo;*
- *Falta de sensibilização dos empresários para os benefícios das parcerias e colaborações, falta de tempo e iniciativa;*
- *A negociação das responsabilidades e direitos de cada parte envolvida no projeto;*
- *IPR, patentes, a gestão financeira, documentação em função das diversas culturas organizacionais e comunicação (mesma linguagem);*
- *Governança, gestão, jurídico;*
- *Entendimento entre as partes (consenso); Dificuldades na gestão de projeto, quando trabalhadas por múltiplas equipes interdisciplinares;*
- *Pelo meu entendimento, ao consultar o Board da OV, é possível que a solução seja parcialmente reprovada, requerendo novas iterações entre as PMEs (o que pode, inclusive, demandar uma reconfiguração da OV). Portanto, o tempo decorrido entre o início e a fase de "Preparação Comercial da Solução" pode ser sensivelmente grande, dependendo do número de iterações que ocorram para a aprovação da solução SOA.*

13. Quais os principais receios que você vislumbra, por parte das empresas de uma inovação colaborativa, ao compartilhar suas ideias, conhecimentos e serviços?

- *Mais obstáculos culturais do que receio de compartilhar conhecimento;*
- *Desconhecimento de benefícios, segurança jurídica, resultados pouco divulgados;*
- *Falta de confiança, roubo de ideias;*

- *Estabelecer um processo de confiança entre as empresas que garanta o atendimento das metas do projeto;*
- *Falta de visão de longo prazo;*
- *Gestão legal e apropriação de ideias;*
- *Falta de confiança, dedicação de tempo à metodologia para conhecimento e aplicação, falta de cultura para colaborar;*
- *Receio da outra empresa se apropriar dos conhecimentos que são da outra empresa; não obter lucro ou vantagem na inovação; não haver sinergia entre as equipes para o desenvolvimento do software ou entregar o serviço;*
- *O compartilhamento de informações sensíveis pode ser um empecilho para o processo. A adoção de contratos de confidencialidade deve ser, portanto, imperativo.*

16. Você acha que este modelo de inovação colaborativa poderia ser aplicado por uma grande empresa (ou seja, não apenas por PMEs) e sua rede de parcerias, ou mesmo em empresas de software ‘tradicional’, não voltadas à serviços de software? Se sim, acha que haveria mudança em algum aspecto do modelo?

- *Sim, mas não saberia dizer quais as mudanças;*
- *Sim, no aspecto do modelo provavelmente ficará mais especializado para cada caso;*
- *Sim, este modelo pode ser aplicado por uma grande empresa. Entretanto, será necessário observar as peculiaridades da empresa e sua cultura;*
- *Sim, sem mudanças acredito que o modelo está bem flexível;*
- *Sim, principalmente para suportar fusões de grandes empresas;*
- *Sim, talvez os artefatos de algumas DFMs precisassem ser obrigatórias para algumas empresas maiores.*

17. Sumariamente, quais as principais vantagens que este modelo de inovação colaborativa pode trazer para as PMEs provedoras de software baseado em SOA & serviços?

- *Uma referência de processo, um guia de integração;*
- *Parcerias, resultando em agilidade no desenvolvimento das soluções, mais ideias, mais chances de inovação;*
- *Evitar problemas na relação entre as empresas, por deixar claras as regras do jogo; Maior assertividade na escolha do*

parceiro; Criação de soluções mais rentáveis em menor espaço de tempo;

- *Oferece um modelo claro que poderá ser seguido e apresentado a clientes externos; Oferece no futuro uma opção de certificada para projetos colaborativos;*
- *Estabelece uma metodologia norteada para a inovação colaborativa; Criação de um alinhamento/nivelamento entre os participantes, deixando mais claro o processo.*
- *Maior interação entre as empresas; Disseminação do conhecimento; Divisão dos custos e lucros entre as empresas;*
- *A redução de custo é a principal vantagem.*

18. Se desejar, fique livre para tecer comentários adicionais sobre o Modelo.

- *Este modelo parece ser bem útil e reflete diversas situações que vivenciou-se neste tipo de projeto. Será muito importante p/ evitar problemas entre as partes, fazendo o projeto fluir de forma mais suave;*
- *Excelente;*
- *Achei o modelo interessante e aderente às necessidades das PMEs;*
- *A definição do “Modelo de Negócio” deveria ser agregada à fase de “Análise Inicial” com o intuito de reduzir possíveis iterações no processo, causadas por desacordos comerciais no “Espaço de desenvolvimento da solução”.*

6.4 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS

Primeiramente, analisando as questões 3, 4, 5, que respondem ao objetivo 1 definido no GQM, se destaca a pergunta 4 relacionada à pergunta de pesquisa da tese.

Pergunta de pesquisa:

Quais os processos necessários e as características de um modelo de processos de inovação colaborativa que suportem o desenvolvimento de produtos SOA para provedores de serviço de software que melhore a qualidade geral do processo de inovação e que possa minimizar os riscos/custos/tempo no desenvolvimento das inovações?

Para a **questão 4**, a grande maioria (7) dos especialistas concordaram totalmente que o modelo tem potencial de melhorar a

qualidade do processo de inovação colaborativa em si, além de minimizar riscos, custos e tempo para inovar. Os demais (2 especialistas) concordavam apenas parcialmente com essa afirmação, o que estimula a evolução do modelo em um futuro próximo. As **questões 3 e 5** falavam, respectivamente, dos espaços do modelo e das características de flexibilidade dele. Em ambas questões os especialistas avaliaram positivamente o modelo. No caso da questão 3, 8 especialistas, concordando totalmente com a organização dos espaços, enquanto na questão 5 todos os especialistas concordavam totalmente que a questão de flexibilidade ajudava a comportar a realidade do desenvolvimento de inovação colaborativa. Esses números levam a crer que o funcionamento do modelo de forma bem flexível foi um requisito bem identificado e posteriormente suportado adequadamente. Quanto aos espaços do modelo, a aceitação de 8 especialistas, leva a crer que o conceito de espaços de organização faz sentido.

É possível ainda traçar correlações entre as questões 4 em relação as questões 3 e 5. Para verificar essa correlação foi aplicado o usando o *Coefficiente de Pearson*, utilizando o software *Free Statistics Software* (WESSA, 2014)³¹. O coeficiente de correlação de Pearson mede o grau da correlação (e a direção dessa correlação, se positiva ou negativa) entre duas variáveis, com o valor do coeficiente podendo variar entre -1 e 1. Coeficiente igual a 1 significa uma correlação positiva perfeita entre as duas variáveis. Coeficiente igual a -1 Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis. Coeficiente igual a 0 significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. Valores de 0.6 para mais ou para menos indicam uma forte correlação entre as variáveis. Valores entre 0.35 a 0.6 positivo ou negativo indicam correlação moderada. Finalmente, valores entre 0 a 0.35 indicam fraca correlação (RYAN, 2009).

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson envolvendo as questões 4 e 3 foi de 0,6614, o que indica uma forte correlação; ou seja, que a organização dos processos em 3 espaços distintos influenciou na avaliação positiva da melhoria de qualidade que o modelo pode trazer para o processo de inovação. Não foi possível calcular a correlação entre as questões 4 e 5, pois para poder calcular o coeficiente de Pearson é necessário que as amostras tenham uma dispersão numérica mínima e a questão 5 teve uma resposta homogênea (100% concordavam totalmente que a questão de flexibilidade do modelo).

³¹ O cálculo do coeficiente de Pearson está disponível no endereço: http://www.wessa.net/rwasp_correlation.wasp

A **questão 6** avaliou os processos encontrados no modelo pela escala de Likert. Os que despontaram com maiores índices na avaliação, como processos essenciais, foram os de *Análise Inicial*, *Apresentação*, *Desenvolvimento da Solução SOA* e *Preparação Comercial da Solução*, com respectivamente 8, 6, 6 e 7 especialistas classificando-os dessa maneira. Ressalta-se que para esses processos não houve nenhum especialista que avaliasse qualquer um deles abaixo da classificação de ‘importante’; a maioria dos especialistas os avaliou como ‘essenciais’ ou ‘muito importantes’. Para futuras melhorias no modelo, esses processos devem ser considerados como parte integrante e não devem ser retirados, quicá melhorados.

Com índices um pouco mais baixos estão os processos de *Briefing* e *Configuração da OV*, ambos foram avaliados como ‘essenciais’ por 5 dos especialistas. Os outros 4 avaliaram o *briefing* como ‘muito importante’. Já no caso da *Configuração da OV* o resultado foi um pouco mais esparsos: 2 avaliaram o processo como importante, 1 como muito importante e 1 como desnecessário. O processo de *Briefing* ficou com 100% da avaliação na metade alta da escala de Likert e, pela avaliação dos autores, é um indício que deve ser mantido em futuras versões do modelo. O processo de *Configuração da OV* foi considerado essencial e importante para 7 especialistas. Teoricamente isso é um bom indício de utilidade. Todavia, para os autores deste modelo de inovação, era esperado um índice de 100% (ou seja, como ‘essencial’), dado que uma rede colaborativa de inovação é operacionalizada através da criação de uma OV e sua posterior configuração. Infere-se que isso possa não ter ficado suficientemente claro para 1 dos especialistas que achou o processo desnecessário.

O processo de *Refinamento do Conceito do Serviço* teve uma avaliação bem esparsa, sendo avaliado como ‘muito importante’ por 4, ‘essencial’ por 3 e ‘importante’ por 2 dos especialistas. De qualquer forma não houve nenhuma avaliação abaixo de 3 na escala Likert.

Os dois processos de consulta, o *Consulta ao Board da Aliança* e *Consulta ao Board da OV*, tiveram avaliações idênticas, com ambos sendo avaliados como ‘essenciais’ por 3 especialistas e como ‘importantes’ por outros 3. Isso mostra que os especialistas estão divididos quanto aos processos de consulta nos espaços de desenvolvimento da ideia e no espaço de desenvolvimento da solução. Isso reflete que ambos os processos talvez possam ser considerados secundários e que uma autonomia maior das equipes que desenvolvem a inovação possa ser cada vez mais utilizada.

No *Espaço de Entrega*, o processo de *Provisionamento Local* foi avaliado como ‘muito importantes’ por 5 dos especialistas, enquanto que o de *Implantação Local* ficou com uma avaliação esparsa: 3 acharam o processo ‘essencial’, 3 acharam o processo ‘muito importante’, 2 classificam o processo como ‘importante’ e apenas 1 especialista o classifica como ‘pouco importante’. Talvez essa diferença de avaliação entre esses processos ocorra porque, para essas empresas, o processo de provisionamento seja mais “diferente”, uma vez que a maioria deve, de uma forma ou outra, fazer a implantação de seus produtos no cliente, ou seja, de forma tradicional, e não numa perspectiva SOA realmente distribuída onde os serviços pertençam a várias empresas. Já o processo de *Implantação na Nuvem* foi avaliado como ‘essencial’ por 4 dos especialistas, refletindo possivelmente uma das grandes tendências atuais do uso de Nuvem como “plataforma” dos novos sistemas.

A **questão 7** avaliou cada uma das Diretrizes Funcionais do Modelo (DFM). Ressalta-se que todos os especialistas acham que as DFMs são importantes em maior ou menor grau. As DFMs mais bem avaliadas (como essenciais) foram as de *Governança* (8 especialistas), *Modelo de Negócio* (8), *Papéis dos Atores* (7) e *Gestão de Projetos* (6). Apesar de que as DFMs *podem* não ser usadas pelos membros de uma OV, os autores acreditam que essas quatro devem compor um núcleo do conjunto de métodos/modelos/práticas de suporte para os processos do modelo.

As DFMs avaliadas como ‘muito importantes’ pelos especialistas foram as de *Compartilhamento de Conhecimento* (5), *Processos de Melhoria de Software* (7), *Operação da Rede* (5), *Indicadores de Desempenho* (5) e *Gestão Legal* (5). A DFM de *Sistemas de Incentivos* foi a única em que 100% os especialistas consideraram como ‘importante’. Portanto, uma conclusão possível é que o uso dessas DFMs vão depender das características do projeto particular de inovação e do perfil das empresas que compõem a rede colaborativa. Projetos de escopo pequeno e de prazos curtos de entrega talvez possam trabalhar com um conjunto mais “enxuto” de DFMs, enquanto que projetos mais longos e complexos podem precisar de um controle maior e tendam a trabalhar com mais DFMs.

A **questão 8** avalia a utilidade das DFMs para cada processos do modelo: 5 ‘concordaram totalmente’, enquanto 4 ‘concordaram parcialmente’. Isso indica que, como apontado anteriormente, certas DFMs podem ser tidas como opcionais para alguns casos. Ainda sobre a questão 8, foi calculado o coeficiente de Pearson em relação a questão 4 (*aumento na qualidade geral do processo de inovação proporcionada*

pele uso do modelo). O valor calculado para a correlação entre esses dois itens ficou igual a 0,5976. Isso indica que o uso de DFMs tem uma correlação moderada com a avaliação feita pelos especialistas da melhoria de qualidade que o uso delas pode trazer para o processo de inovação.

A **questão 9** é uma questão de livre resposta, onde se pergunta se há falta de alguma DFM no modelo. As respostas, no geral, opinam que as principais já estão presentes; outras falam, por exemplo, de processos como dissolução, que se considera que estão fora do escopo do trabalho.

As **questões 10, 11, 12 e 13** abordam, respectivamente, o cenário vislumbrado no modelo de inovação. A Questão 10 indaga quando o desenvolvimento colaborativo pode ser adotado pelas PMEs de software. 100% concordaram e consideraram um horizonte de no máximo cinco anos para que esse modelo seja adotado. A questão 11 aborda a participação de PMEs para fazer parte de ecossistemas maiores de TI visando a formação de redes colaborativas. Mais uma vez 100% dos especialistas concordaram, e consideraram um horizonte de no máximo cinco anos para que isso aconteça. Esses números significam que o modelo tem grande potencial de ser colocado em prática em um futuro próximo, uma vez que o cenário para o qual ele foi concebido tem evidências que está se tornando cada vez mais relevante. Para as questões 10 e 11 foi calculado o coeficiente de Pearson para analisar sua correlação; porém, não foi possível chegar a um valor de correlação (o cálculo gera um erro), porque as respostas para esses itens foram ambas homogêneas (100%), não tendo uma dispersão mínima entre os valores necessário para o cálculo deste coeficiente.

A **questão 12** (livre resposta) avalia os tipos de dificuldades previstos pelos especialistas para a implantação de um modelo como o proposto nas empresas. Essa pergunta é importante, pois essas dificuldades podem ser utilizadas para melhorar o modelo em versões futuras. Foram relatadas dificuldades como: negociação com os contratos de responsabilidade, governança, problemas jurídicos, problemas na gestão do projeto, falta de sensibilização das lideranças para uso do modelo e a realização de *cases* que demonstrem o sucesso. Este último item é um dos trabalhos futuros sugeridos no capítulo 7; os outros fatores talvez possam ser minimizados com o uso das DFMs. O fato é que o tema da inovação tem ainda vários desafios e pontos abertos de pesquisa, incluindo o de inovação colaborativa.

A **questão 13** (livre resposta) aborda os receios que as empresas têm para uma inovação colaborativa ao compartilhar suas ideias, conhecimentos e serviços. Os receios recorrentes foram o apropriação

indevido de ideias e a falta de confiança, problemas que podem ser minimizados com contratos de confidencialidade. Outra questão apontada seriam os obstáculos culturais das empresas que compartilham. Neste caso as empresas podem adotar a DFM de compartilhamento de conhecimento e trabalharem o modelo de forma a se sentirem mais seguras sobre o que e quando compartilhar. Experiências bem sucedidas tendem a levar a empresa a aumentar o seu grau de confiança bem como evoluir para uma cultura que valorize mais a colaboração com parceiros.

As **questões 14 e 15** respondem ao objetivo 2, definido no GQM. A **questão 14** avalia se o modelo é viável *somente* para os casos de PMEs envolvidas em um projeto de inovação nos quais os membros já tivessem de algum tipo de aliança estratégica / rede, ou seja, se já se conhecessem minimamente previamente ou soubessem que pelo menos a maior parte das empresas partilha de alguns princípios comuns de trabalho, ética e governança. As respostas foram dispersas entre os especialistas: 2 ‘concordavam totalmente’, 4 ‘concordaram parcialmente’, 1 ‘não concorda nem discordar’, 1 ‘discorda parcialmente’ e 1 ‘discorda totalmente’. Analisando a parte alta da escala de Likert (de 4 a 5) existe uma concentração de 6 especialistas, enquanto na parte baixa (de 1 a 2) tem-se somente 2 especialistas, indicando que seria interessante se a rede colaborativa fosse gerada a partir de uma aliança de mais longo prazo, tipo ACV, por exemplo.

A **questão 15** inquiriu os especialistas a avaliar se o modelo é viável em termos de complexidade geral a ser adotado por PMEs de Software. Nesse sentido 4 especialistas concordaram totalmente, 4 concordaram parcialmente e somente 1 discordou parcialmente, o que aponta que a complexidade do modelo não inviabiliza sua adoção por PMEs de software.

O coeficiente de Pearson foi calculado para analisar as correlações entre as **questões 14 e 15**. O valor do coeficiente ficou em 0,5680, o que indica uma correlação moderada entre a viabilidade do modelo e a existência de alianças de mais longo prazo. Isto significa que, para os avaliadores, apesar das duas questões estarem interligadas, é possível que o modelo seja utilizado mesmo em situações em que as empresas não formem uma aliança prévia.

A **questão 16** (livre resposta) avalia se o modelo poderia ser aplicado em empresas grandes e/ou em empresas tradicionais de software (não de serviços de software apenas) e se isso ocasionaria mudanças no modelo. Todos que responderam a essa questão acreditam que sim, que o modelo poderia ser aplicado nesses casos. A maioria sugeriu que o modelo talvez tivesse que ficar mais especializado para atender as

peculiaridades de empresas tradicionais. Além de adaptar algumas DFMs para este cenário, os autores concordam que esse ponto de vista sobre alguns processos-chave, como o *processo de desenvolvimento da solução SOA*, teria que ser revisto para acomodar o ciclo de desenvolvimento de software específico naquele caso. As DFMs também teriam que ser revistas para acomodar essas particularidades.

A **questão 17** (livre resposta), inquiriu os especialistas a apontar as principais vantagens do uso do modelo desenvolvido pelas empresas. Nessa questão foram citados o seu uso como um modelo de referência que pode ser seguido, dar mais agilidade e mais oportunidades de inovação, ajudar a evitar problemas de relacionamento entre as empresas em um projeto de inovação colaborativa, de deixar o processo mais claro, ajudar numa maior interação entre as empresas e disseminação do conhecimento e na redução de custos.

Finalmente a **questão 18** (livre resposta) deixou os especialistas livres para tecer comentários sobre o modelo. A grande maioria que respondeu a essa questão avaliou muito positivamente o modelo. Um dos especialistas reforçou a importância da modelagem do negócio ser feita já na fase de análise de ideias. A fase de ideias tem o objetivo de rapidamente elucidar melhor a proposta para que possa ser avaliada, não se esperando que seja demorada. O projeto do modelo de negócio deve ser feito quando a ideia já estiver bem clara e definida, porém não é vedado o uso da DFM de *Modelo de Negócio* na fase de análise inicial, ou seja, é possível se a empresa quiser fazer toda a modelagem do negócio no processo de análise inicial.

Por fim, pode-se traçar correlações mais gerais entre os valores colhidos nas respostas do questionário. Na opinião dos especialistas a avaliação do modelo como vetor de melhora geral no processo de inovação (questão 4) foi muito positiva (7 especialistas - concordam totalmente). Pode-se inferir que essa avaliação está diretamente ligada a avaliação, também positiva, de outros elementos do modelo, como listado a seguir:

- Flexibilidade: questão 5, 100% - concorda totalmente.
- Organização dos processos em espaços: questão 3, 8 especialistas - concordam totalmente.
- Processos do modelo: questão 6, porcentagem de avaliações variando de Essencial até importantes - Análise inicial (9 especialistas - 100%), *Briefing* (9 especialistas - 100%), Consulta ao *board* da Aliança (8 especialistas), Configuração da OV (8 especialistas), Apresentação (9 especialistas - 100%), Refinamento do conceito do serviço (9 especialistas - 100%),

consulta ao *board* da OV(9 especialistas -100%), Desenvolvimento da solução SOA (9 especialistas - 100%), Preparação comercial da solução (9 especialistas - 100%), Implantação na Nuvem (9 especialistas - 100%), Provisionamento local de infraestrutura (9 especialistas - 100%), Implantação local (8 especialistas).

- Diretrizes funcionais do modelo : questão 7, porcentagem de avaliações variando de Essencial até importantes – Todas as DFM foram avaliadas com 100% nessa faixa.
- Utilidade de DFMs de referência para o modelo: questão 8, 5 especialistas concordam totalmente, 4 especialistas concordam em parte.

6.5 PUBLICAÇÕES

As publicações constituíram um importante indicador de avaliação do modelo proposto perante a comunidade científica especializada. Além disso, os retornos obtidos dos seus revisores e nas sessões onde os artigos foram apresentados foram fundamentais no processo de melhoria contínua do modelo ao longo do seu desenvolvimento.

Dada a usual limitação de espaço em artigos de conferências, procurou-se sempre apresentar o modelo mas, consoante ao perfil da conferência, focar em um dado aspecto.

Procurou-se publicar trabalhos relativos ao modelo de inovação colaborativa proposto em eventos considerados relevantes no Brasil e no exterior, com comitê de programa renomado, que pudessem avaliar os vários elementos e diferentes perspectivas do modelo proposto. Ao total, seis artigos foram publicados em anais de conferências, além de serem apresentados nos respectivos eventos.

Quadro 19 - Relação das Publicações

Evento	Ano	Local	Objetivo Principal
15th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises	2014	Amsterdã, Holanda	Primeiro artigo com uma proposta de modelo no seu todo (mas em termos gerais), visando ter um <i>feedback</i> geral e, principalmente, dos requisitos de base que fundamentaram o modelo.
IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in Production Management Systems (APSM)	2014	Ajjacio, França	Segundo artigo, ainda apresentando o modelo em termos gerais, visando ter um <i>feedback</i> geral e, principalmente, dos requisitos de base que fundamentaram o modelo.
21th ICE/IEEE International Technology Management Conference	2015	Belfast, Irlanda do Norte	Focou a parte da inovação colaborativa em si, os processos gerais propostos e sua flexibilidade.
12th IEEE International Conference on Services Computing	2015	Nova York, EUA	Focou a parte dos processos SOA e da engenharia de software no processo de desenvolvimento colaborativo.
16th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises	2015	Albi, França	Focou a parte dos aspectos da colaboração em si entre MPMEs, e da formação e gestão das OV's de inovação e dos ACVs.
XVIII SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações	2015	São Paulo, Brasil	Artigo escrito em português que procurou apresentar o modelo como um todo, já na sua última versão.

Fonte: autor (2015).

7 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta uma análise final da tese, as limitações e pressupostos adotados no modelo, a aponta trabalhos futuros de continuação do modelo proposto.

7.1 ANÁLISE FINAL

Essa tese apresentou um modelo de processos para que grupos de MPMEs possam se unir na forma de uma rede colaborativa no esforço para desenvolver uma inovação baseada em serviços de software sob o paradigma SOA. Considera-se que com tal modelo as dificuldades no processo de inovação sejam diminuídas bem como a qualidade do processo de inovação seja melhorada se as empresas colaborarem entre si visando o desenvolvimento conjunto da inovação pretendida.

O desenvolvimento colaborativo é uma tendência, e não só na indústria de software. Neste contexto, inovação colaborativa é uma estratégia que pode vir a ser adotada por MPMEs de software para minimizar vários dos obstáculos inerentes à inovação.

Apesar de ser fortemente baseado em modelo de inovação em redes e no paradigma de inovação aberta, o modelo tomou partido de uma série de elementos e ideias de modelos clássicos de inovação e os adaptou ao cenário pretendido; em mais particular aos requisitos do setor de software/SOA e suas metodologias de desenvolvimento.

Considerando a proposição de valor do modelo desenvolvido, não se tratou de assumir que até então as empresas não inovavam ou que não teriam como inovar em seus softwares sem fazer uso de um modelo formal de processos de inovação. A questão é que, com um modelo como este, as empresas sem cultura de inovação podem se sentir mais seguras em tornar a inovação uma prática na medida que o modelo as ajuda a sistematizar e gerenciar o processo, além de lhes dar um suporte à inúmeros aspectos relacionados ao SOA. E àquelas que já tem uma cultura de inovação razoavelmente estabelecida, de desenvolverem a inovação de forma mais sistemática e com maior qualidade geral de processo para variados projetos. E, acima de tudo, o fazerem em rede, onde a colaboração passa a ser igualmente uma prática.

Além disso, a noção de processos e DFM's de referência ajuda os gestores não apenas no processo de inovação em si, mas também na sua gestão. Isto porque cada processo e DFM tem suas características particulares, função, atores e seus papéis, recursos, artefatos esperados

como resultado, entre outros elementos, o que propicia ao gestor antever ações, seus custos e tempos, e nível de complexidade e risco.

Apesar do modelo ter sido voltado para MPMEs, ele pode abarcar empresas de outros portes. Por exemplo, *startups* e até mesmo grandes empresas de software. Em termos de modelo, seriam vistos como atores de uma OV, com seus papéis, direitos, deveres, capacidades, conhecimento, ativos de software, etc. O que irá definir a viabilidade do envolvimento delas num dado projeto de inovação com o modelo desenvolvido é o modelo de governança, que por sua vez é tipicamente atrelado aos objetivos da inovação e dos planos de exploração de resultados. Há ainda a possibilidade desse tipo de empresas poderem ou não participar de uma inovação colaborativa dependendo de eventuais restrições impostas pela rede de mais longo prazo (por exemplo, um ACV), dos contratos junto aos investidores (no caso de *startups*), ou da visão de propriedade intelectual (usualmente nas grandes empresas) expressas nos seus modelos de governança.

Um “produto” SOA pode ser extremamente complexo e envolver inúmeros atores no seu ciclo de vida e cadeia de valor conforme o modelo de negócios definido ou vislumbrado. Dada a crescente importância do paradigma SOA nas empresas de software, é importante que modelos mais dedicados a SOA sejam desenvolvidos. Isto porque um produto SOA tem inúmeras características que o diferem de um produto manufaturado, foco-base de modelos de inovação tradicionais. Além disto, o próprio processo de desenvolvimento de uma inovação em software tem igualmente diferenças de outros produtos, principalmente no nível de flexibilidade de fluxo de execução e de metodologias de engenharia de software.

Sobre o ineditismo do modelo de desenvolvido, verificou-se a inexistência de um modelo de processos de inovação colaborativa equivalente ao proposto, que combina inovação aberta e em rede entre MPMEs independentes e autônomas, particularidades de software SOA, suporte metodológico aos vários processos considerando as condições gerais de trabalho e culturais existentes no grupo de empresas envolvidas numa dada inovação, e flexibilidade de composição do modelo e no seu fluxo conforme os objetivos vigentes do projeto da inovação e modelo de governança associado.

Com base nos resultados da avaliação efetuada, pôde-se concluir que, dentro do ambiente controlado utilizado, limitações existentes e procedimentos metodológicos adotados, o objetivo geral da tese foi atingido. Não apenas em termos da concepção do modelo de processos de

inovação colaborativa em si, mas também quanto a sua proposição de valor.

Em termos dos objetivos específicos, foram igualmente atingidos na medida em que: i) foram determinados quais processos devem fazer parte de um modelo de inovação colaborativa entre MPMs provedores de serviços numa ótica SOA; ii) foram especificados quais elementos e construtos – aqui chamados de diretrizes funcionais do modelo (DFMs) – são os adequados no suporte metodológico dos/ao longo dos processos considerando a realidade de MPMs; iii) foi identificado como o processo geral de desenvolvimento SOA difere do de outros tipos de “produtos” e como isto deve ser suportando numa inovação colaborativa; e iv) foi delineado como o modelo pode dar suporte para a funcionamento do grupo de provedores de software que vão desenvolver a inovação.

Uma vez adotado, o modelo pode ser utilizado como uma referência (i.e. uma prática recomendada) para um ACV ou rede de longo prazo (e assim para todas as OVs que dele forem geradas), ou apenas ser usado por determinadas OVs conforme decisão/opção dos membros da rede.

A flexibilidade do modelo permite suportar inúmeros tipos de inovação e diferentes instanciações graças ao conceito de processos desacoplados (*building blocks*) idealizado. Atuando como processos de referência, cada projeto de inovação (i.e. cada OV) determina o seu próprio fluxo de execução ao longo dos três espaços do modelo, podendo caminhar em idas e voltas a processos e em ciclos de evolução. Em cada ciclo diferentes resultados podem surgir, o que pode fazer com que, tanto subprodutos possam ser desenvolvidos em processos independentes de inovação e até mesmo por times diferentes, como artefatos intermediários possam ser gerados na direção da inovação inicialmente desejada, em ciclos. Isso deve estar previsto no modelo de governança, uma das peças-chave do modelo de processos de inovação concebido. Como consequência da flexibilidade do modelo e da instanciação de um modelo de governança apropriado para caso, o modelo proposto também permite que até mesmo um modelo de inovação fechada seja instanciado; ou seja, conforme a configuração dos processos, a forma de seleção dos parceiros e o modelo de governança em vigor, o modelo pode ser até mesmo utilizado por uma empresa grande de software junto a suas parcerias de desenvolvimento ou colaboradores internos. Ou mesmo ser instanciado de forma “padrão” para um dado ACV, ou seja, que todas as OVs dele surgidas seguiriam a mesma instanciação do modelo ao invés de uma instanciação para cada projeto de inovação.

Apesar do modelo ser direcionado essencialmente à inovação aberta e em rede, não se quer dizer que modelos de inovação fechada deixaram de ser adequados. Como discutido ao longo do trabalho, cada modelo tem as suas vantagens, desvantagens e aplicabilidades, o que não exclui inclusive uma dada empresa usar ora um, ora outro modelo (ou híbrido). O que se propôs nesta tese foi um modelo que dá suporte principalmente às empresas quando elas tomam a decisão estratégica de inovarem em rede, colaborativamente, aberta, e com grande porosidade de entrada e saída de parceiros da rede.

Do ponto de vista de contribuição científica, esta tese oferece alguns avanços em relação ao estado da arte em algumas das áreas envolvidas.

O primeiro se refere ao uso do paradigma de redes colaborativas como construto-base para abordar a questão da inovação colaborativa. Isso permitiu utilizar de uma série de fundamentações já consolidadas na literatura para melhor fazer frente aos requisitos do cenário de inovação abarcado. Ainda, a visão clássica de OV (Organização Virtual) foi expandida, no sentido de que ela é criada em tempo de execução e seu plano de tarefas igualmente evolui de acordo com as necessidades que dinamicamente surgem ao longo de uma inovação. A visão tradicional de OV é que, uma vez criada, os parceiros não mudam (entram ou saem da rede) tão intensamente e cada parceiro sabe exatamente o que deve fazer, pouco isso sendo alterado ao longo do processo.

O segundo se refere à engenharia de software e SOA. Há toda uma linha de pesquisa de alinhamento de metodologias clássicas de engenharia de software para SOA, mas para SOA “tradicional”, onde o software é basicamente todo desenvolvido por uma dada empresa. Nesta tese, esses modelos foram expandidos, adaptando-os a um cenário de desenvolvimento colaborativo entre empresas independentes e distribuídas, cobrindo todo o ciclo de vida SOA, desde o desenvolvimento da ideia até a entrega.

O terceiro foi o conceito de *building blocks*. Atuando como peças de “lego” de referência, cada um deles corresponde a um dos processos identificados e que são instanciáveis e “composíveis” (como num próprio sistema SOA), orquestrados numa sequência (com ciclos e retornos) particular a cada tipo e dimensão de projeto de inovação. Pode-se dizer que o paradigma SOA foi usado como uma meta-forma para se gerar o próprio modelo de inovação colaborativa para SOA. Associada aos processos, é importante ressaltar a formalização de cada um deles no padrão BPMN, identificando clara e globalmente coerente todos os artefatos de entrada, saída, atores, recursos, habilitadores/controles, e

métodos/técnicas a serem usados – como regra geral / referência – no processo. Esta formalização é ainda importante pois a grande maioria dos trabalhos de modelos de inovação vistos na literatura apenas listam de forma relativamente genérica e abstrata os aspectos a serem considerados, e não algo concreto associado a cada processo.

Uma quarta direção de contribuição científica são as DFMs (Diretrizes Funcionais do Modelo), que representa um instrumento de apoio às empresas sobre quais técnicas e artefatos são usualmente necessários e utilizados em cada processo. Estas, por sua vez, podem ser escolhidas de acordo com a cultura, disponibilidade de recursos gerais e conhecimento dos membros da rede, o que se mostra adequado a um ambiente de MPMEs. Sendo suportes metodológicos também de referência, o conjunto de DFMs pode ser estendido, modificado ou reduzido de acordo com a necessidade.

Finalmente, analisando-se o modelo como um todo, ele reflete um avanço no entendimento do processo geral de inovação colaborativa e, em mais particular, em um cenário colaborativo de provedores SOA.

O impacto da adoção do modelo pela indústria de provedores de serviço de software é algo difícil de estimar. Porém, para um mercado que tem se mostrado promissor economicamente - como o de serviços de software - se espera que o modelo contribua na pavimentação de uma cultura de colaboração entre empresas e, assim, ela possa se tornar uma prática comum e sistêmica.

A um nível mais operacional, podem-se esperar diversos benefícios advindos direta ou indiretamente do uso do modelo, tais como: possibilidade de respostas mais rápidas a oportunidades de inovação; as empresas poderão dividir o risco com os parceiros em projetos mais arriscados e de certa forma prospectivos, diminuindo suas perdas em caso de insucesso; com uma maior interação entre as empresas e as experiências com os projetos de inovação colaborativa, há um potencial de aumento na capacidade de gerar soluções cada vez melhores para um mais amplo leque de atividades econômicas.

A um nível mais estratégico, o uso do modelo pode trazer diversos benefícios, entre os quais pode-se citar: atuação em outros nichos de mercado; potencializar a integração da empresa em maiores cadeias de valor; fortalecer o seu *networking* no ecossistema de inovação; maior oportunidade de aprendizado para as empresas e demais atores; maior oportunidade de difusão do nome da empresa no mercado e de disseminação dos seus serviços; ter fontes de renda complementares fora do seu portfólio tradicional de soluções; criar uma cultura de colaboração

entre as empresas e seus funcionários; criar uma cultura de maior tolerância ao risco, entre outros.

7.2 LIMITAÇÕES

Apesar do potencial do modelo desenvolvido, este não deve ser visto como uma solução final para todo e qualquer projeto de inovação para provedores de serviços de software. O modelo representa apenas uma parte de um *framework* maior que as empresas podem utilizar para desenvolverem a inovação como diferencial competitivo. Além disto, pouco ajuda um ótimo modelo, plataformas de colaboração, etc., se outras questões menos tangíveis não forem fortemente atacadas e permanentemente reforçadas, como a mentalidade (*mindset*) para com a inovação, o erro, o risco, a criatividade, a troca de ideias, entre outros. Ainda, se a empresas não colocarem a inovação como uma estratégia de sustentabilidade de longo.

O modelo proposto não é algo estático, mesmo que seja estruturalmente flexível. A sua própria concepção deve evoluir e, quando imerso num ecossistema, deve evoluir com ele. Por exemplo, para diferentes redes novos processos podem ser incorporados, novas DFMs adicionadas, etc. É também um processo por si só, que tem um ciclo de vida e maturidade. Portanto, mesmo que com limitações, ele pode servir como uma referência inicial para projetos de inovação colaborativa, mesmo porque as próprias empresas têm que concomitantemente evoluir no e com o processo de inovação, principalmente quando se considera a realidade de capital social usualmente encontrado nas MPMEs.

Apesar da avaliação positiva que se obteve do grupo de especialistas, o modelo apresenta outras limitações em diferentes níveis e dimensões. Isso pareceu ser natural devido à sua amplitude em se considerando o escopo de viabilidade de uma tese de doutorado. Por exemplo, observou-se na revisão da literatura que para cada um dos principais pontos atacados pelo modelo há ainda vários pontos em aberto de pesquisa e que não poderiam ser foco nesta e numa única tese.

Portanto, há aspectos não cobertos, ou cobertos apenas parcialmente ou sem uma grande profundidade. Alguns deles foram também observados pelos especialistas e empresas que avaliaram o modelo. Tais aspectos incluem o lidar ou dar algum suporte para questões como liderança, estratégia para inovação, aprendizagem corporativa, mecanismos de busca de parcerias, desenvolvimento de cultura de inovação nas empresas, entre várias outras. O mesmo ocorre em termos de SOA, onde alguns aspectos não puderam ser tratados, tais como

segurança e descoberta dinâmica de serviços, suporte à governança, entre outros, muito porque o modelo é conceitual, sem prover uma plataforma de integração de serviços e testes.

O modelo não pôde ser usado e avaliado *in loco*, usando um caso real, com várias empresas trabalhando num projeto de inovação efetivamente existente. O modelo desenvolvido abarca um cenário geral que pode ser considerado ainda como estado da arte, sendo assim muito difícil criar uma realidade ainda pouco comum. Nenhuma das empresas ou associações de software disponíveis para a avaliação trabalham ainda realmente com inovação colaborativa; pelo menos de forma sistemática. Na verdade, do que se pôde observar, de uma maneira geral todas conhecem o assunto, mas muito poucas já empregam práticas explícitas e formalizadas de processos de inovação.

Durante um projeto de inovação se assume que de alguma forma o modelo de processos de inovação colaborativa é conhecido pelas empresas que o utilizarão. Isso pode ser feito através de workshops organizados pela aliança de longo prazo (o ACV, por exemplo), ou em cursos rápidos aos membros de uma dada OV que ainda não o conheçam o modelo.

7.3 TRABALHOS FUTUROS

Em função de algumas limitações observadas no modelo e levando em conta a opinião dos especialistas no processo de validação, alguns pontos são considerados como de interesse para serem explorados em trabalhos futuros.

Primeiramente, testar o modelo em um estudo de caso real, onde observações mais apuradas possam ser feitas e, a partir delas, avaliar a utilidade de cada elemento e o funcionamento geral do modelo. O objetivo é que a pesquisa possa levar a uma versão mais otimizada do modelo desenvolvido. A partir dessas observações, uma das possibilidades seria criar uma versão mais otimizada e “leve” do modelo. Mesmo se considerando a realidade de MPMEs, algumas avaliações questionaram se mesmo assim, com o modelo atual, não seria ainda um pouco complexo para elas. Uma alternativa talvez complementar a isso possa ser a de se ter um modelo de maturidade de inovação.

Ortogonalmente a essas duas opções, surge a possibilidade de uma metodologia de suporte à derivação de modelos de inovação (incluindo sugestões de instanciações das DFMs considerando a realidade das alianças), tomando o modelo proposto como um de referência. Esta ideia nasceu da própria pesquisa necessária para desenvolver esse trabalho.

Durante o processo de verificação do modelo, quando foram concebidos inúmeros *cases* (**Apêndice F**) e ouvidas várias empresas, teve-se a sensação de que talvez possam existir alguns “padrões” de fluxo de inovação apesar de que teoricamente cada projeto de inovação possa ter um fluxo completamente variável de processos a percorrer. Neste sentido, um trabalho interessante seria estudar a existência desses padrões e, caso haver, que isso pudesse ser incorporado ou considerado quando da derivação de um modelo pela metodologia.

Para essas ações há também a possibilidade de se ver esta tese/modelo como base para um modelo de negócios, onde o modelo de inovação desenvolvido possa ser replicado em outras alianças, incubadoras, centros de inovação, etc., podendo envolver parcerias de consultores ao longo do ciclo de vida do modelo em si, por exemplo, na preparação das empresas, customização do modelo e DFMs, cursos de métodos e técnicas, uso em si do modelo e assessorias, e formalização do processo de melhoria do modelo por profissionais com o lançamento de versões “oficiais” de melhoria.

Outro ponto importante estaria relacionado às DFMs. Durante as atividades de avaliação do modelo se observou que algumas DFMs foram mais bem avaliadas que outras, e alguns comentários livres dos especialistas se referiam a elementos interessantes para serem adicionados ao modelo. Assim, dependendo dos resultados e observações de um *case* real, algumas DFMs poderiam ser expandidas e artefatos disponibilizados (por exemplo, incluir modelos de pré-contratos para formar as OVs). Ainda sobre as DFMs, as mais relacionadas ao processo SOA acabaram por ficar ainda um pouco genéricas. Desta forma, especializações de DFMs poderiam ser criadas, por exemplo, para tratar de questões como QoS e segurança.

Diferente de alguns modelos de inovação, o modelo desenvolvido não possui o chamado “*fuzzy frontend*”, que resumidamente é um conjunto de processos para gerar ideias. Assumidamente, cada empresa possui seus próprios métodos para gerar ideias, sejam ideias originais, as advindas de prospecção de mercado, as de demanda de clientes, ou de outras fontes. No modelo desenvolvido deu-se suporte apenas ao refinamento das ideias geradas. Portanto, seria interessante pesquisar como seria o processo de *fuzzy frontend* para a geração de ideias voltadas para um ambiente colaborativo de provedores de serviço de software SOA, com o uso dos portfólios de serviços já desenvolvidos nas empresas que compõem a aliança. Esta ideia nasceu de comparações entre o modelo proposto e outros modelos de inovação encontrados na literatura.

Dado que o modelo é *conceitual*, seria importante o

desenvolvimento de uma plataforma computacional de uso do modelo, com um conjunto de ferramentas contendo e gerando os seus artefatos e documentações. O sistema atuaria como um guia, além de servir como repositório destes, ajudando no acompanhamento de cada projeto desenvolvido de inovação. Além disso, o sistema poderia ter funcionalidades de gestão dos parceiros e do ciclo de vida das OVs, com indicadores de desempenho, englobar uma ferramenta para busca de parceiros na federação/aliança, entre outras funcionalidades, tudo isso considerando os diferentes propósitos e necessidades dos três espaços de inovação do modelo.

No que se refere ao aspecto de colaboração entre as empresas, um tema de interesse seria pesquisar as alianças de mais longo prazo (como as federações de empresas) como elementos catalisadores dessas iniciativas de colaboração / inovação, e determinar quais elementos e constructos essas alianças precisariam colocar em prática para dar suporte ao modelo desenvolvido (como por exemplo melhorar a confiança entre as empresas, montar um portfólio de capacidades de cada empresa, um portfólio de serviços de software). Esta ideia nasceu basicamente de trabalhos relacionados ao constructo de redes colaborativas do tipo ACV em que existe mecanismos para ajudar os ACVs a fomentar a criação de novas OVs.

Finalmente, outro tema seria investigar o que a literatura chama de “herança da OV”, de forma a aproveitar em futuros projetos de inovação o que fora gerado por uma OV em termos de conhecimentos, artefatos, e outros elementos produzidos ao longo do projeto; por exemplo, usando uma abordagem/sistema baseado em gestão do conhecimento.

REFERÊNCIAS

12MANAGE. **State-Gate Model Robert R. Cooper**. 2011. Disponível em: <http://www.12manage.com/methods_cooper_stage-gate_pt.html>. Acesso em: 25 out. 2012.

ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software. **Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências**. São Paulo: ABES, 2012

ABREU, A. F. D.; OGLIARI, A.; CORAL, E. **Gestão Integrada da Inovação - Estratégia, Organização e Desenvolvimento do produto**. São Paulo: Atlas, 2008.

ADNER, RON. Sad Lessons in Collaborative Innovation. **Harvard Business Review**, May 2012.

AFSARMANESH, H.; CAMARINHA-MATOS, L. M. A framework for management of virtual organization breeding environments. In: CAMARINHA-MATOS, L. M. *et al.* (Eds.). **Collaborative networks and their breeding environments**. NY: Springer, 2005. p. 35-48.

AFSARMANESH, H.; CAMARINHA-MATOS, L. M.; ERMILOVA, E. VBE reference framework. In: CAMARINHA-MATOS, L. M.;

AFSARMANESH, H.; OLLUS, M. **Methods and tools for collaborative networked organizations**. Springer, 2008. p. 35-68.

ALVES-JR, O. C. ; RABELO, R. J. . A KPI model for logistics partners' search and suggestion to create virtual organisations. **International Journal of Networking and Virtual Organisations**, v. 12, p. 149-177, 2013.

BALDO, F.; RABELO, R. J.; VALLEJOS, R. V. . A framework for selecting performance indicators for virtual organisation partners' search and selection. **International Journal of Production Research**, v. 47, p. 4737-4755, 2009.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Gestão de idéias para inovação contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BARAÑANO, A.M. Gestão da Inovação Tecnológica: Estudo de Cinco PMEs Portuguesas. 2009, v. 4, n. 1 jan/jun, p. 40, 2009. Disponível em: < <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/281/197> >.

BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; ROMBACH, H. D. The Goal Question Metric Approach. In: MARCINIAK, John J. (Ed.). **Encyclopedia of Software Engineering**. WILEY, 1994.

BELUSSI, F.; ARCANGELI, F. A typology of networks: flexible and evolutionary firms. **Research Policy**, v. 27, n. 4, p. 415-428, 1998.

BERASATEGI, L.; ARANA, J.; CASTELLANO, E. A comprehensive framework for collaborative networked innovation. *Production Planning & Control*. 22(5-6):581-594, 2011.

BERRE, A. J. LEW, Y. ; ELVESAETER, B. ; DE MAN, H.. Service Innovation and Service Realisation with VDML and ServiceML. In: 7th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW), 9-13 sep., p. 104-113, 2013.

BES, F. T. D.; KOTLER, P. **A Bíblia da Inovação**. São Paulo: Leya, 2011.

BITNER, M. J.; OSTROM, A. L.; MORGAN, F. N. Service blueprinting: a practical technique for service innovation. **California management review**, v. 50, n. 3, p. 66, 2008.

BIVEE. Disponível em: <[http://bivee.eu./](http://bivee.eu/)>. Acesso em: 15 set. 2015.

BORCHARDT, M.; SELLITTO, M.; PEREIRA, G. Sistemas produto-serviço: referencial teórico e direções para futuras pesquisas product-service system: theoretical framework and future research directions. **Revista Produção Online**, v. 10, n. 4, p. 837-860, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.279**, de 14 de maio de 1996. Lei da propriedade Industrial. Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei 9610**, de 19 de fevereiro de 1998. Lei do direito autoral. Dou. Brasília 1998a.

_____. **Lei 9609**, de 19 de fevereiro de 1998. Lei de software. Dou. Brasília 1998b.

BROWN, T. Design thinking. **Harvard business review**, v. 86, n. 6, p. 84, 2008. Disponível em: <://WOS:000255973900018>. Acesso em: 15 set. 2015.

BROWN, T.; KATZ, B. **Design Thinking**: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BUENO, B.; BALESTRIN, A. Inovação colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 5, p. 517-530, 2012.

CAI, S.; LIU, Y.; WANG, X. **A survey of service identification strategies**. Services Computing Conference (APSCC), 2011 IEEE Asia-Pacific, IEEE. p. 464-470, 2011.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. Tendencies and general requirements for virtual enterprises. **Infrastructures for Virtual Enterprises**. Springer, p.15-30. 1999.

CAMARINHA-MATOS, L. M., AFSARMANESH, H.: Collaborative Networks: A New Scientific Discipline. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 16, 439-452 (2005)

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; OLLUS, M. **Methods and tools for collaborative networked organizations**. NY: Springer, 2008.

CAMPOS, A. L. N. **Modelagem de Processos com BPMN**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

CANCIAN, M. H. **Um modelo de capacidade e maturidade para melhoria de processo de software para SaaS Colaborativo**. 2013. 207 p. (Phd.). Tese (Doutorado em Engenharia de Automação e Sistemas)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

CANCIAN, M. H. ; WANGENHEIM, C. G. V. ; RABELO, R. J. ; HAUCK, J. C. R. Discovering software process and product quality criteria in software as a service. In: MUHAMMAD, Ali Babar *et al.*

(Eds.). **Product-Focused Software Process Improvement**. NY: Springer, 2010. p. 234-247.

CANCIAN, M. H.; RABELO, R. J.; WANGENHEIM, C.G.V. Collaborative business processes for enhancing partnerships among software services providers. **Enterprise Information Systems**, p. 1-26, 2015.

CANCIAN, M. H. ; TEIXEIRA, C. P. ; RABELO, R. J. Supporting Business Processes for Collaborative Alliances of Software Services Providers. **Anais 16th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises**, 2015, Albi - França, Springer, 2015. p. 467-478.

CANCIAN, M. H. ; RABELO, R. J. ; WANGENHEIM, C. G. V. Supporting Processes for Collaborative SaaS. **Anais 14th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises**, 2013, Dresden, Alemanha. Springer, 2013. p. 183-190.

CARVALHO, H. G. D.; REIS, D. R. D.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da Inovação**. Curitiba: Aymar, 2011.

CARVALHO, M. M. D. **Inovao: estrategias e comunidades de conhecimento**. So Paulo: Editora Atlas, 2009.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. D. **Metodologia cientfica**. So Paulo. Prentice Hall, 2007.

CHESBROUGH, H. **Inovao aberta: como criar e lucrar com a tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Boston: Harvard Business Press, 2003.

CHESBROUGH, H. W.; TEECE, D. J. When Is Virtual Virtuous ? Organizing for Innovation. **Harvard Business Review**, v. 74, n. 1, p. 65-73, 1996.

CHILDE, S.; MAULL, R.; BENNETT, J. Frameworks for understanding business process re-engineering. **International Journal**

of Operations & Production Management, v. 14, n. 12, p. 22-34, 1994. ISSN 0144-3577.

CHRISTENSEN, C. M.; OVERDORF, M. Meeting the challenge of disruptive change. **Harvard business review**, v. 78, n. 2, p. 66-77, 2000.

CNI. Brasil ocupa penúltima posição em ranking de patentes válidas. 2014. Disponível em:

<<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2014/04/1,35905/brasil-ocupa-penultima-posicao-em-ranking-de-patentes-validas.html>>.

Acesso em: 15 set. 2015.

COOPER, R. G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. **Business horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. An investigation into the new product process: Steps, deficiencies, and impact. **Journal of Product Innovation Management**, v. 3, n. 2, p. 71-85, 1986.

CORDIS. 2014. Disponível em:

<http://cordis.europa.eu/projects/home_en.html>. Acesso em: 10 ago. 2014.

DAVENPORT, T.H. **Process innovation: reengineering work through information technology.** Harvard Business Press, 2013.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M.; SHELTON, R. **Making innovation work:** How to manage it, measure it, and profit from it. FT Press, 2012.

_____. **As regras da inovação.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

DIGITAL, O. Mercado mundial de Software como um serviço. 2012. Disponível em: <

http://olhardigital.uol.com.br/negocios/digital_news/noticias/mercado-de-sofwares-como-servico-movimentara-us-14,5-bilhoes-em-2012 >.

Acesso em: 4 de novembro de 2012.

DIKMANS, L. **SOA Made Simple.** Packt Publishing Ltd, 2012.

DINSMORE, C.; CAVALIERI, A. **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos:** livro base de “Preparação para

Certificação PMP®-Project Management Professional”. Rio de Janeiro: QualityMark, 2003.

DRISSEN-SILVA, M. ; RABELO, R. J. . Collaboration in Decision Making: A Semi-Automated Support for Managing the Evolution of Virtual Ente. In: Chiang Jao. (Org.). **Efficient Decision Support Systems - Practice and Challenges in Multidisciplinary Domains**. InTech - Open Access Publisher, 2011 , p. 147-170.

DU PREEZ, N. D.; LOUW, L. A framework for managing the innovation process. In: **International IEEE Conference on Management of Engineering & Technology**, p.546-558. Portland, USA: IEEE, 2008.

ELER, E.O.; ANDALECIO, A.M.L. Indicadores de inovação: Estudo comparativo entre o Brasil e os demais países dos BRICS. **GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 1683-1702, 2015. ISSN 2237-0722.

ERL, T. **Soa**: principles of service design. Prentice Hall Upper Saddle River, 2007.

FILOS, E. Adding Value to Manufacturing: Thirty Years of European Framework Program Activity. Proceedings 15th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises. Springer, pp. 24-36, 2014.

FITSILIS, P. Comparing PMBOK and Agile Project Management software development processes. In: SOBH, Tarek (Ed.). **Advances in Computer and Information Sciences and Engineering**. NY: Springer, 2008. p. 378-383.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Boston: Psychology Press, 1997.

FREUND, J.; RÜCKER, B. **Real-life BPMN**: Using BPMN 2.0 to analyze, improve, and automate processes in your company. Colorado, USA: Camunda, 2012.

FUGITA, H. S.; HIRAMA, K. **SOA**: modelagem, análise e design. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of international political economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005.

GEREFFI, G. Shifting governance structures in global commodity chains, with special reference to the Internet. **American Behavioral Scientist**, v. 44, n. 10, p. 1616-1637, 2001.

GIARDINO, C. ; UNTERKALMSTEINER, M. ; PATERNOSTER, N.; GORSCHKE, T.; ABRAHAMSSON, P. What Do We Know about Software Development in Startups? **IEEE Software**, v. 31, n. 5, p. 28-32, 2014. ISSN 0740-7459.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5º. ed. São Paulo: 2010.

GLOOR, P. A., *Swarm Creativity: Competitive Advantage through Collaborative Innovation Networks*, Oxford Press, 2006.

GODINHO FILHO, M. **Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura: configuração, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados**. 2004. 330 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2004.

HAINES, M. N.; ROTHENBERGER, M. A. How a service-oriented architecture may change the software development process. **Communications of the ACM**, 53(8), p. 135-140, 2010.

HAMMERMANN, A.; MOHNEN, A. The price of hard work: Different incentive effects of non-monetary and monetary prizes. **Journal of Economic Psychology**, v.43, p.1-15, 2014.

HIRAMA, K. **Engenharia de software: qualidade e produtividade com tecnologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

HITTMAR, S.; VARMUS, M.; LENDEL, V. Proposal of Evaluation System for Successful Application of Innovation Strategy through a Set of Indicators. **Procedia Economics and Finance**, v. 26, p. 17-22, 2015.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

HOYER, V.; CHRIST, O. Collaborative e-business process modelling: A holistic analysis framework focused on small and medium-sized enterprises. In: Proceedings of 10th International Conference on Business Information Systems. Poznan. Springer. p. 41-53, 2007.

HWANG, V. W.; HOROWITT, G. **The Rainforest**: The secret to building the next Silicon Valley. US: Regenwald Publishers, 2012.

ILK, N.; GÓES, P.; ZHAO, J. L. A Framework to Support Service-Oriented Architecture Investment Decision. In: International Conference on Information Systems, p.178 2010.

ITGI. IT Governance Institute. Disponivel em: <<http://www.itgi.org/>> Acesso: 12 set. 2015.

JANNER, T.; SCHROTH, C.; SCHMID, B. Modelling Service Systems for Collaborative Innovation in the Enterprise Software Industry - The St. Gallen Media Reference Model Applied. In: IEEE International Conference on Services Computing, p. 145-152, 2008.

JÄRVINEN, P. (2004) On Research Methods. Opinpajan kirja, Tampere, Finland.

JIASU, L.; NING, C.; JIAZHEN, Z.; ZHIHUI, D. Innovation risks of hi-tech start-ups and the key factors to success. In: Proceedings of the IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, ICMIT 2000, p. 390-396, vol 1, 2000.

JOSUTTIS, N. M. **SOA in practice**: the art of distributed system design. O'Reilly, 2007.

KAJKO-MATTSSON, M.; LEWIS, G. A.; SMITH, D. B. Evolution and Maintenance of SOA-Based Systems at SAS. In: Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 7-10 Jan. p. 119, 2008.

KATZY, B. R. Design and implementation of virtual organizations. In: Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE. p. 142-151, 1998.

KERZNER, H. R. **Project management**: a systems approach to

planning, scheduling, and controlling. John Wiley & Sons, 2013.

KHANKAEW, S.; RIDDLE, S. A review of practice and problems in requirements engineering in small and medium software enterprises in Thailand. Empirical Requirements Engineering (EmpiRE), 2014 IEEE Fourth International Workshop on, 2014. 25-25 Aug. 2014. p.1-8.

KITCHENHAM, B.; PEARL, B. ; DAVID, B.; MARK, T.; JOHN, B.; STEPHEN, L. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. **Information and software technology**,v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. **The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth**, v. 14, p. 640, 1986.

KOBIELUS, J. **New Federation Frontiers In IP Network Services: Business Communications Review**.Date: Tuesday, 2006.

KON, A. Sobre as atividades de serviços: revendo conceitos e tipologias. **Revista de Economia Política**,v. 19, n. 2, p. 74, 1999.

KOURTESIS, D. ; ERVIN, R.; DIMITRIS, D.; IRAKLIS, P. Discovery and selection of certified web services through registry-based testing and verification. In: CAMARINHA-MATOS, Luis M.; PICARD, Willy (Eds.). **Pervasive collaborative networks**. NY: Springer, 2008. p. 473-482.

KRAMER, W. J.; JENKINS, B.; KATZ, R. S. **The role of the information and communications technology sector in expanding economic opportunity**. Economic Opportunity Series, Harvard, 2007.

KUPKE, S.; LATTEMANN, C.; SCHULZ, C. Knowledge governance in virtual corporations. **Economics and Management of Networks**, Budapest, 2005.

LASTRES, H. M. M. Redes de inovação e as tendências internacionais da nova estratégia competitiva industrial. **Ciência da informação**,v. 24, n. 1, 1995.

- LEWIS, G. A.; SMITH, D. B.; KONTOGIANNIS, K. **A research agenda for service-oriented architecture (SOA):** Maintenance and evolution of service-oriented systems. 2010.
- LI, Y.; SHEN, J.; SHI, J.; SHEN, W.; HUANG, Y.; XU, Y. Multi-model driven collaborative development platform for service-oriented e-Business systems. **Advanced Engineering Informatics**, v. 22, n. 3, p. 328-339, 2008.
- LIEDTKA, J. Learning to use design thinking tools for successful innovation. **Strategy & Leadership**, v. 39, n. 5, 2011.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, v. 22, n. 140, 1932.
- LINDEGAARD, S. **The open innovation revolution: essentials, roadblocks, and leadership skills.** John Wiley & Sons, 2010.
- LIYANAGE, S.; GREENFIELD, P. F.; DON, R. Towards a fourth generation R&D management model-research networks in knowledge management. **International journal of technology management**, v. 18, n. 3-4, p. 372-393, 1999.
- LISBÔA, M.D.G.P.; GODOY, L.P. Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: a joia. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012. ISSN 2175-8018.
- LOSS, L. **Um arcaboloço para o aprendizado de redes colaborativas de organizações: uma abordagem baseada em aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento.** 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica)- UFSC, Florianópolis - SC, 2007.
- LUSTOSA, L. J.; DE MESQUITA, M. A.; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e controle da produção.** São Paulo: Elsevier Brasil, 2008.
- MANFIO, G. Experiência Natura em Inovação em Parcerias. In: III Fórum de Inovação Programa UnB Parceria Tecnológica. Brasília, 2008.
- MARZULLO, F. P. **SOA na prática:** inovando seu negócio por meio de soluções orientadas a serviços. São Paulo: Novatec, 2009.

MASLEN, S.; HOPKINS, A. Do incentives work? A qualitative study of managers' motivations in hazardous industries. **Safety Science**, p.419-428, 2014. em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753514001672>> Acesso: 15/9/14.

MEULEN, R.; PETTEY, C. Gartner Survey Shows 40 Per Cent of SOA Users Don't Measure Time to Achieve Return on Investment, 2009. em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/978712>> Acesso: 8 ago. 2014.

MIGUEZ, V. B.; PIERRY, T.; ABREU, A. F. D. Processo de geração de ideias para inovação: proposta de um modelo. In: III Seminário de Pesquisa Interdisciplinar. A primeira década novo milênio: sociedade, instituições e inovações. Florianópolis, SC, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2011.

MOOTEE, I. **Design thinking for strategic innovation**: What they can't teach you at business or design school. John Wiley & Sons, 2013.
MOREIRA, A. O problema da co-especialização no desenvolvimento colaborativo de novos produtos. **Revista Produção**, v. 15, n. 1, p. 23-33, 2005.

MUESER, R. Identifying technical innovation. **IEEE Transactions on Engineering**, v. 32, n. 4, p. 158-176, 1985.

MUNKONGSUJARIT, S.; SRIVANNABOON, S. Key success factors for open innovation intermediaries for SMEs: A case study of iTAP in Thailand. **Proc. of Technology Management in the Energy Smart World (PICMET)**, p. 1-8, jul. 2011.

NELSON, B.; ECONOMY, P. **Managing for dummies**. NY: John Wiley & Sons, 2010.

NETO, R. A.; SILVA, S. L.; FORCELLINI, F.; FERREIRA, M. G.; MIGUEL, P. A. C. Elementos integrantes de um sistema produto-serviço como potencial para alcançar um desenvolvimento sustentável: bibliometria e análise de conteúdo. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 3, p. 914-938, 2014. .

NEWMAN, P. **PRINCE2** [project management method]. Professionalism in Project Management (Digest No: 1997/373), IEE Half-Day Colloquium on, 1997.

O'BRIEN, L.; MERSON, P.; BASS, L. Quality attributes for service oriented architectures, International Workshop on Systems Development in SOA Environments. IEEE, 2007.

O'BRIEN, L. A framework for scope, cost and effort estimation for service oriented architecture (SOA) projects. In: Proc. ASWEC'09 Software Engineering Conference. 2009. Australia. IEEE. p. 101-110, 2009.

O'CONNOR, G. C. Open, radical innovation: toward an integrated model in large established firms. **Open innovation: researching a new paradigm**, p. 62-81, 2006.

OCDE. **Manual de Oslo**: Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. 2004. em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso: 15 set. 2012.

_____. **Oslo Manual**: guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. 3. ed. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en.>>. Acesso em: 15 set. 2012.

ODENDAHL, C.; SCHEER, A. W. The Concept of Virtual Enterprises and its relevance for the Maritime Domain. **Application of Information Technologies to the Maritime Industries**, Lisbon, Edições Salamandra, , p. 11-31, 1999.

OECD. **The measurement of scientific and technological activities**: proposed standard practice for surveys of research and experimental development: Frascati Manual. Paris: OECD, 1993.

OFFICE, U. M. UK IT Association. 2013. Available in: <<http://www.ukita.co.uk/about-ukita/about-ukita.html>> Accessed in: 20 May 2013.

OLAVE, M. E. L.; NETO, J. A. Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. v. 5508, p. 900, 2001.

OLIVEIRA, F.; RAMOS, I.; SANTOS, L. Definition of a Crowdsourcing Innovation Service for the European SMEs. In: Daniel, F. e Facca, F. M. (Ed.). **Current Trends in Web Engineering**. Berlin: Springer-Verlag Berlin, v.6385s, 2010. p.412-416. (Lecture Notes in Computer Science).

OSTERWALDER, A. **The business model ontology**: A proposition in a design science approach. Tese (Docteur en Informatique de Gestion)-Universite de Lausanne, 2004.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. NY: John Wiley & Sons, 2010.

PAPAZOGLU, M. **Web services & SOA**: principles and technology. NY: Pearson Education, 2012.

PAPAZOGLU, M. P. Service-oriented computing: Concepts, characteristics and directions. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Web Information Systems Engineering, WISE 2003 , IEEE. p. 3-12, 2003.

PAPINNIEMI, J. Creating a model of process innovation for reengineering of business and manufacturing. **International Journal of Production Economics**, v. 60, p. 95-101, 1999.

PHILLIPS, P.P.; PHILLIPS, J.J. **Return on investment**. Wiley Online Library, 2007. ISBN 0470592664.

PICKTON, D.W.; WRIGHT, S. What's swot in strategic analysis? **Strategic change**, v. 7, n. 2, p. 101-109, 1998. ISSN 1099-1697.

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. Project Management Institute, Incorporated, 2013.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de software**. McGraw Hill Brasil, 2011.

PROVAN, K.; KENIS, P. Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. **Journal public administration research and theory**, 18(2), p. 229-252, 2008.

QING, L.; XIANGZHEN, Y.; JUN, J.; JIN, C. Open innovation in Chinese SMEs: A case study. In: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT), 2-5 June 2010. p. 726-730, 2010.

RABELO, R. J. Advanced Collaborative Business ICT Infrastructures. Em **Methods and Tools for Collaborative Networked Organizations**. Springer, p.337-370, 2008.

RABELO, R. J. ; BERNUS, P. . Innovation Ecosystems: A Collaborative Networks Perspective. **Anais 16th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises**, Albi - França, Springer, p. 323-336, 2015.

RABELO, R. J. ; COSTA, S. N. ; ROMERO, D. . A Governance Reference Model for Virtual Enterprises. **Anais 15th IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises**, Amsterdam, Holanda. Springer, p. 60-70, 2014.

RABELO, R. J.; NORAN, O.; BERNUS, P. Towards the Next Generation Service Oriented Enterprise Architecture.. In: IEEE 19th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW), 21-25 Sept. p.91-100, 2015.

REIS, D. R. D. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008.

ROGERS, M. **The definition and measurement of innovation**. Melbourne Institute: Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research 1998.

ROMERO, D.; GALEANO, N.; MOLINA, A. VO breeding environments value systems, business models and governance rules. In: CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; OLLUS, M.

(Eds.) **Methods and Tools for collaborative networked organizations**. NY, Springer, 2008. p.69-90.

ROMERO, D; OLIVEIRA, A. I.; CAMARINHA-MATOS, L. M.; MOLINA, A. The Virtual Enterprise from a Governance Perspective. In: CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; OLLUS, M. (Eds.) **Emerging Trends in Technological Innovation**. NY: Springer, 2010. p. 73-82.

ROSEN, L. **Open source licensing**. Vol 692. Prentice Hall, 2005. ISBN **0-13-148787- 6**.

ROSENBUSCH, N.; BRINCKMANN, J.; BAUSCH, A. Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs. **Journal of Business Venturing**,v. 26, n. 4, p. 441-457, 2011.

ROTH, A. L.; WEGNER, D.; ANTUNES-JUNIOR, J. A. V.; PADULA, A. D. Diferenças e inter-relações dos conceitos de governança e gestão de redes horizontais de empresas: contribuições para o campo de estudos. **Revista de Adm.**, São Paulo, (47) , p.112-123, 2012.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**,v. 22, n. 3, p. 221-240, 1992.

ROUILLER, A. C. **Gerencia de Projetos de Software**. Textos Acadêmicos, Melhoria de Processo de Software, Lavras (MG)–UFLA/FAEPE, 2004.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRADINI, D. H.; SCALICE,R. K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos. Uma referencia para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SABBAGH, R. **Scrum: Gestão Ágil para Projetos de Sucesso**. Casa do Código, São Paulo, 2013.

SABINO, V. C. **Um estudo sistemático de licenças de software livre**. Dissertação, USP, São Paulo, 2011.

SAMPAIO, I. C. B.; SANTANNA-FILHO, J. F.; PIMENTA,R. B.;

SORIANO-SIERRA, E. Design Thinking as a tool for improvement in business processes. **Espacios**, Caracas, v. 35, n. 6, 2014.

SANTANNA-FILHO, J. F. ; RABELO, R. J. ; PEREIRA-KLEN, A. A.; Pereira; BERNUS, P.; ROMERO, D. . Leveraging Collaborative Innovation within a SOA-based Software Providers Network. **Anais 21st ICE/IEEE International Technology Management Conference**, Belfast, Irlanda, 2015. p. 1-9.

SANTOS, G. ; MONTONI, M.; VASCONCELLOS, J.; FIGUEIREDO, S.; CABRAL, R.; CERDEIRAL, C.; KATSURAYAMA, A. E.; LUPO, P.; ZANETTI, D.; ROCHA, A. R. Implementing Software Process Improvement Initiatives in Small and Medium-Size Enterprises in Brazil. *Quality of Information and Communications Technology, 2007. QUATIC 2007. 6th International Conference on the, 2007. 12-14 Sept. 2007.* p.187-198.

SARACENI, A.V. ; RESENDE, L. M.; SERPE, L. F.; ANDRADE-JUNIOR, P. P. A comparative analysis between clustered and non-clustered companies using innovation indicators. **IFAC-PapersOnLine**, v. 48, n. 3, p. 155-160, // 2015. ISSN 2405-8963.

SCHAUER, B. **Service blueprint for Service Design panel**. Adobe Illustrator. Flickr 2009. Disponível em:
<http://dl.dropbox.com/u/11470752/stspanel_service_blueprint.ai>.
Acesso em: 15 set. 2015.

SCHUMPETER, J. A. **The Theory of economic development**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1934.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **O guia do Scrum: O guia definitivo para o Scrum, as regras do jogo**. 2004.
SEI. **Capability Maturity Model® Integration (CMMI SM), Version 1.1**. 2007

SEIFERT, M. **Collaboration formation in virtual organisations by applying prospective performance measurement**. BIBA- Bremen Institute for Production and Logistics, University of Bremen, Bremen, 2009.

SERRANO, M.; SVEN, V. M.; HOLUM, V.; MURPHY, J.;

STRASSNER, J. **Federation, a matter of autonomic management in the Future Internet**. Network Operations and Management Symposium (NOMS), IEEE, 2010.

SHOSTACK, G. L. Design services that deliver. **Harvard Business Review**, n. 84115, 1984.

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

SILVA, M. J. V. E.; SILVA-FILHO, Y.V.; ADLER, I.K.; LUCENA, B.F.; RUSSO, B. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8. ed., Pearson, Belo Horizonte, 2007.

SOUZA, A. P.; RABELO, R. J. Services Discovery as a Mean to Enhance Software Resources Sharing in Collaborative Networks. In: **12th IFIP WG5.5 Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE**. Springer. p. 388-399, 2011.

SRINIVASAN, S. ; BARCHAS, I.;GORENBERG, M.; SIMOUDIS, E. Venture Capital: Fueling the Innovation Economy. **Computer**, v. 47, n. 8, p. 40-47, 2014. ISSN 0018-9162.

STACKOVERFLOW. **Como funciona o licenciamento de software no Brasil**. 2015. Disponível em:

<<http://pt.stackoverflow.com/questions/76564/como-funciona-o-licenciamento-de-software-no-brasil>>. Acesso em: 15 set. 2015.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica ea inovação tecnológica**. São Paulo: Unicamp, 2005.

STORPER, M.; HARRISON, B. Flexibility, hierarchy and regional development: The changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s. **Research Policy**,v. 20, n. 5, p. 407-422, 1991.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TONET, H. C.; PAZ, M. D. G. T. D. Um modelo para o compartilhamento de conhecimento no trabalho. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 10, p. 75-94, 2006.

URZE, P. Industrial networks trust bonds: A sociological perspective. In: CAMARINHA-MATOS, L. M. *et al* (Eds.). **Network-Centric Collaboration and Supporting Frameworks**. Helsinki, Finland: Springer, 2006. p. 199-210.

VON ALAN, R. H.; MARCH, S. T.; PARK, J.; RAM, S. Design science in information systems research. **MIS quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

WANGFANG, L.; XIANGZHEN, Y.; JUN, J.; YUNTING, Z. The influencing factors of disruptive innovation in China's high-tech SMEs: A case study. In: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, 2-5 June, p. 743-747, 2010.

WEF, World Economic Forum (WEF) Competitiveness Rankings. 2016. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/>>.

WEISZFLOG, W. **Michaelis Português–Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos 1998.

WESSA, P. **Cronbach alpha (v1.0.3) in Free Statistics Software (v1.1.23-r7)**. Office for Research Development and Education, 2014. Disponível em: <http://www.wessa.net/rwasp_cronbach.wasp/>. Acesso em: 15 set. 2015.

WESTPHAL, I.; THOBEN, K. D.; SEIFERT, M. Managing collaboration performance to govern virtual organizations. **Journal of Intelligent Manufacturing**, 21-3, p. 311-320, 2010.

WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development: Text Cases**. Simon and Schuster, 1993.

WIKIPEDIA. **5WH**. 2012a. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/5WH>>. Acesso em: 18 out. 2012.

_____. **Análise SWOT**. 2012b. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Análise_SWOT>. Acesso em: 15 set.
2015.

_____. **Licença de software livre**. 2015. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Licen%C3%A7a_de_software_livre>.
Acesso: 15 set. 2015.

WOHLFEIL, F.; TERZIDIS, O. Critical Success Factors for the strategic management of radical technological innovation. In: International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE). 23-25 June, p. 1-9, 2014.

YOO, Y.; LYYTINEN, K.; BOLAND, R. J. Distributed Innovation in Classes of Networks. In: 41st Hawaii International Conference on System Sciences. p. 58-58, 2008.

ZELKOWITZ, M. V. Techniques for Empirical validation. In: BASILI, V. R. *et al.* (Eds.). **Empirical Software Engineering Issues. Critical Assessment and Future Directions**. NY: Springer, 2007. p. 4-9.

ZENG, S. X.; XIE, X. M.; TAM, C. M. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. **Technovation**, v. 30, n. 3, p. 181-194, 2010.

ZHIQIANG, N. Credibility evaluation of SaaS tenants. In: 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE), IEEE. p. 488-491, 2010.

ZHOU, L. J. **On the three key factors of technological innovation networks: A compressive framework of the knowledge, learning and social capital**, 2011.

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

Este Apêndice mostra os parâmetros utilizados nas pesquisas do SLR relatadas no capítulo 4:

1- Tipo de material que será pesquisado

Artigos em journals e conference proceedings.

2- Idioma pesquisado

Inglês.

3- Fontes de pesquisa

- IEEExplore (<http://ieeexplore.ieee.org/search>)
- ACM Digital Library (<http://portal.acm.org>)
- ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>)
- Web of Science(<http://webofknowledge.com>)

4- Período das publicações

Janeiro/2002 a Janeiro/2015

5- String de busca

Baseado na pergunta de pesquisa e nos termos principais desta tese, uma string de busca foi elaborada para ser executada nas fontes selecionadas para busca, considerando também as palavras similares e as abreviaturas.

Esta string é formada por três trechos de condições separadas por AND, e dentro de cada trecho, strings separadas por OR.

“Innovation model” OR “Innovation Framework” OR “Software Innovation model” OR “Innovation process model” OR “Innovation processes”

AND

“Collaboration” OR “software federations”

AND

"Software Service" OR "SOA" OR "Service Oriented Architecture" OR "Service-oriented architecture" OR "Service Oriented Integration" OR "software industry"

6. String de buscas

Cada base possui uma busca avançada que aceita strings como argumento para o sistema de busca, além de filtros para possibilitar melhor seleção dos resultados, mas a estrutura dessa string varia de uma base para outra. As strings de cada base são mostradas no quadro a seguir.

Fonte	String de busca
IEEEExplore	(("Innovation model" OR "Innovation Framework" OR "Software Innovation model" OR "Innovation process model" OR "Innovation processes") AND ("Collaboration" OR "software federations") AND ("Software Service" OR "SOA" OR "Service Oriented Architecture" OR "Service-oriented architecture" OR "Service Oriented Integration" OR "software industry"))
ACM Digital Library	(((Abstract: "Innovation model")OR (Abstract: "Innovation Framework") OR (Abstract: "Software Innovation model") OR (Abstract: "Innovation process model") OR (Abstract: "Innovation processes"))AND ((Abstract: "Collaboration") OR (Abstract:" software federations "))AND ((Abstract:"Software Service") OR (Abstract: "SOA")OR (Abstract:"Service Oriented Architecture") OR(Abstract: "Service-oriented architecture") OR (Abstract:"Service Oriented Integration") OR (Abstract: "software industry"))) AND (Title: "Innovation model")OR (Title: "Innovation Framework") OR (Title: "Software Innovation model") OR (Title: "Innovation process model") OR (Title: "Innovation processes"))AND ((Title: "Collaboration") OR (Title:" software federations "))AND ((Title:"Software Service") OR (Title: "SOA")OR (Title:"Service Oriented Architecture") OR(Title: "Service-oriented

	architecture") OR (Title:"Service Oriented Integration") OR (Title: "software industry"))AND (PublishedAs:journal OR PublishedAs:proceeding))
ScienceDirect	title-abstr-key(("Innovation model" OR "Innovation Framework" OR "Software Innovation model" OR "Innovation process model" OR "Innovation processes) AND ("Collaboration" OR "software federations")AND("Software Service" OR "SOA" OR "Service Oriented Architecture" OR "Service-oriented architecture" OR "Service Oriented Integration" OR "software industry"))
Web of science	Tópico: ("Innovation model" OR "Innovation Framework" OR "Software Innovation model" OR "Innovation process model" OR "Innovation processes") AND Tópico: ("Collaboration" OR "software federations") AND Tópico: ("Software Service" OR "SOA" OR "Service Oriented Architecture" OR "Service-oriented architecture" OR "Service Oriented Integration" OR "software industry")

7- Critérios de Exclusão

Para remover trabalhos fora do escopo da SLR, são elaborados critérios de exclusão, ou seja, critérios que fazem com que trabalhos retornados na busca sejam eliminados, por não fazerem parte do foco da SLR em questão.

Os Critérios de Exclusão deste SLR são descritos a seguir:

- CE1: Modelos de inovação que não sejam relacionados a SOA, serviços ou software;
- CE2: Foco em questões técnicas de desenvolvimento ou infraestrutura não relacionadas a inovação;
- CE3: Descrições de Cases/ Experiências de empresas que usaram um modelo já conhecido;
- CE4: Trabalhos sobre serviços que não sejam relacionados com o tema desta proposta (ex. serviços de logística, serviço de atendimento, etc.);

APÊNDICE B – DIAGRAMAS DE REFERÊNCIA DO MODELO

Para ser melhor reproduzível, um modelo precisa de diagramas que descrevam as atividades/processos a serem seguidos, bem como a sua sequência. Para criar esses diagramas para este modelo abordado no trabalho, foi utilizada a notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*), Notação de Modelagem de Processos de Negócio).

O BPMN é uma notação desenvolvida para o desenho de processos de negócio, foi aprimorada pela *Business Process Management Initiative* (BPMI) e atualmente é mantida pelo *Object Management Group*, já que as duas organizações se fundiram em 2005 (CAMPOS, 2013).

Segundo Freund e Rücker (2012), o BPMN é uma abordagem sistemática para capturar, desenhar, executar, documentar, monitorar e controlar processos, automatizados ou não, com foco em cumprir objetivos e estratégias de negócios, montadas pelas organizações.

A explicação de cada elemento dos diagramas de BPMN foge ao escopo desse texto, sendo recomendado ao leitor, em caso de dúvida, procurar literatura sobre o assunto, porém segundo Campos (2013), a notação foi criada para ser simples e de fácil compreensão, o que facilita a leitura dos diagramas por qualquer pessoa.

Nota sobre os diagramas

Antes de apresentar os diagramas, é importante dar algumas explicações: os diagramas BPMN de um modelo deveria conter o diagrama de cada processo individual, detalhado até um certo nível, e o diagrama geral deveria indicar a sequência em que os processos devem ser executados, porém no caso do nosso modelo, devido ao critério de flexibilidade, não existe uma sequência predefinida, cada sequência vai depender do projeto de inovação, bem como das decisões tomadas pelo grupo que compõe a OV; Dessa maneira, os diagramas aqui apresentados devem ser considerados como referências para a utilização, eles podem ser modificados quando instanciados pelas OVs. Assim, os papéis podem mudar, assim como a sequência dos subprocessos também podem ser ligeiramente diferentes para acomodar especificidades de cada caso.

Na próxima seção os seguintes diagramas serão apresentados:

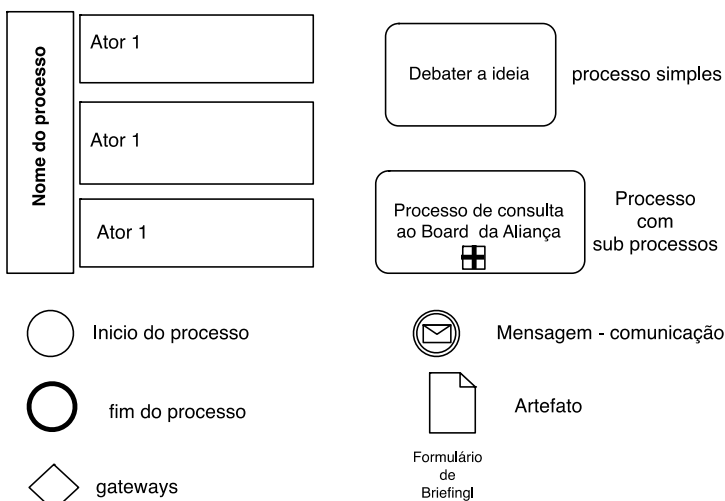
- Processo de análise inicial
- Processo de *Briefing*
- Processo de Consulta ao *Board* da aliança
- Processo de Configuração da OV
- Processo de apresentação
- Processo de Refinamento do conceito do serviço

- Processo de consulta ao *Board* da OV
- Processo de Desenvolvimento da solução SOA
 - Sub-processo de Definição da solução SOA
 - Sub-processo de Desenvolvimento
- Processo de preparação comercial da solução
- Processo de Provisionamento Local de infraestrutura
- Processo de Implantação Local
- Processo de Implantação na Nuvem

A figura a seguir apresenta os principais símbolos utilizados no BPMN.

Figura 34 – Principais símbolos do BPMN.

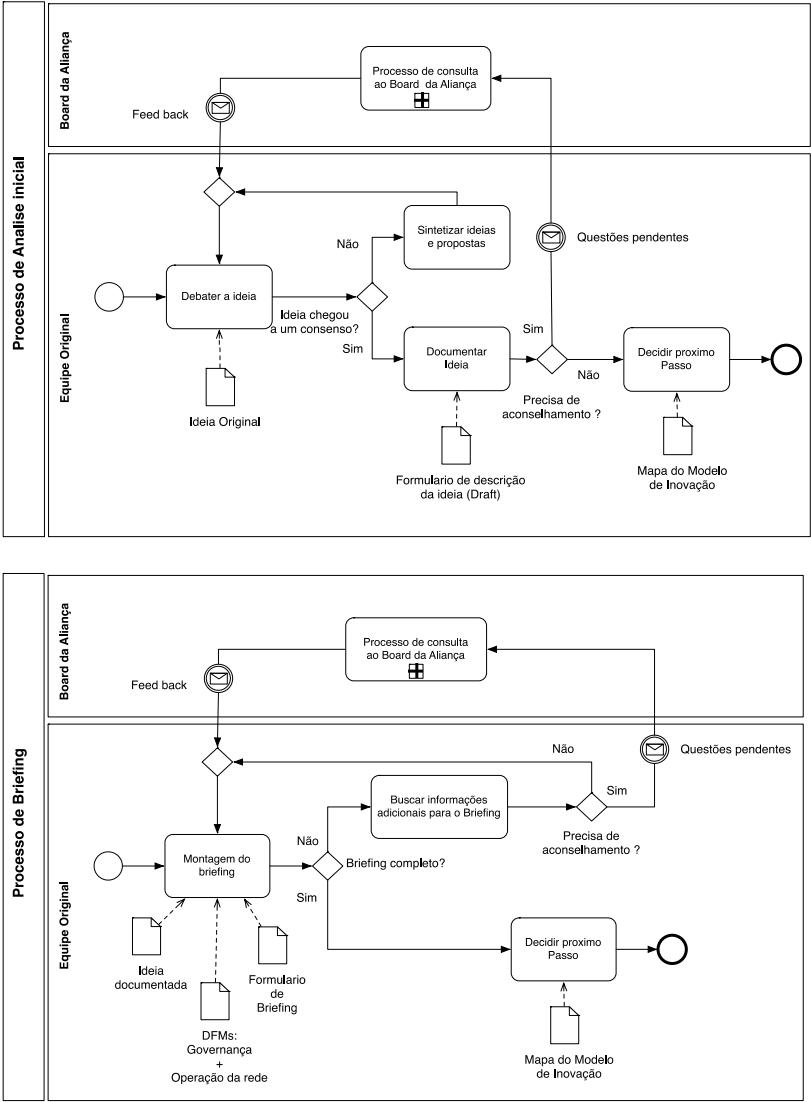
Pools e lanes

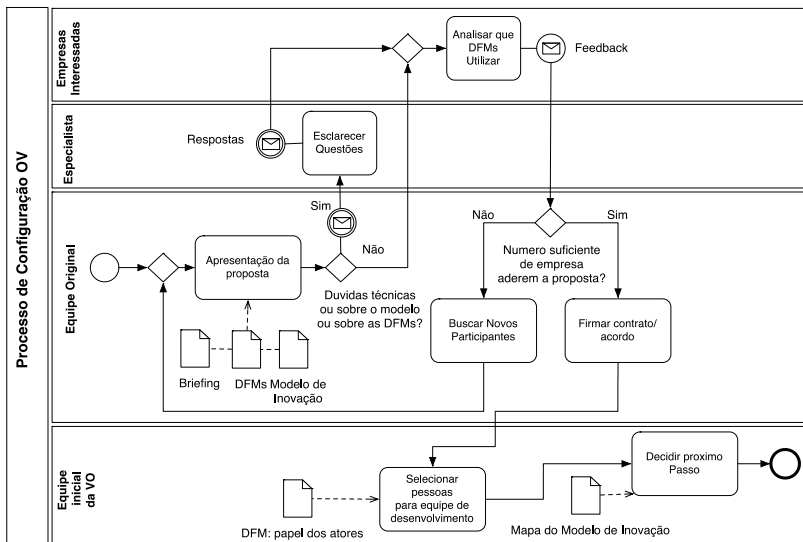
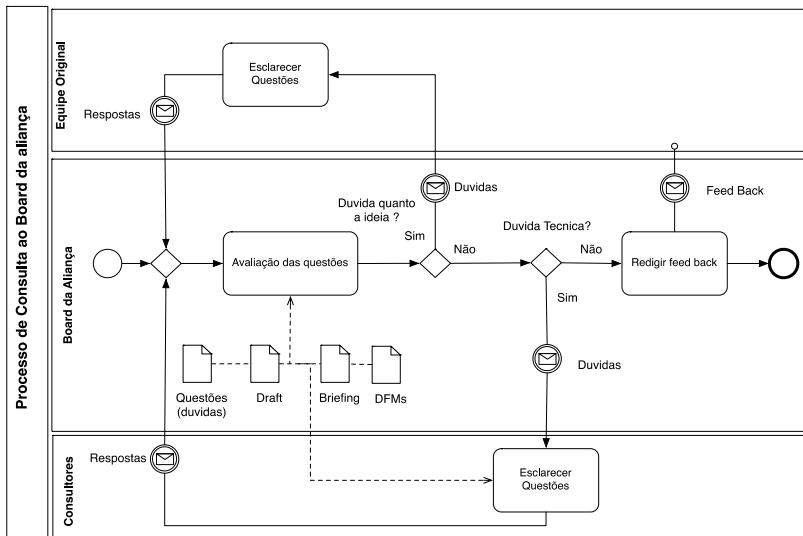


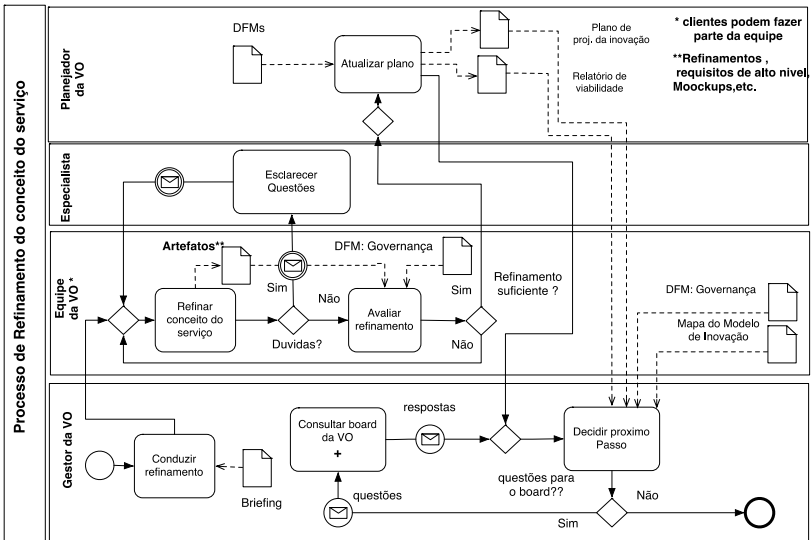
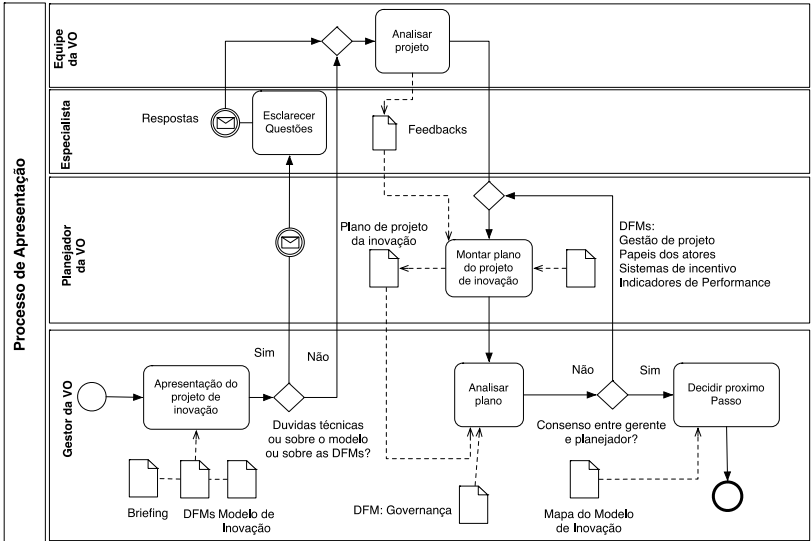
Fonte: autor (2015), adaptado de Campos (2013) .

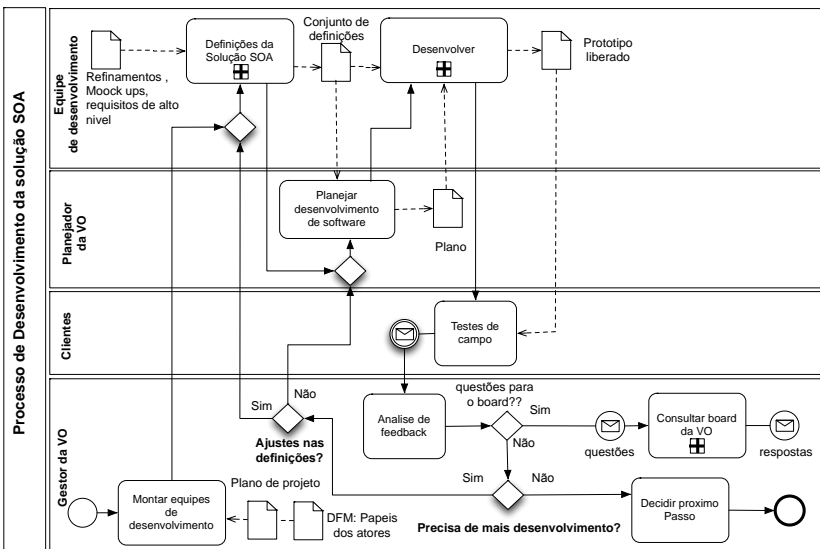
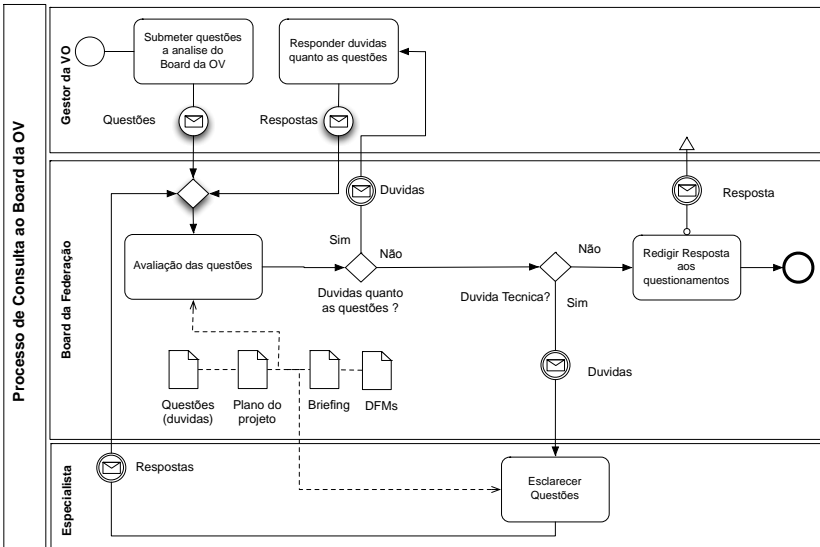
Diagramas

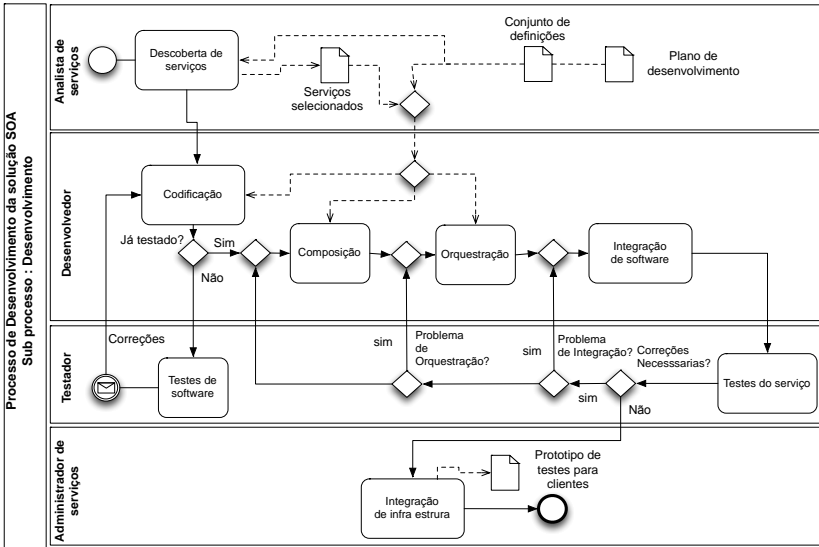
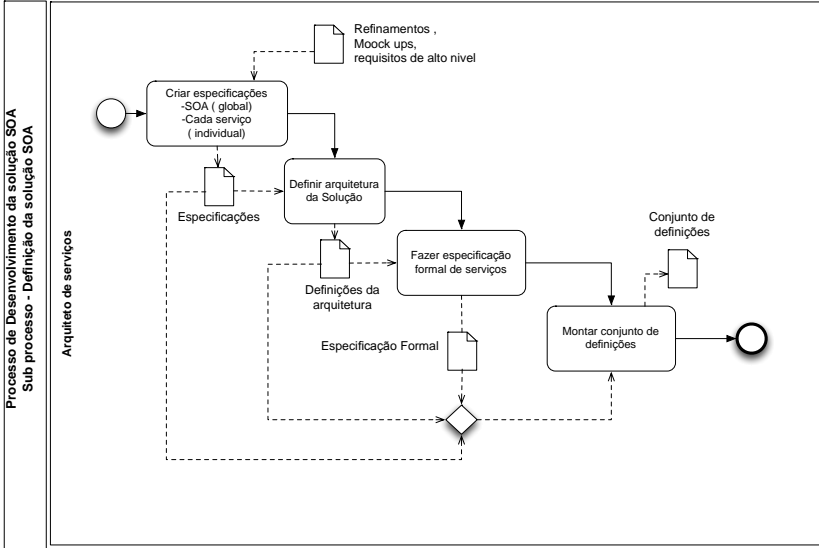
Figura 35 – Diagramas BPMN dos processos

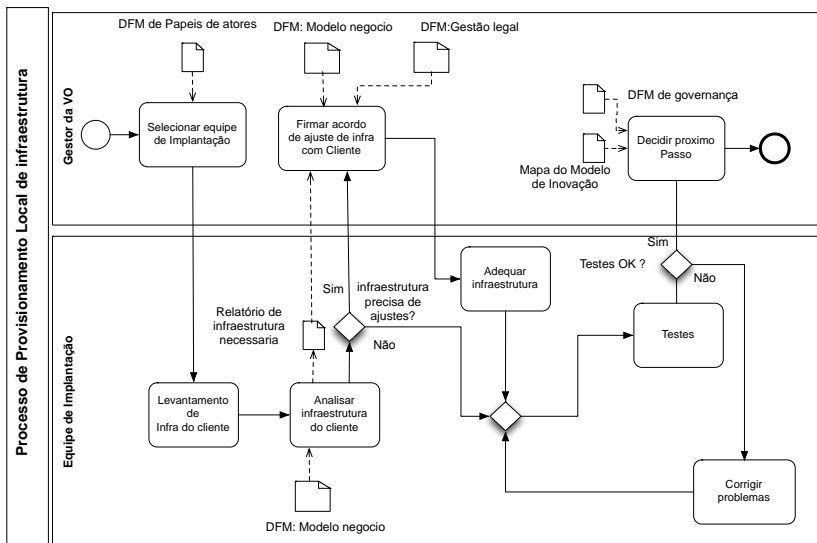
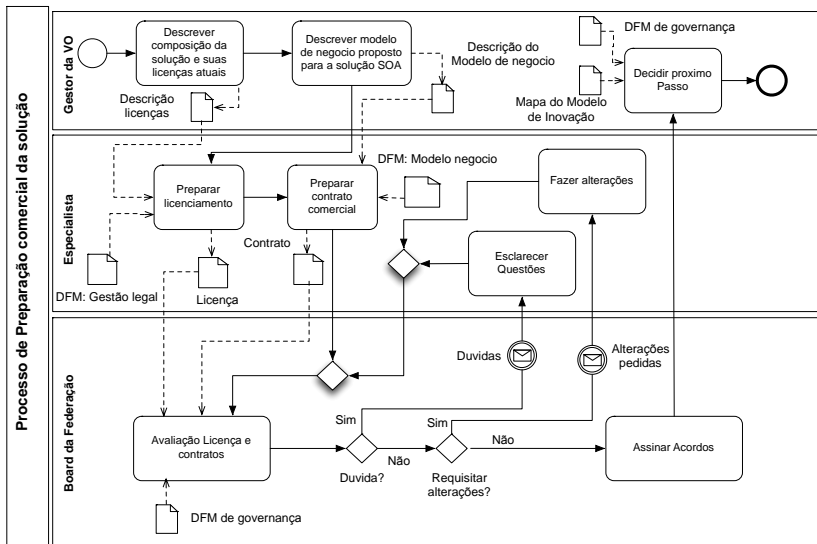


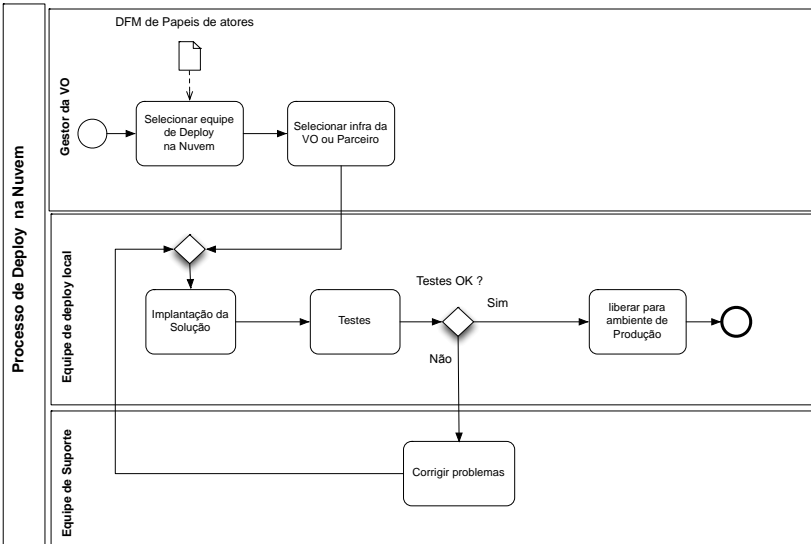
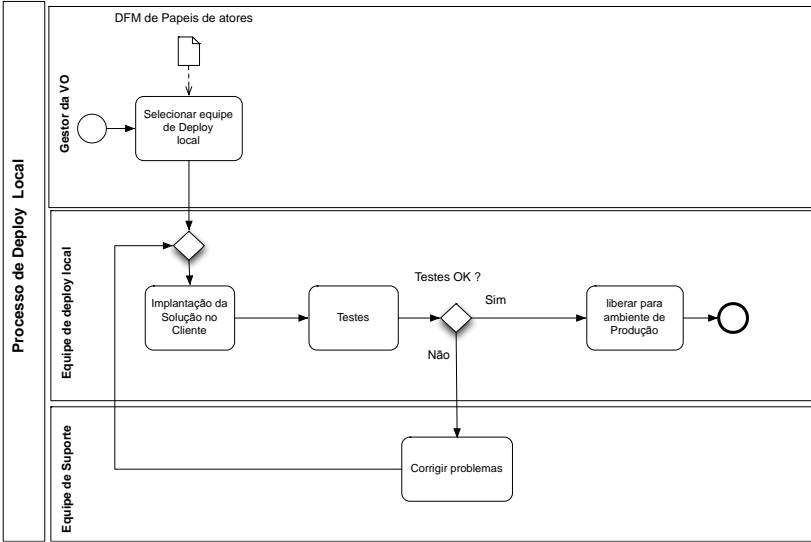












Fonte: autor (2015).

APÊNDICE C – FORMULÁRIOS DE *DRAFT E BRIEFING*.

Os formulários abaixo são dois artefatos utilizados em todos os projetos de inovação do modelo, um é o formulário do *Draft* da proposta que é utilizado no processo de análise inicial da ideia, o segundo é o *Briefing* utilizado no processo que leva o mesmo nome.

Importante ressaltar que apesar desses dois artefatos estarem muito relacionados a esses dois processos, eles também podem ser utilizados em outros processos do modelo, tais como o processo de apresentação e o de refinamento do conceito do serviço, essa decisão cabe ao time de gerencia do projeto de inovação.

Draft de proposta de projeto de inovação

Proposta:

Descreva a ideia em linha gerais e o resultado (produto/serviço) que a proposta busca implementar

Potencial de inovação da proposta :

Descreva no que a ideia é inovadora, é nova para a empresa? É nova para o mercado? Qual o diferencial que esse novo produto/serviço agrega.

Público alvo:

Quais são os clientes diretos e indiretos dessa inovação? Quais mercados ela pretende atender?

Competidores:

Essa inovação vai competir com que produtos/ serviços já presentes no mercado?

Serviços de software:

Que serviços ou produtos a empresa pretende reaproveitar? Serviços novos são necessários?

Proposta de projeto de inovação
Briefing

A primeira parte do *Briefing* pode ser copiada do *draft da* proposta, nesse formulário vamos somente acrescentar mais dados.

Nessa fase não limite ainda o escopo da sua proposta, o escopo pode ser revisto mais tarde, mas tente propor uma ideia realista, que possa ser implementada de forma conjunta.

1) Questões iniciais**Proposta:**

Descreva a ideia em linha gerais e o resultado (produto/serviço) que a proposta busca implementar

Potencial de inovação da proposta :

Descreva no que a ideia é inovadora, é nova para a empresa? É nova para o mercado? Qual o diferencial que esse novo produto/serviço agrega.

Publico alvo:

Quais são os clientes diretos e indiretos dessa inovação? Quais mercados ela pretende atender?

Competidores:

Essa inovação vai competir com que produtos/ serviços já presentes no mercado?

Serviços de software:

Que serviços ou produtos a empresa pretende reaproveitar? Serviços novos são necessários?

Justificativa:

Por que essa inovação deve ser desenvolvida? Tente explicar a importância do desenvolvimento de tal serviço/produto para o mercado consumidor

Recursos:

Que tipo de recursos de fora da sua empresa você vai precisar?

Parcerias:

Dentro do conjunto de empresas da Federação que empresas você acha que poderiam ajudar no projeto e em que parte da implementação?

Parcerias externas:

*Você acha que alguma empresa externa a federação poderia ser essencial para o **desenvolvimento** do projeto ? Quando nos referimos a desenvolvimento falamos de desenvolvimento de código fonte/hardware do produto/serviço.*

Faturamento estimado:

Nesse item faça estimativas, não se preocupe no momento em ter precisão nos valores...

No presente momento qual a estimativa de custo do novo serviço/produto? Quanto a nova solução deve faturar por ano no mercado alvo?

Modelo de Negócio:

Como você imagina que o novo produto/serviço deva ser cobrado? Pagamento único? Assinatura? Sobre demanda? Outros? Que papel cada empresa teria?

2) Matriz SWOT

*A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário. Esta ferramenta vem sendo utilizado como base para gestão e planejamento estratégico (SWOT Analysis, 2012). O termo SWOT é uma sigla em inglês, acrônimos **Forças** (Strengths), **Fraquezas** (Weaknesses), **Oportunidades** (Opportunities) e **Ameaças** (Threats).*

Tente fazer **uma avaliação imparcial** sobre sua ideia e liste os seguintes itens:

Forças (Strengths): A força descreve quais os aspectos mais fortes da sua proposta, aquelas que estão sobre sua influência. Uma forma de encontrá-las é utilizando as seguintes perguntas:

O que sua empresa faz bem?

Qual a experiência que você tem no mercado do novo produto/serviço?

Quais são os recursos que você tem?

O que sua proposta possui melhor que seus concorrentes?

O que faria os clientes fidelizarem com seu novo produto/serviço?

Com estas respostas você consegue desenvolver esta parte da análise, sempre lembrando que quanto maior a vantagem competitiva que uma força lhe traz, mais importante ela é dentro da análise

Fraquezas (Weaknesses): As fraquezas são as características que estão sobre sua influência mas que, de alguma forma, atrapalham e/ou não geram vantagem competitiva. Você pode encontrá-las fazendo as seguintes perguntas:

Meus funcionários tem experiência em trabalho colaborativo? Já participaram de algum projeto de inovação?

Por que meus clientes escolheriam o produto/serviço dos concorrentes?

Quais são as deficiências dos meus colaboradores?

Por que os clientes não voltam depois de uma compra do novo produto/serviço?

As fraquezas devem ser bem estudadas e mensuradas, pois muitas vezes é possível revertê-las em forças. Uma pequena parte das causas costuma causar a maior parte dos problemas.

Oportunidades (Opportunities): *As oportunidades são as forças externas à empresa que influenciam positivamente sua proposta de novo produto/serviço, mas que não temos controle sobre elas. As oportunidades muitas vezes podem vir através de algum aspecto econômico novo, como o advento da classe média, o aumento do número de filhos dos consumidores, a melhoria da renda e do crédito, entre outros. Outro fator que pode influenciar o fomento de oportunidades são novas alianças entre empresas para atender uma demanda reprimida.*

Ameaças (Threats): *As ameaças são as forças externas que não sofrem sua influência e que pesam negativamente para sua proposta. Elas podem ser consideradas como um desafio imposto ao novo produto/serviço e que pode deteriorar sua capacidade de gerar riqueza. Devem ser constantemente monitorada pelos gestores, pois, muitas vezes, podem apresentar um risco muito maior que a capacidade de retorno.*

APÊNDICE D – ELEMENTOS DE DEFINIÇÃO DAS DFMS

Além dos requisitos gerais era preciso investigar quais elementos seriam necessários para dar suporte aos processos de inovação presentes no modelo. A ideia por trás disso é recomendar o uso de certos elementos para cada processo de inovação do modelo, de forma a aumentar as chances de sucesso do desenvolvimento da inovação, ou seja, é dotar o modelo com uma dimensão prescritiva. Essa pesquisa deu origem às chamadas “Diretrizes funcionais do Modelo” - DFMs, que será apresentada em seguida. O nome diretrizes significa que são recomendações, o seu uso portanto, não é obrigatório, cabe as empresas avaliar e decidir se devem usar cada um dos elementos das DFMs.

Na literatura pesquisada, observou-se uma grande falta de consenso sobre quais elementos são essenciais para a inovação, ainda mais nebuloso quando se trata de inovação em software, em particular serviços de software/SOA. Cada autor tem sua própria percepção sobre quais elementos são necessários para se construir um modelo, dessa maneira cada trabalho aponta um conjunto ligeiramente diferente de elementos. A variação encontrada deve-se principalmente às diferentes abordagens: quanto ao tipo de inovação, para que tipo de empresa o modelo foi desenhado e a configuração da rede colaborativa.

Nessa pesquisa abordaram-se os estudos que eram diferentes entre si para montar uma lista de elementos que tentasse cobrir os aspectos do cenário proposto e que apresentasse elementos diferentes, de forma que uma lista complementasse a outra, montando uma lista abrangente, mas sem esgotar o tema. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa literária para selecionar quais seriam os elementos necessários para o modelo de inovação pretendido.

Foi utilizada uma técnica de revisão sistemática da Literatura (KITCHENHAM, 2007), utilizando palavras-chave e critérios de exclusão. Foram realizadas buscas nas bases de dados Scopus, IEEEExplore, ScienceDirect e web of Knowledge.

Para limitar o escopo dessa busca, o critério de exclusão considerou apenas estudos que abordavam inovação, redes de inovação para PMEs, pesquisa em empresas *Start up* de tecnologia com inovação fechada e aberta, e Redes de inovação tecnológica, inovação em SOA.

Aproximadamente mil artigos foram inicialmente encontrados. Em uma primeira análise, utilizando os critérios de corte citados acima, cerca de 50 foram considerados para leitura mais minuciosa. Em uma segunda análise mais criteriosa dos 50 artigos se chegou a um total de 7 trabalhos a serem considerados. Deve-se ressaltar, mais uma vez, que o objetivo era

montar uma lista concisa de elementos, mas, sem esgotar o tema, para que o modelo possa ser aprimorado e sejam considerados outros elementos diferentes dos apontados por essa lista inicial.

Apesar de cada um desses artigos terem apontado um conjunto de elementos diferentes dentro da sua visão, verificou-se que inúmeros elementos apontados se repetiam (às vezes o elemento era o mesmo só que com denominação diferente), o que por outro lado serviu para um viés indutivo de generalização de conceitos. Os trabalhos selecionados estão organizados no quadro 21, apresentando os elementos que cada trabalho ressalta e o porquê de serem selecionados. Os trabalhos que tinham temáticas similares e também apontavam elementos similares foram colocados em uma mesma linha no quadro.

O primeiro conteúdo tratou-se de um estudo conduzido junto a um programa de assistência tecnológica na Tailândia para PMEs (o foco da nossa pesquisa é em PMEs), utilizando inovação aberta com agentes intermediários. Tal estudo aponta seis elementos necessários para o funcionamento da rede de inovação: seleção de pessoas competentes dentro das empresas, identificação do problema a ser abordado, planejamento efetivo, alocação adequada de recursos, forte alinhamento dos objetivos e suporte gerencial (MUNKONGSUJARIT; SRIVANNABOON, 2011). Já o trabalho de Wangfang *et al.* (2010) analisa redes de PMEs de tecnologia na China. Esse estudo corrobora com alguns dos fatores apontados por Munkongsujarit e Srivannaboorn (2011) e aponta ainda o apoio governamental e o acesso à fonte de conhecimento externo a empresa, o que tipicamente acontece em redes de colaboração.

Já Lindegaard (2010) aborda aspectos da inovação aberta (*open innovation*). O autor, além de citar alguns elementos necessários à inovação, inclui aspectos comportamentais dos colaboradores que vão implementar os processos de inovação. Para o autor, os fatores chave que devem estar presentes em um modelo de sucesso são: propósito estratégico alinhado com a inovação, pessoas corretamente selecionadas para os processos de inovação, uma forte estratégia de comunicação entre os agentes de inovação, a construção de uma linguagem comum entre os agentes e uma abordagem organizacional “CBL”(LINDEGAARD, 2010). A abordagem gerencial CBL visa conseguir que o fluxo de conhecimento e comprometimento com a inovação funcione nos sentidos CBL, onde C significa de cima para baixo (no organograma da empresa), o B significa de baixo para cima, e o L significa Lateralmente (entre pares em um mesmo nível organizacional). Ainda sobre redes de inovação aberta, Qing *et al.* (2010) apresenta um estudo que analisa esforços de *open innovation* em PMEs chinesas, e mais uma vez a questão da

cooperação externa e da comunicação entre esses atores (empresas diferentes) é ressaltada.

Outro estudo utilizado para compor a lista de fatores chave aborda os riscos na inovação em empresas de tecnologia e fatores que as levaram a obterem sucesso (JIASU *et al.*, 2000). Apesar desse estudo considerar inovação fechada, ele é importante de ser citado pelo fato de abordar o perfil de empresas que serão trabalhadas nessa pesquisa. Esse estudo aponta os seguintes elementos como fatores chave no processo de inovação bem sucedido: Liderança corporativa, Tecnologia base bem definida, pessoas capacitadas nessas tecnologias, mecanismos de incentivo, seleção de ideias e projetos adequados, “*Backup*” de Capital investidor e rápida entrada do produto no mercado com sólido suporte a clientes. Já o trabalho de Wohlfeil e Terzidis (2014) que trata de fatores de sucesso para inovações tecnológicas radicais também cita alguns desses fatores apontados e os complementa com os fatores relacionados à análise de mercado e lançamento de produto em mercado com alvo bem definido.

Cabem aqui duas elucidações de conceitos utilizados nesse estudo: Quando os autores citam a necessidade de Tecnologia base bem definida, eles afirmam que a empresa deve promover as inovações em torno de uma tecnologia que ela domine, e não tentar inovar em outro campo no qual a empresa não tem ativos de conhecimento suficientes para inovar. Quanto ao “*Backup*” de Capital investidor, os autores afirmam ser necessário que a empresa busque investimentos fora dela para financiar os processos de inovação de maneira que a falta de recursos não atrapalhe o processo.

Outro estudo que trata de inovação em redes tecnológicas (ZHOU, 2011) aponta três fatores chaves para o seu funcionamento: conhecimento, aprendizagem e capital social. Os três fatores aqui são abordados de maneira ampla e podem ser desdobrados em outros fatores. Neste artigo, o conhecimento representa a base da inovação, e é a partir dele que as ideias serão transformadas em produtos e serviços. Esse conhecimento deve fluir entre todos os agentes de inovação, devendo ser gerido dentro do processo para que possa ser utilizado e reutilizado no momento certo e que todos tenham acesso a ele.

O quadro 21 reuniu trabalhos que abordavam a mesma temática e se condensou os chamados elementos importantes para o sucesso em iniciativas de inovação. Importante ressaltar que esta lista não é exaustiva e muitos elementos apontados aqui se repete em vários artigos. Assim, selecionaram-se alguns artigos de maneira que a lista ficasse significativa, mas sem esgotar o tema.

Os trabalhos apresentados nesta seção são aplicados, direta ou indiretamente, às empresas de TI, e serviram como um ponto de partida para a criação das DFMs (diretrizes funcionais do modelo) que são elementos de suporte ao funcionamento do modelo de inovação colaborativa.

Quadro 20 - Elementos chave de inovação

Estudos	Elementos	Por que foi selecionado
MUNKONGSUJARIT E SRIVANNABOON (2011) WANGFANG, L. <i>et al.</i> (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • seleção de pessoas competentes dentro das empresas • identificação do problema a ser abordado • planejamento efetivo • alocação adequada de recursos • forte alinhamento dos objetivos • suporte gerencial • suporte externo à empresa 	Redes de inovação para PMEs
LINDEGAARD (2010) QING, L. <i>et al.</i> (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Propósito estratégico alinhado com a inovação • Pessoas corretamente selecionadas para os processos de inovação • Forte estratégia de comunicação entre os agentes de inovação • Construção de uma linguagem comum entre os agentes • Abordagem organizacional CBL 	Redes de inovação aberta
JIASU, NING <i>et al.</i> (2000) WOHLFEIL, F.; TERZIDIS, O. (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança corporativa • Tecnologia base bem definida • Pessoas capacitadas nessas tecnologias • Mecanismos de incentivo • Seleção de ideias e projetos adequados • “Backup” de Capital investidor • Rápida entrada do produto no mercado com solido suporte a clientes. • Análise de mercado 	Estudo de empresas de <i>Start up</i> de tecnologia em inovação fechada (tradicional)
ZHOU (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento • Aprendizagem • Capital social 	Redes de inovação tecnológicas

Fonte: autor (2015).

Além desses elementos presentes na lista, previamente, o modelo de inovação deve funcionar com redes colaborativas, isto vem da necessidade de se alinhar o modelo de inovação proposto com a maneira

de organização da rede de empresas. A pretensão é que as empresas que compõem a federação desenvolvam inovações em conjunto, o uso de redes colaborativas é uma escolha óbvia, caso contrário seriam usados modelos sem redes e centrados apenas numa empresa. Fica ainda a questão de coordenação dessa rede colaborativa. Basicamente, a literatura aborda de maneira bem extensa modelos que trabalham com coordenação centralizada em uma empresa, sendo que as outras empresas que compõem a rede colaborativa são coordenadas e, no geral, participam somente de uma parte da inovação. Os artigos de Cancian, Rabelo e Wangenheim (2015) e Rosenbusch, Brinckmann e Bausch (2011) são dois exemplos de trabalhos que partem dessa premissa.

No modelo proposto para redes de provedores de serviço de software, parte-se do princípio de que a rede deseja operar com um modelo de coordenação distribuída. Partindo da premissa de que todas as empresas são PMEs, e, dessa forma, a relação de poder entre elas é bem equilibrada (são empresas independentes umas das outras), a coordenação distribuída da rede colaborativa faz mais sentido, porém o modelo é flexível suficiente para acomodar a coordenação centralizada caso algum projeto de inovação queira se utilizar esse tipo de coordenação.

Sobre os elementos de suporte

De posse dos elementos de suporte levantados no estudo, foram feitas releituras nos artigos para tentar agrupar e organizar os elementos de forma a chegar a uma lista mais concisa, alguns elementos recebiam nomes diferentes, mas significavam a mesma coisa. Dessa forma, da lista original de 23 elementos, alguns elementos afins foram agrupados e juntados, dando origem a um total de 12 elementos.

Após esse trabalho, as DFMs foram organizadas em três camadas, cada lida com um ou mais elementos de suporte identificados na revisão da literatura.

Na camada de Políticas estão localizados elementos ligados ao relacionamento entre as empresas; na camada de Operação são colocados os elementos utilizados no “dia a dia” do modelo para operar a rede; finalmente na camada de Negócio são colocados elementos relacionados ao lançamento ou aproveitamento comercial da inovação.

O quadro 22 abaixo apresenta quais elementos deram origem às DFMs, essas DFMs darão suporte para que esses elementos sejam aplicados no uso do modelo.

O Elemento de liderança foi contemplado nas DFMs de governança (processo decisório bem definido que permite ao líder tomar

decisões) e papéis de atores (pessoa com perfil no cargo correto).

Os elementos de mapeamento de competências e de seleção de pessoas qualificadas foi atendido nas DFMs de gestão de recursos (inclusive gestão de pessoal) e no de papel de atores (papel para cada macro processo necessário).

O elemento de mecanismos de incentivo foi coberto pela DFM de sistemas de incentivo (aponta qual sistema pode ser usado pela OV).

Quadro 21 - Elementos e DFM.

DFM - Modelo Proposto										
Elementos de suporte	Camada de Políticas			Camada Operacional				Camada de Negócio		
	Governança	Processo de melhoria de software	Compartilhamento de conhecimento	Papeis dos atores	Gestão de projeto/ recursos	Operação da rede	Sistemas de incentivo	Indicadores de Desempenho	Modelo de negócio	Gestão legal
Liderança	x			x						
Mapeamento de competências				x	x					
Seleção de pessoas qualificadas				x	x					
Mecanismos de incentivo							x			
Alinhamento estratégico	x				x				x	
Definição do problema	x									
Planejamento					x					
Comunicação			x			x				
Gestão do conhecimento			x							
Aprendizagem			x							
Alocação de recursos	x				x			x		x
Gestão financeira	x				x			x		

Fonte: autor (2015).

O elemento de alinhamento estratégico foi contemplado nas DFMs de governança (o processo decisório bem definido permite que o projeto continue alinhado), gestão de projeto/recursos (manter o projeto alinhado) e de modelo de negócio (trabalha o alinhamento da solução desenvolvida com o negócio pretendido).

O elemento de definição de problema foi contemplado nas DFMs de governança (processo decisório bem definido permite chegar a uma definição do problema).

O elemento de planejamento foi contemplado na DFM de gestão de projeto/recurso.

O elemento de comunicação foi coberto pela DFM de Compartilhamento de conhecimento (define o que compartilhar e também com quem compartilhar) e operação da rede (define a relação de trabalho entre as empresas (organograma) e influi diretamente nos fluxos de comunicação entre os componentes da OV).

O elemento de aprendizagem foi atendido pela DFM de compartilhamento de conhecimento.

O elemento de alocação de recursos e o de gestão financeira é atendido pela DFM de governança, gestão de recursos, gestão legal e indicadores de Desempenho.

APÊNDICE E – ELEMENTOS COMPONENTES DAS DFMS

Neste Apêndice são descritos com mais detalhes alguns elementos que compõe as diretrizes funcionais do modelo (DFM). É um conjunto de modelos, metodologias, papéis, licenças de software e etc. Esse conjunto pode ser adaptado e utilizado pela OV para dar suporte aos processos do modelo de inovação colaborativa.

Cabe lembrar que esses elementos aqui são indicativos somente. A sua utilização não é obrigatória e pode ser substituída por outros elementos que na prática possam prover melhor suporte para as atividades da OV no modelo de processos de inovação proposto.

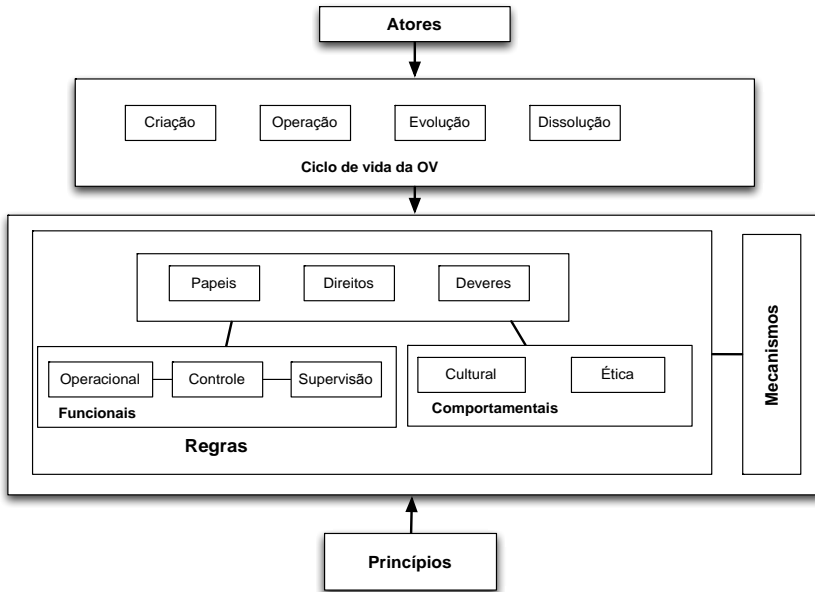
1. Modelos de governança para OVs

Depois de apresentar de que forma a governança pode ser operacionalizada, cabe agora apresentar brevemente dois modelos selecionados como referência para a DFM. Mais uma vez é importante informar que a proposta das DFMs não é esgotar o assunto, mas sim apresentar um elemento que pode ser utilizado para ajudar no funcionamento do modelo de inovação colaborativa.

Apresentam-se nesta seção dois modelos que podem ser utilizados, cada um deles foi selecionado tendo como base modelos construídos especificamente para OVs. A decisão sobre a forma como eles vão ser operacionalizados deve ser acordada antes da instanciação de seus elementos e deve ser decidida pelas empresas que compõem a OV.

A figura 33 apresenta um modelo concebido para OVs (RABELO; COSTA; ROMERO, 2014), composto por quatro constructos: princípios, atores, regras e mecanismos.

Figura 36 - Modelo de governança para OVs



Fonte: adaptado de Rabelo, Costa e Romero (2014).

Princípios aqui são valores que regem as ações dos indivíduos ou das organizações envolvidas e que servem de base para o comportamento esperado dos participantes da rede colaborativa. Os princípios são definidos como os valores que devem reger as ações e o comportamento dos membros da OV. Como exemplo de alguns dos princípios entendidos como atitudes que afetam o desempenho colaborativo dos parceiros da OV são: Honestidade, confiança, integridade, abertura, orientação baseada no desempenho, etc.

Atores, que representam os membros da OV, podem ser pessoas (individualmente), grupos (como os *boards* de aconselhamento presentes no modelo) ou até empresas inteiras. Este trabalho apresenta uma DFM dedicada especificamente ao papel dos atores, essa DFM vai ser melhor apresentada em uma seção abaixo.

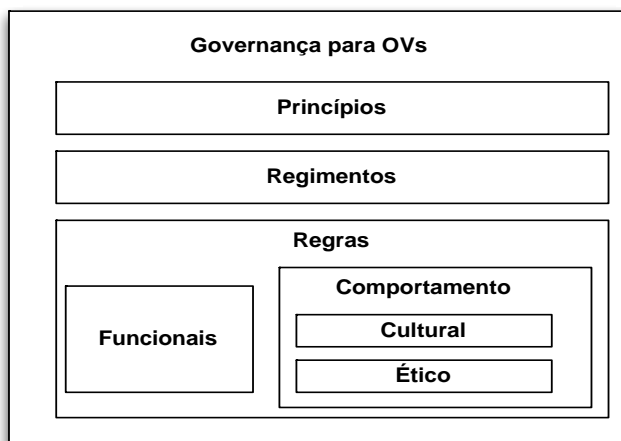
Regras (papéis, direitos e deveres), uma regra pode ser um papel desempenhado por um ator ou um direito do ator ou um dever que o ator deve cumprir, as regras podem ser ainda funcionais (operacional, controle ou supervisão) ou de comportamento.

Mecanismos servem para operacionalizar as regras e auxiliar os atores. As regras e mecanismos são definidos conforme a atuação dos

atores, ou seja, conforme atuação das empresas envolvidas na OV. Mais detalhes sobre as regras e mecanismos podem ser consultados em Rabelo, Costa e Romero(2014).

Outro modelo de governança desenvolvido para OVs, que pode ser instanciado para uso na rede colaborativa, é o modelo de Romero *et al.* (2010), os autores apresentam um conjunto de diretrizes para definir um modelo de governança para OV, apresentando seus principais elementos: princípios, normas e regras, e afirmam ainda que o modelo de governança para EV é uma espécie de instanciação do modelo de governança para ACV. A figura 34 abaixo representa o modelo proposto pelos autores.

Figura 37- Modelo de governança para OVs



Fonte: Traduzido e adaptado de Romero *et al.* (2010).

Os Princípios são os valores que regem o comportamento do indivíduo ou da organização. Alguns princípios básicos que uma OV deve seguir são: colaboração, honestidade, confiança e integridade, abertura, orientação ao desempenho, etc.

Os Regimentos são entendidos como os documentos adotados por uma organização para regular seus assuntos, ou seja, é onde se declara formalmente as regras de operação e comportamento dos membros da OV. No regimento deve-se incluir a missão da organização, a política de adesão, informações sobre a reunião, requisitos de frequência, número que constitui quórum, número de membros, responsabilidades, funções, diretores e suas respectivas responsabilidades, os comitês e suas funções, ano fiscal de procedimentos contábeis, incentivos, questões de segurança,

diretrizes de tecnologia de informação e comunicação (TIC), indenização, procedimentos de reforma estatutária, políticas de direito de propriedade intelectual e de dissolução da organização. Além disso, os regimentos podem incluir alguns outros mecanismos de governança que visam recompensar o bom desempenho, sancionar comportamentos oportunistas, proporcionar orientações para a resolução de conflitos e gestão de direitos de propriedade intelectual em esforços colaborativos.

As Regras dividem-se em dois grupos: Regras de comportamento, que são as regras para a boa atuação e condução da organização, incluindo o comportamento ético (por exemplo, código de ética) e comportamento cultural. Regras funcionais que suportam os procedimentos operacionais e administrativos ao longo do ciclo de vida do OV.

2. Modelo de Maturidade

O modelo proposto por Cancian (2013) é bidimensional, possuindo as dimensões de processos, capacidade e maturidade. A primeira foi dividida em duas partes: processos colaborativos e de desenvolvimento de serviços de software, dessa forma a organização que lançar mão desse modelo pode optar por apenas atacar uma das dimensões ou ambas, dependendo dos interesses e do esforço que se pretende fazer para essa atividade. A nível de ilustração, a figura 38 abaixo apresenta a lista dos processos de serviços e processos colaborativos do modelo proposto.

Figura 38 - Dimensões e processos contidos no modelo

Processos de serviços de software	Processos colaborativos	
<ul style="list-style-type: none"> - Acquisition preparation -Supplier selection -Contract Agreement -Supplier monitoring -Customer acceptance -Supplier tendering -Product/service release -Product/service acceptance support -Continual Service Improvement -Service Continuity -Service security -Capacity and Availability management -service governance -Asset Management -Reuse program Management -Domain Engineering -Project Management 	<ul style="list-style-type: none"> - Decision Management -Information Management -Measurement Management -Risk Management -Portfolio Management -Verification -Validation -Joint Review -Audit -Problem resolution -Quality assurance -Documentation Management -Configuration Management -Change Request Management - Service Transition -Support Management -Infrastructure Management -Software/service design - Requirements Elicitation 	<ul style="list-style-type: none"> - Business Opportunity identification -Marketing Management -Selection of performance indicators -Services discovery -Risk Analysis -Simulation -Negotiation & contracting -Monitoring -Inheritance Management -Collaborative Strategy -Technical Support management - Contract cancelation -Legal issues

Fonte: Cancian (2013).

A maturidade do modelo está organizada por níveis, em cada uma das dimensões. No trabalho de Cancian, Rabelo e Wangenheim (2013) esses níveis foram baseados na norma ISO/IEC 15504.

Para os processos colaborativos os níveis ficaram organizados em cinco, de acordo com a figura abaixo.

Figura 39 - Níveis de maturidade dos processos colaborativos

ML 1	ML 2	ML 3	ML 4	ML 5
<ul style="list-style-type: none"> - Selection of Performance Indicators - Risk Analysis - Negotiation & Contracting 	<ul style="list-style-type: none"> - Service Discovery - Technical Support - Collaborative Strategy 	<ul style="list-style-type: none"> - Business Opportunity Identification - Simulation - Monitoring 	<ul style="list-style-type: none"> - Inheritance Management - Legal Issues Finalization - Contract cancellation 	<ul style="list-style-type: none"> - Access Cancellation - Marketing Management

ML = Maturity Level

Fonte: Cancian (2013).

Para os processos de serviços de software o modelo de maturidade também utiliza cinco níveis, como ilustrado na figura abaixo.

Figura 40 - Níveis de maturidade de serviços de software

ML 1	ML 2	ML 3	ML 4	ML 5
<ul style="list-style-type: none"> - Acquisition Preparation - Customer acceptance - Service Composition - Contract agreement - Product/Service release - Product/Service acceptance support - Software/Service implementation - Software/Service qualification test - Software/Service Design 	<ul style="list-style-type: none"> - Software/Service Construction - Software/Service integration - Supplier tendering - Security Management - Validation - Problem Resolution - Documentation Management - Software/Service Requirements analysis - Software/Service discovery 	<ul style="list-style-type: none"> - Quality assurance - Risk Management - Project Management - Continual Service Improvement - Measurement Management - Requirements Elicitation - Service Transition - Service Continuity - Capacity and Availability Management 	<ul style="list-style-type: none"> - Support Management - Configuration Management - Change request management - Infrastructure management - Verification Asset management - Reuse program management - Service Governance - Joint review 	<ul style="list-style-type: none"> - Portfolio Management - Supplier monitoring - Information Management - Domain engineering - Decision Management - Supplier selection - Audit

Fonte: Cancian (2013).

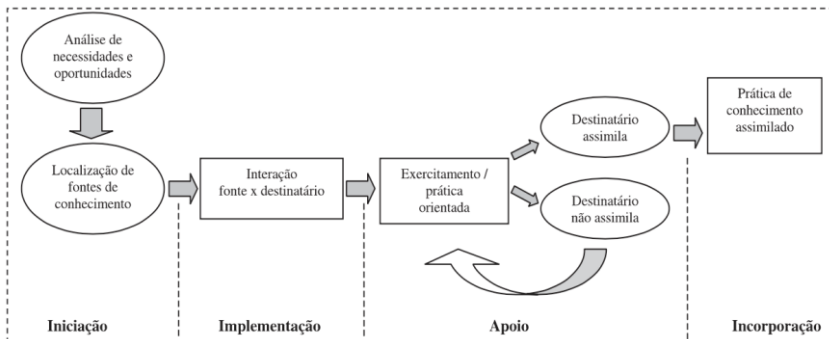
O escopo desse trabalho não permite se aprofundar em cada uma das estruturas de SPI, cabe à OV analisar em primeiro lugar se quer utilizar a DFM de Processo de melhoria de software e qual estrutura SPI utilizar. Vale lembrar que a relação custo/benefício pode não valer a pena para determinados tipos de projetos de inovação, como por exemplo um

projeto de prova de conceito no qual o produto não é lançado e somente um protótipo é criado.

3. Modelos de compartilhamento de conhecimento

Tonet e Paz (2006) apresentam um modelo de compartilhamento de conhecimento onde o foco principal é o compartilhamento que ocorre nos grupos de trabalho, sendo a organização considerada como elemento do contexto em que esses grupos estão inseridos. Descreve o compartilhamento de conhecimento como processo integrado por quatro fases: iniciação, implementação, apoio e incorporação. O trabalho oferece orientações para ajudar a refletir sobre os elementos fonte, destinatário, o conhecimento em si, e o contexto que integra o processo de compartilhamento de conhecimento entre pessoas. O modelo pode ser útil se a OV decidir optar por abordar o compartilhamento de conhecimento nesse nível. A figura 41 apresenta as fases do modelo.

Figura 41 - Modelo de compartilhamento de conhecimento



Fonte: Tonet e Paz (2006).

a) Iniciação

A primeira fase do processo de compartilhamento de conhecimento serve para a identificação de necessidades ou demandas de conhecimento, que servirão como estímulo para a localização de fontes de conhecimentos, a fim de suprir as carências das pessoas da organização (neste caso, da OV). A descoberta de necessidades ou demandas poderá provocar uma busca deliberada de conhecimentos para atendê-las. Segundo Tonet e Paz (2006), nessa fase do modelo é prudente que seja

feita uma análise de quais conhecimentos deverão ser repassados e localizadas as fontes que melhor poderão atender a essa demanda.

b) Implementação

Nessa fase são estabelecidos vínculos (Treinamentos, ferramentas on line como fóruns, etc.), entre a fonte do conhecimento e o destinatário do conhecimento; os focos de maior interesse nessa fase são as trocas que ocorrem entre a fonte e o destinatário, e as condições em que elas ocorrem.

c) Apoio

A fase de apoio supõe a necessidade e a existência de oportunidades para esclarecer e retificar conhecimentos repassados que ainda não estão solidificados para o destinatário, para evitar que passem a ser usados de forma ineficiente ou inadequada.

d) Incorporação

O conhecimento compartilhado tende a ser incorporado, à medida em que o destinatário aplica o conhecimento na operação do seu dia a dia, e principalmente quando mais pessoas começam a fazer o mesmo. A relevância da fase de incorporação está relacionada ao esforço para remover obstáculos, ao uso do conhecimento compartilhado e para lidar com os desafios surgidos para a sua aplicação, o que pode depender de mudanças no trabalho realizado pelo recebedor, ou na unidade de trabalho à qual está vinculado, e até mesmo na própria organização.

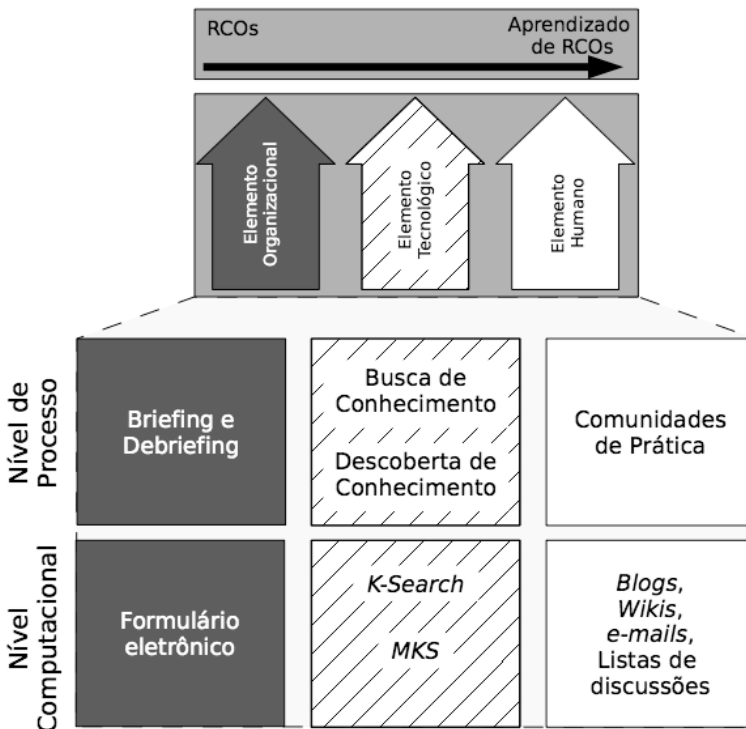
Vale ainda ressaltar que é comum a utilização de ferramentas de TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) para o compartilhamento do conhecimento, ferramentas tais como blogs, Wikis, sistemas de fóruns *on line*, etc.

Outro trabalho que se encontra alinhado com os objetivos da DFM de compartilhamento de conhecimento é o de Loss (2007). O trabalho propõe um *framework* baseado em Aprendizagem Organizacional (AO) e Gestão do Conhecimento (GC), que visa dar condições às redes colaborativas de organizações (RCO) a aprenderem com os seus casos de sucesso e até mesmo com as suas falhas. O *framework* é bem mais abrangente que o modelo de compartilhamento previamente apresentado de autoria de Tonet e Paz (2006). Na proposta de *framework*, a abrangência é focar na OV como um todo. Todavia, por ser mais completo e mais complexo, o custo/benefício do uso do *framework* deve ser analisado pela OV.

O *framework* é dividido em três elementos: (a) elemento organizacional, (b) elemento tecnológico e (c) elemento humano. Por questões de escopo deste trabalho o *framework* será apresentado brevemente.

O elemento organizacional têm por objetivo criar conhecimento tácito e explícito, bem como difundir o conhecimento entre os membros da RCO. O elemento tecnológico visa trazer ferramentas computacionais para dar suporte e agilizar o processo de aprendizagem da rede. O elemento humano procura criar um ambiente propício para a troca de conhecimento e o estabelecimento da confiança entre os diversos parceiros das RCOs. A combinação destes três elementos, em conjunto com as práticas de AO e GC, formam o arcabouço para dar suporte ao aprendizado das RCOs, dando a elas condições de utilizar o conhecimento (LOSS, 2007).

Figura 42 - Framework para o aprendizado de RCOs



Fonte: Loss (2007).

A nível de processo, o *framework* apresenta um conjunto de cinco métodos: dois para o elemento organizacional, dois para o elemento tecnológico e um para o elemento humano.

No processo de *briefing*, todos os membros de uma dada OV recebem informações gerais sobre o escopo da OV, os processos a serem executados, os padrões de gestão e os resultados que são esperados ao final da OV quando ela for dissolvida, incluindo os seus indicadores de desempenho. No processo de *OV debriefing* é requerido que todos os membros que participaram da OV façam as suas avaliações, discutam as ocorrências durante o ciclo de vida dessa OV, incluindo as fases de criação, operação/evolução e dissolução e troquem experiências. As discussões podem ser feitas tanto em encontros presenciais, quanto em encontros virtuais. O objetivo é discutir sobre as possíveis melhorias nas atividades e nos procedimentos executados.

No processo de busca de conhecimento e descoberta deste, o trabalho utiliza uma ferramenta de busca semântica (com o uso de ontologia) em documentos que não possuam um formato estruturado, documentos esses que são artefatos produzidos pela OV, tais como: relatórios produzidos pelas ferramentas de CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*), *groupware* ou mesmo documentos produzidos nos processos de *OV briefing* e *OV debriefing*. A vantagem desse tipo de abordagem é que ela permite a extensão para outros domínios através da adição de novas ontologias para cobrir outros contextos.

No método de comunidade de prática, o objetivo é trabalhar a confiança entre os membros da OV. Nesse sentido, a abordagem de Comunidades de Prática –CoPs (*Communities of Practice*) surge como um mecanismo para contribuir na construção da confiança entre os membros da OV e criar um ambiente que venha motivar os indivíduos a compartilharem o conhecimento (URZE, 2006).

4. Modelos para papeis de atores

Papeis relacionados ao constructo de OV

Tradicionalmente, em Organizações Virtuais, existem dois níveis de definição dos atores: Inter e Intra organizacionais. Os Inter organizacionais são atores que representam as empresas, já os atores Intra organizacionais são aqueles que representam funcionários, com atividades específicas, que atuam dentro das empresas mencionadas (RABELO; COSTA; ROMERO, 2014).

A descrição dos papéis dos atores, a seguir, foi adequada para que refletisse funções necessários para o projeto de inovação colaborativo, considerando o constructo das OV's, além disso, para maior compreensão, para alguns papeis mais essenciais são apresentados alguns artefatos que podem ser produzidos pelo respectivo ator. Seguindo as indicações dos autores Afsarmanesh, Camarinha-Matos e Ermilova (2008); Romero *et al.* (2010), pode-se definir os seguintes atores para operar uma OV:

- **Atores Inter organizacionais:** são organizações ou indivíduos que representam as empresas envolvidas com a OV.
 - **Membro do ACV:** são as empresas participantes do ACV.
 - **Broker:** é o ator que identifica e adquire uma nova oportunidade de colaboração, no caso a ideia original para a inovação.
 - **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** *Draft*.
 - **Gestor da OV:** Ator responsável por fazer o gerenciamento/coordenação da OV, no caso fazer o gerenciamento dos processos de inovação da OV.
 - **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** *Draft, Briefing*, feedback para stakeholders, plano de projeto, etc.
 - **Planejador da OV:** é o ator responsável por selecionar os parceiros e planejar as atividades da OV.
 - **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** Descrição dos atores necessários para o projeto, plano do projeto, planejamento de desembolso, etc.
 - **Membro da OV:** alguma(s) empresa(s) membro do ACV que é (são) convidada(s) e aceita(m) participar de uma OV.
 - **Cliente da OV:** é um ator, geralmente de fora do ACV (nada impede que um membro da ACV também seja um cliente), que necessita do desenvolvimento da inovação, tal que essa necessidade resulte em uma oportunidade de negócio colaborativo - Alternativamente à ideia não ter surgido de uma demanda direta de um cliente específico, mas ser direcionada para um nicho de mercado no qual o cliente faz parte.
 - **Especialista convidado:** é um ator membro ou não do ACV, que é especialista em assuntos relacionados à projeto de inovação e pode contribuir com detalhes técnicos.
 - **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** *Feedbacks* para a equipe de desenvolvimento.
 - **Auditor:** é um ator, que pode ser ou não externo ao ACV, contratado pelo ACV ou por algum membro da OV. Ele é responsável por examinar cuidadosamente os artefatos produzidos durante o desenvolvimento da inovação (documentos, cronogramas, etc.), com o

objetivo de averiguar se as atividades desenvolvidas na OV estão de acordo com o planejado e/ou estabelecido previamente.

- **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** Relatórios sobre os indicadores de desempenho.

- **Comitê gestor:** é um grupo formado por alguns dos membros do ACV que possui força para tomar decisões em nome dos demais.

- Esse papel tradicional da OV foi dividido em dois, no modelo de inovação colaborativa, da seguinte forma:

- **Board de aconselhamento (board da aliança):** é um grupo formado por alguns dos membros do ACV que possui experiência e conhecimento de mercado para aconselhar as empresas do ACV quanto aos projetos de inovação.

- **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** *feedback* para a equipe de desenvolvimento.

- **Board da OV:** é um grupo formado por membros da OV, que possui força para tomar decisões relacionadas ao projeto de inovação e seus resultados.

- **Possíveis artefatos produzidos por esse ator:** *feedback* para a equipe de desenvolvimento.

- **Atores Inter organizacionais:** são funcionários das empresas envolvidas com a OV. Esses atores surgem a partir de algumas das regras definidas para a OV. Por exemplo: Uma das regras da OV pode ser: “manter atualizado o cronograma de atividades planejadas atualizado”. Essa regra necessita que algum funcionário atualize o cronograma. Logo, a partir dessa regra, pode surgir o ator **Gerente de projeto**, que é o funcionário que atua como gerenciador de todas as informações relacionadas ao projeto.

Papéis relacionados ao Desenvolvimento SOA

Em se tratando de desenvolvimento de software, a denominação de atores e seus papéis varia muito, dependendo da metodologia de desenvolvimento utilizada. Em SOA é necessário adaptar as funções e responsabilidades tradicionais de desenvolvimento de software para cada novo cenário (KAJKO-MATTSSON; LEWIS; SMITH, 2008).

Implementações de SOA, introduzir novas responsabilidades para profissionais de TI. O foco muda da implementação do sistema de software para a compreensão do propósito dos componentes individuais e o papel de cada um na cooperação com outros serviços dentro de um processo de negócios combinado (KAJKO-MATTSSON; LEWIS;

SMITH, 2008). A aquisição de tais novas competências e conhecimentos pode exigir ferramentas e treinamento para funcionários não familiarizados com SOA.

Do ponto de vista das organizações virtuais (OVs), cada um dos atores aqui descritos se enquadra na denominação de Atores Inter Organizacionais. Dessa forma, é importante ressaltar que um mesmo colaborador (pessoa) pode assumir mais de um papel simultaneamente, tanto papéis relacionados com a operação da OV, quanto os relacionados ao Desenvolvimento SOA. É importante que durante o macro processo de Configuração da OV (no modelo de inovação proposto) as empresas saibam equilibrar os atores e seus papéis para que não ocorra sobrecarga de trabalho.

A lista de papéis de atores a seguir foi compilada da literatura sobre SOA, em particular da visão dos autores Marzullo (2009); Ilk, Góes e Zhao (2010); Fugita e Hirama (2012).

- **Analista de processos:** ator responsável pela elaboração dos modelos de processos de negócio que serão automatizados por uma solução SOA.

- **Analista de serviços:** ator responsável pela realização da transição dos artefatos gerados pela modelagem de negócio para uma solução SOA, e descoberta de serviços já implementados que podem ser reutilizados.

- **Arquiteto de serviços:** ator responsável por criar especificações dos serviços a serem implementados, projetando suas interfaces e comportamento funcional.

- **Gerente de projeto:** ator responsável por conduzir o projeto, controlando aspectos como escopo, prazo, custos e risco (pode ser acumulado pelo mesmo ator do papel Gestor da OV).

- **Desenvolvedor:** ator responsável pela construção dos serviços especificados.

- **Testador:** ator responsável pelos testes dos serviços especificados.

- **Administrador de serviços:** ator responsável por implantar os serviços em produção e mantê-los operacionais, monitorando seu desempenho e disponibilidade e assegurando que a infraestrutura esteja bem dimensionada.

- **Consultor de negócios:** Ator interno da OV, que é o responsável por mapear os processos de negócio. Se for um ator externo à OV que opera no cliente, é denominado de **Gestor de processos**. Em alguns casos, esse papel pode ser acumulado pelo Analista de Processos,

mas no geral o consultor é alguém que conhece melhor o processo de determinada organização, enquanto o analista sabe transferir esse conhecimento do processo para uma notação que será utilizada para implementar o serviço pretendido.

- **Gestor de infraestrutura:** Ator responsável por dimensionar a infraestrutura necessária para dar suporte de hardware e rede à solução SOA, podendo atuar em infraestrutura da empresa ou mesmo na infraestrutura do cliente.

Ainda existem alguns atores que operam no ambiente do cliente.

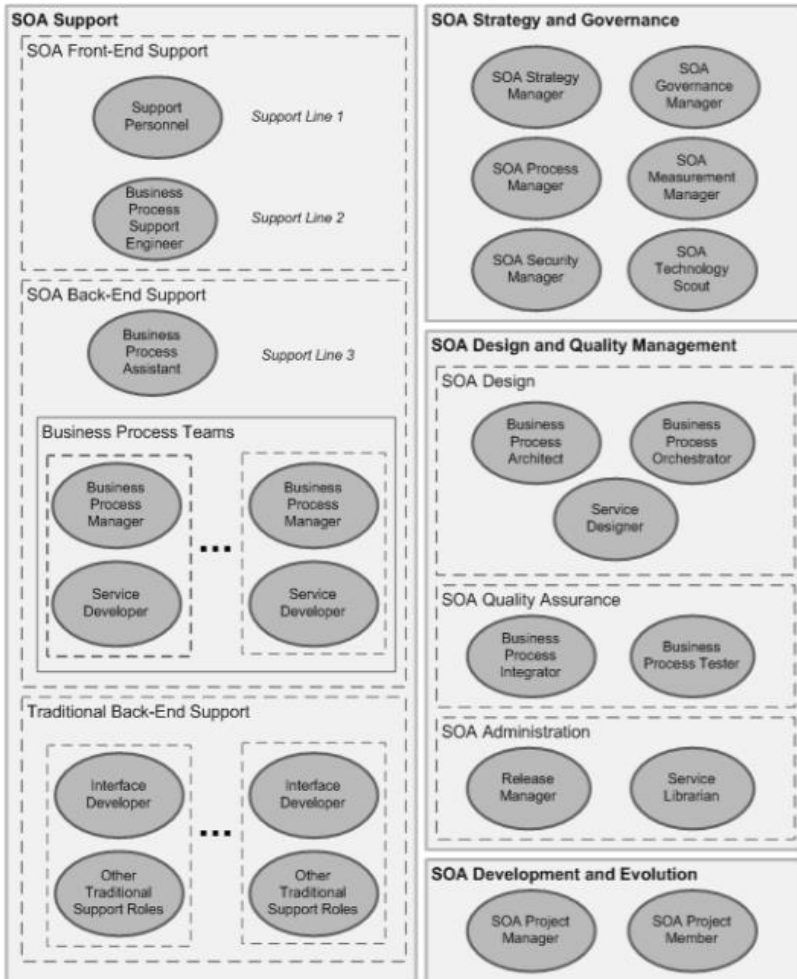
- **Gestor de processos: (membro externo à OV - Opera no cliente)** geralmente um ator que é gerente, coordenador ou diretor que é responsável por um determinado processo de negócio ou por todos os processos de negócio de uma área, departamento ou organização.

- **Ator de processos: (membro externo à OV – Opera no cliente)** ator que no contexto do ciclo de vida SOA, representa todos os colaboradores, funcionários, clientes e parceiros da organização que estão envolvidos na execução de um processo de negócio, seja executando tarefas, fornecendo ou recebendo informações.

Kajko-Mattsson, Lewis e Smith (2008) apresenta um framework para desenvolvimento, evolução e manutenção de soluções SOA para mercados de SaaS (Software as a Service), que estende e organiza de outra forma os papéis dos atores nesse processo. Nesse framework, os autores propõem um conjunto inicial de papéis para o desenvolvimento, evolução, manutenção e suporte desses sistemas. Essas funções levam em consideração a influência dos clientes no processo de desenvolvimento, bem como uma mudança de foco para engenheiros de software.

Os papéis sugeridos são descritos na figura 40, e são categorizados em quatro grupos. Os papéis correspondem às responsabilidades (ou tarefas) para o gerenciamento de sistemas SOA.

Figura 43 - Papéis de atores em SOA



Fonte: Kajko-Mattsson, Lewis e Smith (2008).

Papéis de Suporte

Este grupo é responsável por apoiar os sistemas baseados em SOA. O grupo é dividido nas diferentes camadas de relatórios de problemas e solicitações e pedidos de alteração.

Suporte *Front-End*

- *Support Personnel*: Auxilia clientes na operação diária dos

processos de negócio, trata relatórios sobre problemas ou mudanças em processos de negócios, também avalia e monitora problemas / relatórios de alteração nos papéis do pessoal de apoio de Processos de Negócios.

- *Business Process Support Personnel*: avalia e relata problemas nos processos de negócio, identifica as soluções, se houver, e monitora problemas / solicitações de mudança para o *Back-End* (grupo de funções de suporte SOA) depois de ter confirmado o problema.

Suporte *Back-End*

- *Business Process Assistant*: Realiza a análise inicial de problemas e solicitações de mudança provenientes do *Front-End* e repassa às equipes envolvidas na implementação da mudança. Esta função é necessária devido à alta complexidade e reutilização de processos e serviços de negócios.

- *Business Process Manager*: Gerencia equipes de Processos de Negócios, analisa relatórios de problemas e solicitações de mudança de processos de negócio, valida alterações necessárias com o grupo de funções de projeto SOA, e atribui as atividades de desenvolvimento, manutenção e evolução.

- *Service Developer*: Executa atividades de desenvolvimento de serviço, evolução e manutenção, conforme atribuído pelo *Business Process Manager*.

Suporte *Back-End* tradicional

- Este grupo é responsável pela criação, evolução e manutenção das interfaces com os sistemas tradicionais que proporcionam a funcionalidade exigida pelos serviços.

Papéis de estratégia e governança SOA

Este grupo de papéis é responsável pela gestão e governança dos sistemas baseados em SOA, com base em uma estratégia global SOA.

- *SOA Strategy Manager*: Cria e evolui estratégia SOA da organização para oferecer suporte às necessidades de negócios.

- *SOA Governance Manager*: Cria e evolui políticas de governança em procedimentos, em tempo de design e tempo de execução.

- *SOA Process Manager*: cria e evolui processos de desenvolvimento, evolução e manutenção da organização.

- *SOA Measurement Manager*: Monitora e controla o processo de medição, e fornece feedback para o resto da organização.

- *SOA Security Manager*: Cria, monitora e controla as políticas de segurança e para todos os sistemas baseados em SOA.

- *SOA Technology Scout*: Oferece orientação técnica para implementação de SOA; promove a adoção de produtos, padrões e processos; e avalia as tendências da tecnologia para determinar a sua adequação para uso dentro da organização.

Papeis de Design e gestão de qualidade em SOA

Este grupo de papéis é responsável pela modelagem e arquitetura de processos de negócios, integração de processos de negócios, juntamente com a sua interoperabilidade e qualidade, serviço de gerenciamento de repositório, e administração de versões de sistemas (*releases*) baseados em SOA.

Design SOA

Este grupo é responsável pela modelagem e arquitetura de processos de negócio e seu mapeamento para serviços novos ou existentes.

- *Business Process Architect*: Projeta a arquitetura de processos de negócios e seus componentes, define componentes da arquitetura em termos de consumidores de serviços, infraestrutura, serviços, e conectores entre eles; Toma decisões sobre as grandes mudanças arquitetônicas para os processos de negócios, e analisa os requisitos de negócios, traduzindo-os para componentes arquiteturais.

- *Business Process Orchestrator*: Modela e orquestra processos de negócios, interligando serviços.

- *Service Designer*: Modela serviços (dados, funções, estados, interfaces, etc.) e auxilia o *Business Process Orchestrator* em modelar e orquestrar processos de negócios, bem como o mapeamento entre os processos de negócios e serviços.

SOA Quality Assurance

Este grupo é responsável pela integração de processos de negócios, assegurando a sua interoperabilidade e qualidade.

- *Business Process Integrator*: Integra componentes do processo de negócio e garante sua interoperabilidade.

- *Business Process Tester*: Testa os processos de negócio como um todo e valida os processos, tendo como base seus requisitos funcionais e não funcionais.

Administração SOA

Este grupo é responsável por administrar os sistemas baseados em SOA e seus lançamentos.

- *Service Librarian*: Responsável pelo serviço de repositório como um todo.
- *Release Manager*: Mantém o controle sobre releases e documentação para a infraestrutura SOA e os serviços que estão disponíveis.

Papéis de Desenvolvimento e evolução SOA

Tal como acontece com o desenvolvimento tradicional de software, o desenvolvimento e evolução, desenvolvimento incrementais e mudanças nos processos de negócios e seus componentes, são realizados em equipes. No entanto, esforços de desenvolvimento de sistemas inteiros ou de grande parte deles, são realizados em projetos (KAJKO-MATTSSON; LEWIS; SMITH, 2008). Por esta razão, existe a necessidade para as seguintes funções:

- *SOA Project Manager*: Responsável pelo gerenciamento de projetos, definição de planos de projetos, a execução dos planos, e acompanhamento do projeto.
- *SOA Project Member*: Esse papel pode ser composto por um grupo de diferentes papéis, provenientes de várias equipes, tais como *SOA Designers*, *SOA Quality Assurance* e outros grupos.

Segundo Kajko-Mattsson, Lewis e Smith (2008) não existe uma relação de um para um nesses papéis, o que significa que podem haver várias pessoas desempenhando o mesmo papel e apenas uma pessoa desempenhando mais de um papel. Como nas DFM's passadas, os papéis devem ser analisados e selecionados pelas empresas que compõe a OV, nada impede que, a gosto do grupo, sejam utilizados papéis de uma ou outra lista, combinem-se as listas de papéis apresentados aqui, ou mesmo sejam inseridos novos papéis não previstos nessa lista. Mais uma vez, a DFM é uma diretriz e, como tal, somente um balizador para dar suporte ao modelo, podendo ser modificada, dependendo da necessidade.

5. Metodologias para gestão de projetos

Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

O PMBOK é um guia de referência que descreve o conjunto de conhecimento aplicados à gerência de projetos, apresentando as melhores práticas existentes. É um material genérico que pode ser utilizado em diversas áreas, ou seja, tanto para construção de um navio quanto para a produção de software (FITSILIS, 2008).

O PMBOK considera que um projeto, ao longo de seu ciclo de vida, é composto por processos, que nada mais são do que um conjunto de ações realizadas por pessoas e que se destina à obtenção de resultados (PMI, 2013). Os processos de um projeto podem ser classificados em duas categorias:

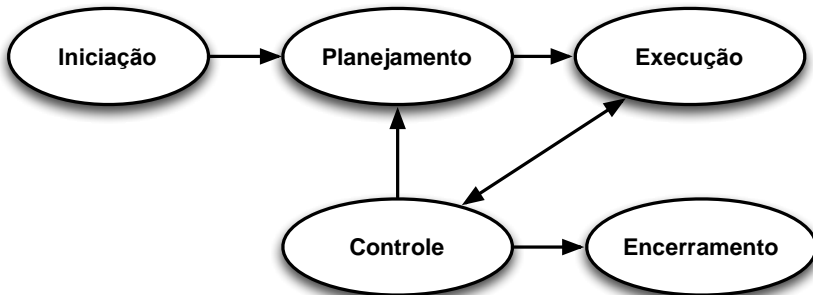
1. **Processos de gerenciamento de projetos:** descrevem, organizam e completam o trabalho envolvido no projeto. Os processos de gerenciamento de projetos normalmente são aplicáveis a todos os tipos de projetos.

2. **Processos orientados ao produto:** especificam e criam o produto do projeto. Estes tipos de projetos estão diretamente vinculados ao ciclo de vida específico de cada um, variando de acordo com a área de aplicação e as características particulares deles.

As duas categorias de processos de projeto sobrepõem-se e integram-se ao longo de toda a existência do projeto. O PMBOK é composto por 47 processos de gerenciamento de projetos, que são organizados em cinco grupos (PMI, 2013): (1) Início, (2) Planejamento, (3) Execução, (4) Monitoramento e Controle, (5) Encerramento.

Esses cinco grupos de processos possuem dependências e são executados na mesma sequência, em todos os projetos (PMI, 2004). A Figura 44 apresenta as conexões entre os grupos de processos.

Figura 44 - Ligações entre os grupos de processos



Fonte: PMI (2013).

Com o objetivo de organizar o conhecimento sobre gerenciamento de projetos, o PMI definiu dez áreas de conhecimento em gerência de projetos (PMI, 2013):

Gerência de Integração de Projetos

A gerência de integração engloba os processos necessários para garantir que os vários elementos de um projeto sejam propriamente coordenados. Objetiva realizar as negociações dos conflitos entre objetivos e alternativas do projeto, com a finalidade de atingir ou exceder às necessidades e expectativas de todas as partes interessadas (ROUILLER, 2004).

Gerência de Escopo de Projetos

A gerência do escopo do projeto descreve os processos requeridos para assegurar que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e tão somente o trabalho necessário para complementar de forma bem sucedida o projeto. A preocupação fundamental compreende definir e controlar o que está ou não incluído no projeto (ROUILLER, 2004).

Gerência de Tempo de Projetos

A gerência de tempo do projeto objetiva garantir o término do projeto no tempo certo, ou seja, realizar o término do projeto no prazo previsto (ROUILLER, 2004; PMI, 2013). Neste aspecto, a gerência de tempo consiste da definição, ordenação e estimativa de duração das atividades e de elaboração e controle de cronogramas.

Gerência de Custo de Projetos

A gerência de custos do projeto inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativa, orçamento e controle de custos, de modo que seja possível terminar o projeto dentro do orçamento aprovado (PMI, 2013).

Gerência da Qualidade de Projetos

A gerência da qualidade possui por objetivo garantir que o projeto satisfará as exigências para as quais foi contratado. Para o PMBOK, o projeto tem qualidade quando é concluído em conformidade aos requisitos, especificações (o projeto deve produzir o que foi definido) e adequação ao uso (deve satisfazer às reais necessidades do cliente) (DINSMORE; CAVALIERI, 2003).

Gerência de Recursos Humanos de Projetos

A gerência de recursos humanos objetiva garantir o melhor aproveitamento das pessoas envolvidas no projeto (PMI, 2013). De acordo com Dinsmore e Cavalieri (2003), é uma área muitas vezes complexa e subjetiva, exigindo constante pesquisa, sensibilidade e muita vivência do dia a dia para saber lidar com o ser humano.

Gerência de Comunicação de Projetos

A gerência de comunicação descreve os processos necessários para assegurar a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto para que sejam feitas de forma adequada e no tempo certo (DINSMORE; CAVALIERI, 2003).

Gerência de Risco de Projetos

Os objetivos do gerenciamento de riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e diminuir a probabilidade e o impacto dos eventos adversos ao projeto (PMI, 2013). Descreve os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta aos riscos do projeto.

Gerência de Aquisições de Projetos

A gerência de aquisição tem por objetivo principal obter bens e serviços externos à organização executora (PMI, 2013).

Gerência das Partes Interessadas (stakeholders)

A gerência das partes interessadas tem por objetivo principal gerenciar os stakeholders do projeto durante o desenvolvimento, as expectativas, os interesses e as necessidades, gerenciando conflitos de interesse, quando esses surgirem (PMI, 2013).

Importante ressaltar que cada área de conhecimento aqui apresentada é composta de diversos processos (47 processos na última versão do PMBOK – 5ª edição) que devem ser executados para atingir os objetivos específicos de determinada área.

O PMBOK é muito abrangente e por vezes pesado, principalmente para organizações enxutas (FITSILIS, 2008), fica evidente que para redes colaborativas de PMEs a gestão da OV é preciso selecionar com muito critério um subconjunto de áreas do PMBOK onde se pretende trabalhar.

PRINCE2: Projects IN a Controlled Environment

O PRINCE é um método não proprietário para gerenciamento de projetos. É um método genérico, a ponto de poder ser aplicado a qualquer projeto, independentemente de seu porte, tipo, organização, região geográfica ou cultura (DIKMANS, 2012). Isso é possível porque o PRINCE isola o gerenciamento do projeto (ex.: aspectos ligados ao escopo, tempo, custo, qualidade, riscos, etc.) das contribuições especializadas (o esforço para realizar o produto, ex.: especificação, design, construção, etc.) (NEWMAN, 1997).

O método PRINCE aborda o gerenciamento de projeto com quatro elementos integrados: princípios, temas, processos e ambiente do projeto.

Além disso, foca-se no controle de seis objetivos principais do projeto: escopo, tempo, custo, qualidade, riscos e benefícios (DIKMANS, 2012).

Princípios

Os princípios são orientações obrigatórias e boas práticas adotadas pelo método.

Temas

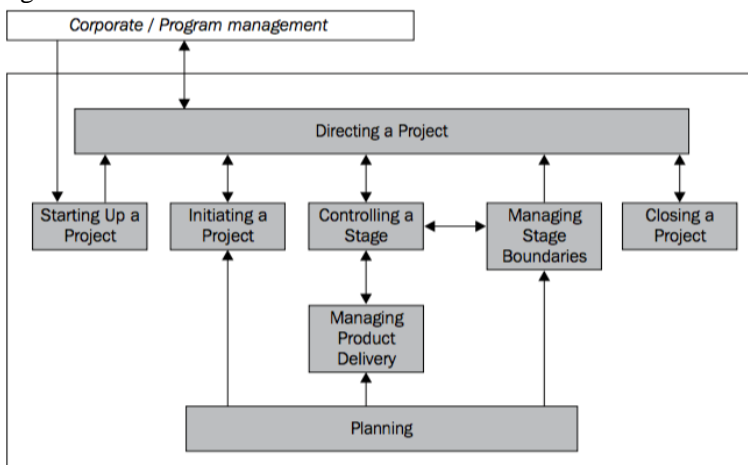
Os temas descrevem aspectos do gerenciamento de projeto que devem ser tratados continuamente e em paralelo ao longo de toda a duração do projeto. Estes temas aplicam o tratamento do PRINCE2 para as várias áreas de gerenciamento de projetos (DIKMANS, 2012).

Processos

Os processos são percorridos de acordo com as etapas ao longo do ciclo de vida do projeto (NEWMAN, 1997). São sete processos:

- *Starting Up a Project* (SU);
- *Directing a Project* (DP);
- *Initiating a Project* (IP);
- *Managing a Stage Boundary* (SB);
- *Controlling a Stage* (CS);
- *Managing Product Delivery* (MP);
- *Closing a Project* (CP).

Figura 45 - Ciclo de funcionamento do PRINCE2



Fonte: Dikmans (2012).

SCRUM

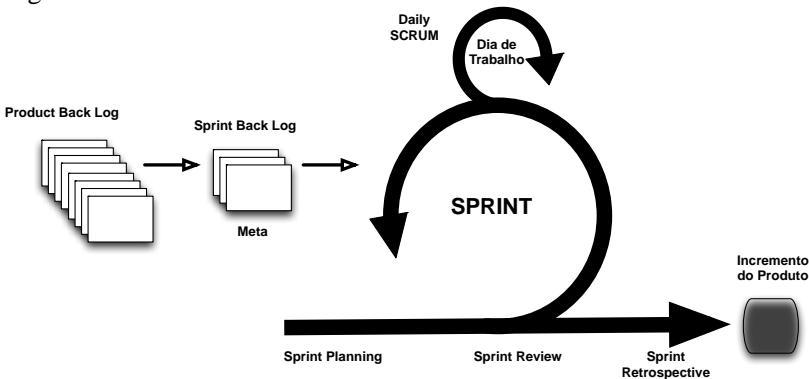
O *Scrum* pode ser definido como um *framework* estrutural para suportar o desenvolvimento e manutenção de produtos de software. Ele utiliza o modelo iterativo e incremental para gerenciamento e desenvolvimento das suas atividades de processo (SCHWABER; SUTHERLAND, 2004).

O *Scrum* é utilizado como guia e suporte sob a estrutura de processos das empresas, desde a concepção da solução até a manutenção do produto. Por ser um *framework*, Scrum pode funcionar bem quando combinado com ou complementado por diferentes métodos e práticas consagrados pelo mercado, que podem ser experimentados e adaptados pelo time para seu contexto específico (SABBAGH, 2013).

A função primária do Scrum é ser utilizado para o gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software. Ele tem sido usado com sucesso para isso, porém, teoricamente, pode ser aplicado em qualquer contexto, no qual um grupo de pessoas necessitem trabalhar juntas para atingir um objetivo comum (SABBAGH, 2013).

O Scrum está organizado em um ciclo de vida iterativo, apresentado na figura 43. Esse ciclo pode ser utilizado para gerenciar um determinado processo em uma empresa, quando esse processo terminar o ciclo pode ser aplicado novamente a outro processo, e assim sucessivamente, até que a inovação esteja desenvolvida. Além do ciclo de vida, o *framework*, também é estruturado em três elementos: Eventos, papéis e artefatos.

Figura 46 - Ciclo do SCRUM



Fonte: adaptado de Sabbagh (2013).

O Scrum utiliza o termo *sprint* como uma unidade básica de desenvolvimento. *Sprints* tendem a durar entre uma semana e um mês, e

são um esforço dentro de uma faixa de tempo (ou seja, restrito a uma duração específica) de comprimento constante (SCHWABER; SUTHERLAND, 2004).

Cada *sprint* é precedido por uma reunião de planejamento (*Sprint Planning*), onde as tarefas para o *sprint* são identificadas e um compromisso estimado para o objetivo do *sprint* é definido e seguido por uma reunião de revisão ou de retrospectiva, onde o progresso é revisto e lições para os próximos *sprints* são identificadas (SABBAGH, 2013).

Durante cada *sprint*, a equipe estipula um incremento de produto potencialmente entregável (por exemplo, um serviço de software SOA testado). O conjunto de funcionalidades planejadas para um *sprint* tem origem no *Product Backlog*, que é um conjunto de prioridades de requisitos de alto nível, definidos pelo *Product Owner* (SABBAGH, 2013).

Os itens do *backlog* que entram para o *sprint* são determinados durante a reunião de planejamento do *sprint* (*Sprint Planning*). Durante esta reunião, o *Product Owner* informa à equipe os itens no *backlog* do produto que deseja ver concluídos.

A equipe, então, determina quanto eles podem se comprometer a concluir durante o próximo *sprint* e registram isso no *backlog* do *sprint*. Durante um *sprint* ninguém está autorizado a alterar o *backlog* do *sprint*, o que significa que os requisitos são congelados para esse *sprint*.

Em cada dia do trabalho de desenvolvimento, os membros da equipe se encontram por no máximo quinze minutos, preferencialmente no mesmo horário e no mesmo local, para a reunião de *Daily Scrum*. O objetivo da reunião é garantir a visibilidade de seu trabalho entre eles e planejar, informalmente, o próximo dia de trabalho.

Ao final de um *sprint*, o *Product Owner* e Time de Desenvolvimento se encontram para realizar a *sprint retrospective*, onde se faz a inspeção, avaliação e adaptação da forma de trabalhar do Time de Scrum (SCHWABER; SUTHERLAND, 2004).

Papéis de Scrum

Resumidamente os papéis no Scrum são os seguintes:

Product Owner (dono do produto)

O *Product Owner* representa a voz do cliente, seu papel é garantir que a equipe agregue valor ao produto sendo desenvolvido (SABBAGH, 2013).

Equipe de desenvolvimento (*Development Team*)

A equipe é responsável pela entrega do produto. A equipe é tipicamente composta de 5-9 pessoas com habilidades multifuncionais que fazem o trabalho real (analisar, projetar, desenvolver, testar, preparar documentos, manter o fluxo de comunicação, etc.) (SABBAGH, 2013).

Scrum Master

É o responsável pela remoção de impedimentos à capacidade da equipe para entregar o objetivo do *sprint*. O *Scrum Master* não é o líder da equipe, mas age como mediador entre a equipe e qualquer influência ou distração (SABBAGH, 2013). O *Scrum Master* é o responsável pela aplicação das regras. Uma parte fundamental do papel do *Scrum Master* é proteger a equipe e mantê-la focada nas tarefas em mãos.

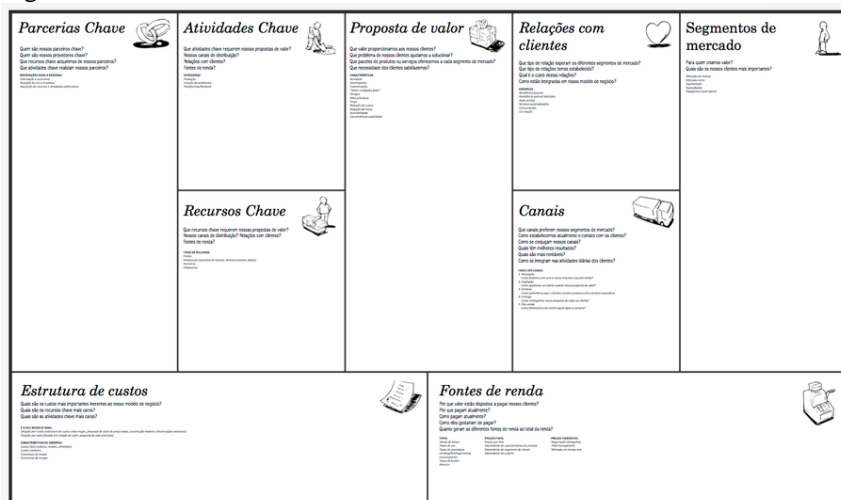
6. Metodologias para modelagem de negócios

Business Model Canvas

O Business Model Canvas é uma ferramenta que permite desenvolver e esboçar modelos de negócio novos ou existentes. A metodologia utiliza um mapa visual pré-formatado, contendo nove blocos relacionados ao modelo de negócios genéricos. Esse mapa contém os principais itens que constituem uma empresa, é um resumo dos pontos chave de um plano de negócio, é muito útil para discutir e integrar percepções sobre a maneira como a empresa deve funcionar, os elementos de cada parte e como elas interagem para compor o negócio (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010).

A figura 44 apresenta o mapa utilizado na metodologia para montar o modelo de negócio. Ele permite relacionar as informações de uma forma sistêmica, integrada e rápida, para isso basta que a equipe que está montando o modelo de negócio preencha cada área do mapa com os elementos correspondentes (OSTERWALDER, 2004).

Figura 47 - Business model canvas



Fonte: adaptado de Osterwalder e Pigneur (2010).

A seguir uma breve descrição sobre cada área do mapa.

Parceiros-Chave (Key Partners): São todos aqueles atores (pessoas ou empresas) que podem contribuir tanto com as atividades-chave quanto com os recursos-chave.

Atividades-Chave (Key Activities): São todas as atividades sem as quais não seria possível atender as propostas de valor.

Recursos-Chave (Key Resources): São os recursos ligados diretamente ao funcionamento do modelo de negócio.

Proposta de Valor (Value Proposition): São criadas propostas que atendam à determinadas necessidades dos potenciais clientes, sempre tendo os objetivos de negócio.

Relacionamentos com os Clientes (Customer Relationships): Recursos que devem ter o propósito de fortalecer o envolvimento do cliente com o negócio.

Canais (Channels): Mapeiam todos os canais de distribuição, através dos quais será possível distribuir e entregar as propostas de valor.

Segmentos de Clientes/mercado (Customers Segments): Objetiva mapear para quem o modelo de negócio está criando valor, e quem são os potenciais clientes para os objetivos pretendidos.

Estrutura de Custos (Costs Structure): Elemento que indica a carga financeira para se pagar a operação que se está sendo modelada no negócio.

Fontes de renda (Revenue Stream): Mapeia e registra como a solução em construção pretende gerar receitas, tendo como base as propostas de valores sugeridas.

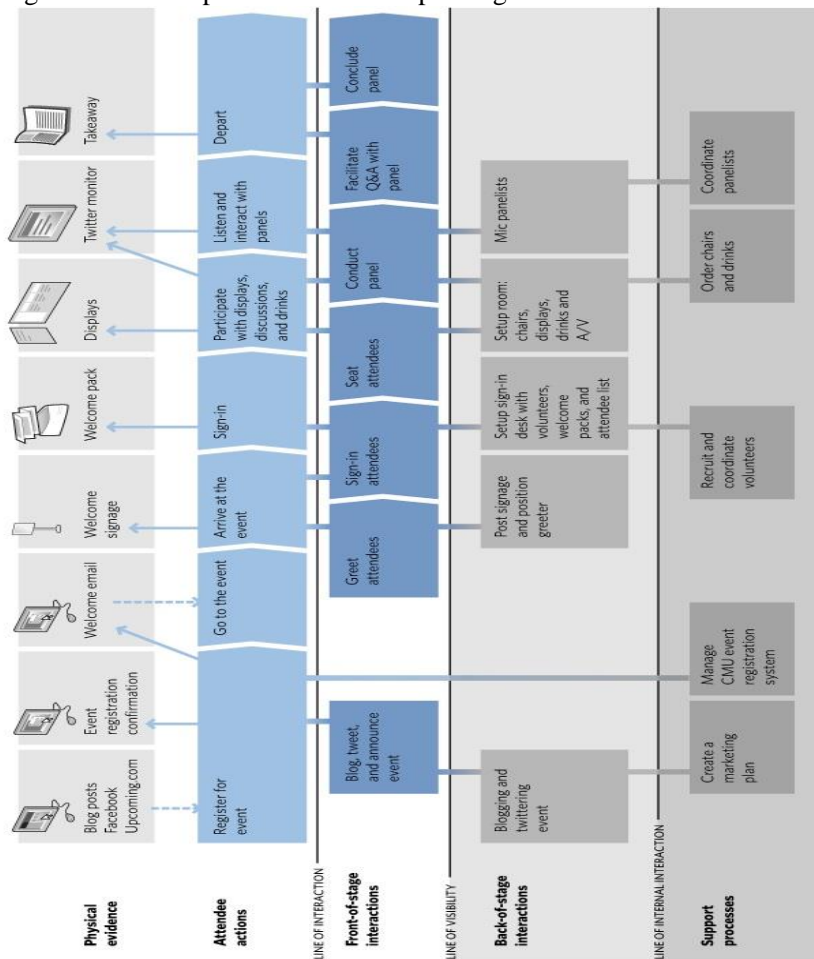
Service Blueprinting

O Service Blueprinting é uma técnica utilizada para a inovação de serviços e modelagem de negócios, mas também tem encontrado aplicações em diagnóstico de problemas com a eficiência operacional e pode ser usado para conceituar a mudança estrutural (reposicionamento de mercado). A técnica foi primeiramente descrita por Lynn Shostack (SHOSTACK, 1984). O projeto mostra os processos dentro da empresa, divididos em componentes diferentes, que são separadas por linhas. A figura 45 ilustra um mapa de service blueprinting, montado para um negócio relacionado à eventos/conferências.

Segundo Bitner, Ostrom e Morgan (2008), o processo de estruturação de um service blueprinting envolve seis etapas:

1. A identificação do processo de serviço, que se pretende atender com o modelo;
2. A identificação do segmento de clientes, que são supostamente foco do serviço;
3. Retratando o serviço à partir da perspectiva do cliente;
4. Representar as ações de contato dos empregados com os clientes (na “frente de loja” e nos bastidores), e / ou ações de tecnologia.
5. Elencar as atividades de contato com os clientes com as funções de apoio necessárias.
6. Adicionar as evidências de serviço para cada etapa de ação cliente.

Figura 48 – Exemplo de Service blueprinting



Fonte: Schauer (2009).

O service blueprinting foi criado pensando em serviços tradicionais, como o oferecido por um restaurante, porém, seu uso e adaptação para modelagem de serviços mais intangíveis, como seria o caso para serviços de software, também é aplicável (BITNER; OSTROM; MORGAN, 2008).

Segundo Bitner, Ostrom e Morgan (2008), a modelagem do modelo de negócio do serviço também define alguns elementos que precisam ser trabalhados para montar o service blueprinting:

Customer Actions (Ações clientes): Os passos que os clientes tomam como parte do processo de prestação de serviços.

Frontstage (contato cliente/funcionários visível): Este elemento é que separa as ações de clientes e os funcionários por uma "linha de interação". Essas ações são ações cara-a-cara entre funcionários e clientes.

Backstage (contato cliente/funcionário invisível): A linha denominada de "linha de visibilidade", separa o palco (frente de loja) e as ações de bastidores. Tudo o que aparece acima da linha de visibilidade pode ser visto pelos clientes, enquanto tudo sob a linha de visibilidade é invisível para os clientes.

Support Processes (Processos de Apoio): A linha interna de interação separa os funcionários de contato, à partir dos processos de apoio. Estas são todas as atividades realizadas por indivíduos e unidades dentro da empresa que não estão em contato direto com os funcionários.

Physical Evidence (Evidência física): Para cada ação do cliente, e em cada momento da verdade³², a evidência física de que os clientes entrem em contato com o serviço é descrita no topo do plano de serviço. Estes representam todos os elementos tangíveis aos quais os clientes estão expostos e que podem influenciar suas percepções de qualidade.

7. Licenças de software livre

Licenças de software livre

A filosofia do software livre se baseia sob quatro liberdades fundamentais:

1. A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito.
2. A liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades.
3. A liberdade de redistribuir cópias.
4. A liberdade de aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos.

Podemos dividir as licenças de software livre em três grandes grupos: as permissivas, as recíprocas parciais, e as recíprocas totais (SABINO, 2011).

³² Na teoria de serviços, os momentos da verdade são as experiências vividas pelo cliente cada vez que ele entra em contato com o serviço.

Licenças Permissivas

Também chamadas de licenças acadêmicas, devido a sua origem (ROSEN, 2005), esse tipo de licença foi baseado nas primeiras licenças BSD (Universidade de Berkley) e MIT. Esse tipo de licença impõem poucas restrições a quem quer utilizar o produto, sendo o uso mais comum em software acadêmicos (SABINO, 2011). Estas licenças devem ser usadas quando se deseja que o software possa atingir um número maior de pessoas para ampla divulgação (ROSEN, 2005). Algumas licenças desse tipo: BSD Licence, MIT Licence e Apache V2 Licence.

Licenças Recíprocas totais

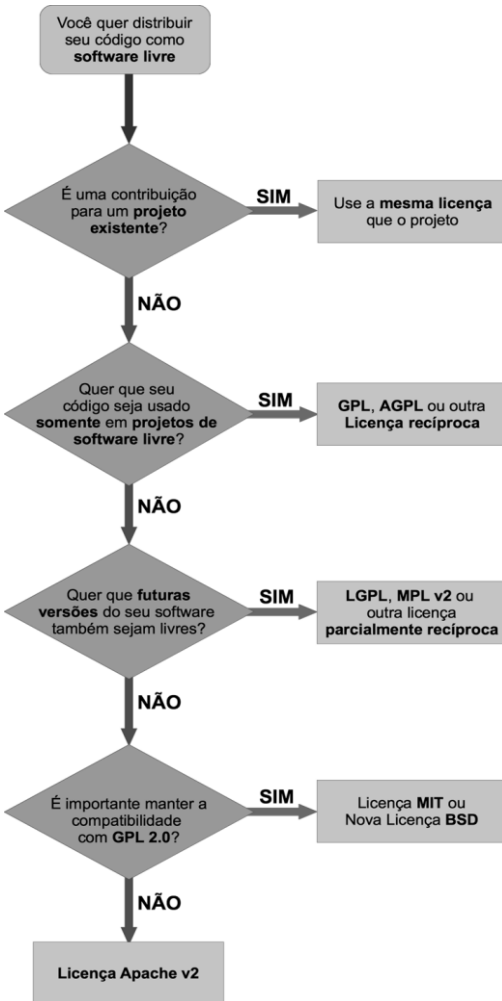
Esse tipo de licença tem como principal característica que qualquer trabalho derivado do original deva ser redistribuído e disponibilizado sob os mesmos termos da licença original (SABINO, 2011). Essa filosofia é conhecida como copyleft, a ideia do copyleft é permitir à todos a execução, cópia, modificação e redistribuição das versões derivadas do software, impedindo que possam ser acrescentadas restrições a essas modificações. Como exemplo desse tipo de licença é possível citar: GLP V2 e a GNU AGLP.

Licenças Recíprocas Parciais

As licenças recíprocas parciais determinam quais modificações feitas em um software sob esta licença serão disponibilizadas sob a mesma licença. Entretanto, se as modificações foram utilizadas como componente de outro projeto de software, este projeto não precisa, necessariamente, ser disponibilizado sob a mesma licença. Este é o principal diferencial das licenças recíprocas parciais para as recíprocas totais. Como exemplo desse tipo de licença pode-se citar: LGPL v2.1, Mozilla public licence V2 e a Eclipse public licence V 1.0.

Para facilitar a escolha da licença de software livre, Sabino (2011) propõe o uso do fluxograma da figura 46. Para serviços de software a OV deve analisar qual licença se encaixa melhor em cada caso, antes de colocar um serviço de software sob determinada licença.

Figura 49 - Mecanismo de seleção de licença de software livre



Fonte: Sabino (2011).

APÊNDICE F – CENÁRIOS DE USO DO MODELO

Alguns cenários foram montados para exemplificar o uso do modelo de processos de inovação colaborativa para provedores de serviço de software SOA.

Esses cenários foram debatidos no grupo de pesquisa e refinados com os *feedbacks* do grupo. A finalidade principal deles foi de servirem de base de *verificação* do modelo em variadas situações – consideradas representativas – e se analisar em que medida o modelo proposto as suportava. Esses 4 cenários correspondem, na verdade, a uma “otimização” deles. Isto porque vários outros cenários foram elaborados e sendo testados pelo modelo mas que posteriormente observou-se que eram variações sobre estes 4 casos aqui apresentados. De qualquer forma, inúmeros outros casos poderiam ser aqui mostrados, mas por questões de espaço optou-se por apenas detalhar estes.

Os cenários procuram também mostrar que em casos distintos os caminhos dentro do modelo foram alterados, demonstrando com isso a flexibilidade que o modelo proposto suporta. Apesar de sucintamente, procurou-se mostrar também o uso de alguns elementos do modelo de forma pontual, tais como as DFMs e os planos de desenvolvimento, os documentos de draft e briefing.

Cenário 1: 2 empresas que já se conhecem querem integrar serviços, criar novos serviços e uma solução conjunta que não está disponível nos seus portfólios. Durante o projeto acontece participação externa de fornecedores + clientes.

Cenário 2: Empresa tem ideia original mas não sabe com quem pode contar para ajudar a desenvolver a ideia, a empresa pretende **desenvolver todos os serviços** necessários para a nova solução **sem reaproveitar serviços já existentes** (Inovação sem reaproveitamento de serviços).

Cenário 3: Grupo de 8 empresas resolvem desenvolver um conjunto de serviços **padronizados que possam facilmente ser integrados para servir de core para futuras soluções**, depois do desenvolvimento **cada empresa ficara com uma “cópia”** do conjunto e pode a partir dele desenvolver que soluções para seus clientes. (**Inovação pré competitiva**).

Cenário 4: 3 empresas que já se conhecem se juntam para desenvolver uma ideia os serviços necessários para compor a solução já existem, a

nova solução será usada somente no *back end* das empresas e não será lançada como novo produto/serviço para clientes. (**Inovação conjunta combinada previamente com reaproveitamento de serviços sem lançamento de solução**).

2- Descrição dos cenários

Cenário 1

2 empresas que “já se conhecem” querem integrar serviços, criar novos serviços e uma solução conjunta que não está disponível nos seus portfólios . Durante o projeto acontece participação externa de fornecedores + clientes.

Projeto inicia no espaço de desenvolvimento de ideias

Inicialmente as empresas formam uma equipe (com membros de ambas as empresas) para descrever a ideia inicial, a ideia ainda não está bem clara para as empresas e precisa ser trabalhada.

A partir da descrição a equipe começa a trabalhar no briefing adicionando mais detalhes e enriquecendo a ideia. Já nesse processo o modelo de governança e o de operação da rede adotado pela equipe ajuda a resolver as opiniões conflitantes sobre os rumos da ideia e a escolher a melhor forma que rede colaborativa deve operar, dessa forma a equipa passa pelos processos de análise inicial e Briefing .

A equipe depois de trazer mais informações adicionais ao briefing acreditam que não precisam de ajuda adicional de outras empresas, dessa forma a equipe passa direto para o processo de configuração da OV.

No processo de configuração da OV, os integrantes preparam uma apresentação do projeto de inovação utilizando todo o material produzido no processo de briefing e apresentam o projeto para um conjunto de stakeholders das duas empresas. A partir dessa reunião as empresas começam a realizar um conjunto de acordos para decidir vários aspectos (nesse processo várias DFMs podem ser utilizadas para orientar as discussões) do projeto de inovação tais como:

- Modelo de governança a ser adotado daqui pra frente. (DFM de governança)
- Forma de compartilhamento de conhecimento e informação e o escopo do que deve ser compartilhado (DFM de Compartilhamento de conhecimento - KSM)

- Quais os papéis dos atores necessários para dar suporte ao desenvolvimento da inovação (DFM de papéis dos atores) , tais como : gerente de projeto, líder de projeto , analista de sistema , DBA , programador , integrador , etc. ...)
- Vai ser utilizado sistema de incentivo ? se sim qual ? (DFM de Sistemas de incentivo)
- Que metodologia será utilizada para desenvolver a solução e o nível de qualidade(DFM de SPI)
- Como a rede colaborativa vai operar (Operação da rede)
- Que metodologia vai ser utilizada para gerenciar o desenvolvimento da solução como um projeto (DFM de gestão de recursos/projeto)
- Vão ser utilizados indicadores de performance para o desenvolvimento da solução? Se sim quais ? (DFM de indicadores de performance)
- E finalmente mas não menos importante , quem vai participar da OV?

Vamos considerar que nesse cenário as empresas decidem formar inicialmente a OV somente com as duas empresas iniciais, e se caso ocorra a necessidade a OV pode ser acrescida de outros parceiros .

As duas empresas discutem de forma rápida (pois não querem perder tempo para não perder o “timing” de criar a solução e chegam a acordos sobre cada ponto usando como apoio as DFMs . Depois disso ambas as empresas firmam um pré contrato de cooperação. Após isso cada empresa sugere membros para formar uma equipe que será responsável pela gestão do projeto, de comum acordo um gerente sênior é escolhido para ser o líder do projeto , o modelo de decisão de divergências na equipe de gestão é por voto unitário aberto cabendo ao líder o voto de desempate.

A equipe formada passa então a escolher dentre os membros das duas empresas, os mais qualificados (e disponíveis) para o projeto , depois de solicitar esses recursos para as empresas e ter os funcionários disponíveis a equipe passa a operar a rede colaborativa indo para o processo de apresentação.

Projeto no espaço de desenvolvimento de solução.

No processo de apresentação as equipes de atores são reunidas pelo time de gestão do projeto, o projeto é apresentado e discutido, o conjunto selecionado de aspectos da OV é apresentado também, discussões sobre

o projeto (ao nível de ideia sobre a inovação) são feitas para colher feedback dos novos participantes. As questões relevantes ao funcionamento da OV (papeis, governança , etc.) não são discutidas só apresentadas para que o novos membros saibam como proceder. A equipe de gestão já com o feedback desse processo decide que sugestões acatar ou não e faz modificações necessárias se for o caso no projeto. Após esse processo a equipe de gestão decide rodar o processo de Refinamento do conceito do serviço.

Nesse processo toda equipe é reunida para refinar o serviço: esse processo consiste em Trabalhar conceitualmente a solução que se pretende implementar , a partir desse trabalho gerar requisitos para o desenvolvimento, nesse processo as equipes pode fazer um *mock up* do serviço , estudar a formas de uso dos clientes , etc. Nesse processo caso ainda se tenha dúvida do funcionamento da VO as DFMs podem ser consultadas.

Ao final desse processo é sugerido que um grupo de cliente escolhidos deveria participar do refinamento bem como um fornecedor de uma das empresas que atende a um mercado similar ao da solução e que poderia trazer ideias interessantes. A equipe de gestão concorda e se move para o processo de configuração da OV para poder acomodar novos participantes.

No processo os clientes selecionados são convidados bem como o fornecedor, antes do convite alguns aspectos da OV são revisitados para poder atrair os novos participantes para o projeto, particularmente : modelo de governança, sistema de incentivo e papeis dos atores, isso vai permitir aos novos participantes da OV operar na rede. Depois de feita as alterações um contrato aditivo ao primeiro é firmado com os novos participantes.

Depois disso o projeto migra para o processo de apresentação, o projeto é apresentado para os novos participantes, e depois volta para o processo de refinamento.

Agora no processo de refinamento com a participação de clientes opinando a equipe tem mais confiança de estar no caminho certo, depois de várias rodadas de refinamento o projeto migra para o processo de Desenvolvimento da solução SOA.

Nesse processo as duas equipes de desenvolvimento seguem o planejamento de desenvolvimento feito pela equipe de gestão que acompanha o processo.

Segundo o plano (seguindo o modelo de ciclo de desenvolvimento SOA) cada equipe (2 ao todo , uma só com atores da empresa A e outra só com atores da empresa B) começam em conjunto a desenvolver a

especificação global do serviço bem como a especificação de cada serviço que compõe a solução, isso é feito em linguagem técnica, diferente das especificações feitas no processo de refinamento do conceito do serviço.

Após isso a equipe passa a definir a arquitetura utilizada na solução e em seguida faz a especificação formal de cada serviço. Nesse ponto cada equipe faz a especificação dos serviços reaproveitados do seu portfólio e novos serviços são especificados em conjunto, o resultado é compartilhado para que os serviços possam ser preparados para interoperar.

Finalmente cada equipe começa a codificar, iniciando pelos serviços reaproveitados do portfólio de cada empresa (cada uma cuida de seus serviços), sempre que necessário e conforme o plano de desenvolvimento (que deve conter a ordem de implementação dos serviços e a ordem de integração dos mesmos) a equipe trabalha em cooperação para integrar os serviços e orquestrá-los. Assim que determinado conjunto de *features* fica disponível ele pode passar por teste de aceitação pelos clientes que devem então fornecer um feedback, a equipe de gestão analisa o feedback e se achar necessário faz ajustes no plano de desenvolvimento.

Durante esses processos as DFMs são consultadas sempre que ocorrer dúvidas a nível operacional, ou conflitos de decisão ocorram.

Vamos supor que nesse cenário o plano foi seguido e não foi necessário nenhuma mudança drástica no projeto, o ciclo continua até termos uma solução que seja bem aceita pelos clientes, ao final a solução passa por uma bateria de testes para certificação.

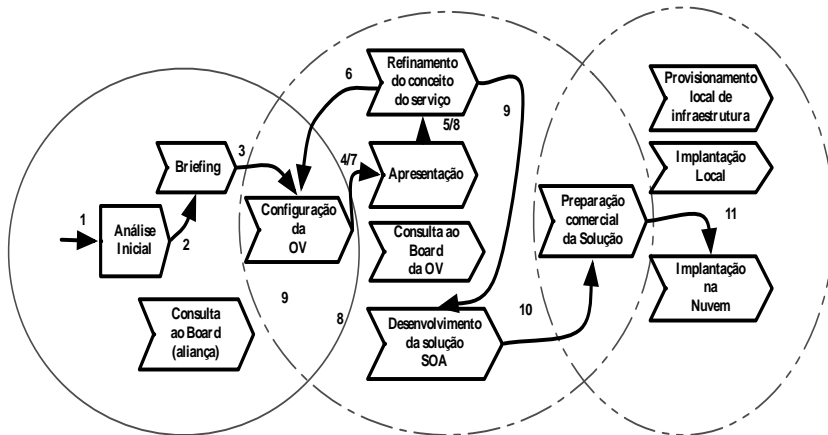
Projeto no espaço de entrega de solução.

Após o processo de desenvolvimento, o projeto vai para o processo de preparação comercial do serviço, aqui antes do lançamento do serviço (beta teste ou alfa ou produto final) se revisita os acordos de cooperação na OV, se faz um novo acordo sobre comercialização da solução, incluindo modelo de comercialização, verificação das licenças, suporte, etc.

Como nesse processo a OV decide comercializar a solução via *cloud computing*, o projeto passa para o processo de deploy na nuvem, aqui uma equipe formada para tratar do deploy final se ocupa de implantar a solução completa (ou parte dela) em infraestrutura própria da OV ou terceirizada que não seja no cliente final.

A figura 47 abaixo apresenta o caminho percorrido pelo modelo no case 1.

Figura 50 - caminho percorrido no modelo no case 1.



Fonte: autor (2015).

Cenário 2

Empresa tem ideia original mas não sabe com quem pode contar para ajudar a desenvolver a ideia, a empresa pretende **desenvolver todos os serviços** necessários para a nova solução **sem reaproveitar serviços já existentes**. (Inovação sem reaproveitamento de serviços).

Projeto no espaço de desenvolvimento de ideias

Similar ao cenário anterior, aqui a empresa com a ideia original começa escrevendo a ideia geral e montando uma equipe para trabalhar a ideia. Aqui vamos explorar uma alternativa ao cenário passado, a equipe nesse cenário submete a ideia a análise do *board* antes de fazer o briefing.

O *board* analisa a ideia, discute com a equipe e propõe sugestões, mas pede para que a equipe comece a trabalhar no briefing, o projeto vai para o processo de briefing, e enquanto isso, o *board* trabalha procurando parceiros para formar a OV.

A equipe termina o briefing e submete novamente ao *board*, o *board* aprova o briefing e sugere parceiros, o projeto agora vai para o processo de configuração de OV.

No processo de configuração de OV os representantes das empresas convidadas conhecem o projeto e começam a discutir o documento gerado no processo de briefing (tirando dúvidas e dando sugestões), após esse alinhamento, duas empresas adicionais da federação

resolvem seguir no projeto, o grupo acha essencial a participação de clientes selecionados para ajudar nos processos do espaço de desenvolvimento da solução. Os clientes escolhidos são chamados para conhecer o projeto, e algumas vantagens (DFM de sistemas de incentivo) são propostas em troca da participação dos clientes no projeto, um grupo de clientes dentre os convidados topa fazer parte da OV.

Os demais aspectos da OV são discutidos e acordados entre as empresas participantes, assim como um subconjunto desses aspectos são considerados no contrato com os clientes que participarão do projeto (veja o cenário 1 para ter uma ideia do que pode ser acordado), a OV é formada com o núcleo sendo as empresas e os clientes como elementos externos a federação. Uma equipe é formada para gestão do projeto de inovação, eles selecionam do quadro de colaboradores das empresas pessoas para formar a equipe de desenvolvimento. Por razões de projeto a equipe decide que os serviços serão todos desenvolvidos do zero, pois depois de uma avaliação, se chegou à conclusão que nenhum dos serviços do portfólio atual das empresas podia ser reaproveitado.

O time de gestão também decide formar **uma só equipe** mista que vai desenvolver tudo colaborativamente, dessa forma eles decidem que a equipe vai ser deslocada para as instalações de uma das empresas e vai trabalhar ali até o final do desenvolvimento.

Projeto no espaço de desenvolvimento de solução.

O time de gestão reúne as equipes e os clientes que participarão do projeto e fazem uma apresentação do projeto para que todos tenham ciência do que se pretende fazer (similar ao mostrado no case 1). Depois ocorre uma discussão sobre o projeto e um feedback dos participantes que é analisado pela equipe de gestão, as ideias novas podem ser acatadas ou não pela equipe de gestão.

Depois do processo de apresentação o projeto passa para o processo de Refinamento do conceito do serviço. Nesse processo os participantes (equipe de desenvolvimento e clientes) são reunidos para refinar o serviço (similar ao ocorrido no case 1).

Ao final de várias rodadas de interação e discussão a equipe de gestão decide passar para o processo de desenvolvimento da solução. Nesse processo as equipes de desenvolvimento seguem o planejamento de desenvolvimento feito pela equipe de gestão que acompanha o processo.

A equipe mista (membros das 3 empresas formando uma só equipe) começa a codificar, cada um dos serviços, integrá-los e orquestrá-los conforme o plano de desenvolvimento (que deve conter a

ordem de implementação dos serviços e a ordem de integração dos mesmos). Assim que determinado conjunto de features fica disponível ele pode passar por teste de aceitação dos clientes selecionados. A equipe de gestão analisa o feedback dos clientes, e se achar necessário, faz ajustes no plano de desenvolvimento.

Durante esses processos as DFMs são consultadas sempre que ocorrer dúvidas a nível operacional, ou conflitos de decisão ocorram.

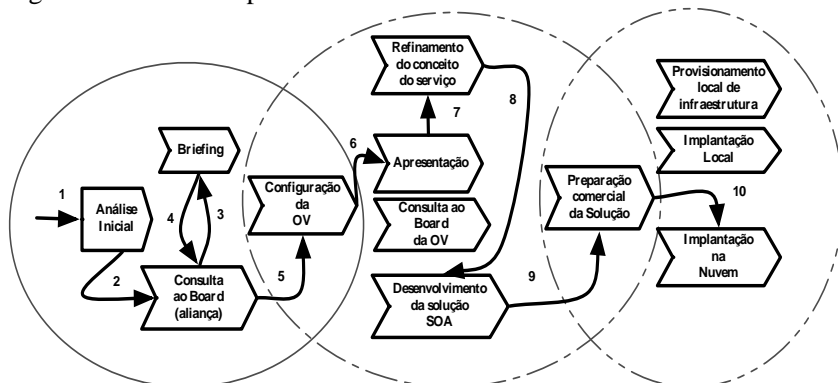
O ciclo continua até termos uma solução que tenha desenvolvido todas as features apontadas no processo de refinamento do serviço e, complementarmente, até que os testes de aceitação apontem uma solução adequada (nível alto de aceitação).

Após o processo de desenvolvimento, o projeto vai para o processo de preparação comercial do serviço (similar ao ocorrido no case 1).

Projeto no espaço de entrega de solução.

O time de gestão decide que a solução deve ser comercializada como uma solução cloud computing (similar ao case 1), e o caminho se encerra. A figura 48 a seguir representa o caminho percorrido no modelo pelo cenário 2.

Figura 51 - Caminho percorrido no modelo no case 2.



Fonte: autor (2015).

Cenário 3

Conjunto de 8 empresas resolvem desenvolver um conjunto de serviços padronizados que possam facilmente ser integrados para servir de core para futuras soluções, depois do desenvolvimento cada empresa ficara com uma “copia” dos conjunto e pode a partir dele desenvolver que soluções para seus clientes. **(Inovação pré competitiva).**

Projeto no espaço de desenvolvimento de ideias

As 8 empresas já colaboraram no passado e tem uma ideia de integrar certos serviços que cada uma tem para formar um core de serviços que pode ser utilizada por todas as empresas em futuras soluções para seus cliente. Esse core vai facilitar no futuro a integração de serviços entre elas uma vez que a ideia é criar padrões de integração que possam ser compartilhados pelo grupo. Os serviços vão ser desenvolvidos do zero sem reaproveitamento.

Inicialmente as empresas formam uma equipe para descrever melhor a ideia , como ela não é voltada diretamente para a comercialização imediata a equipe não vê a necessidade de maior detalhamento, dessa forma depois de fazer a descrição geral da ideia o projeto avança diretamente para o processo de configuração da OV.

Como nos outros cenários, no processo de configuração da OV são discutidos e acordados aspectos de funcionamento da OV, uma equipe de gestão do projeto de inovação é formada, essa equipe analisa e seleciona (de acordo com a DFM de papeis dos atores) funcionários das 8 empresas para formar 8 times de desenvolvimento , após isso o projeto vai para o processo de apresentação.

Projeto no espaço de desenvolvimento de solução.

O time de gestão reúne as equipes de desenvolvimento e fazem uma apresentação do projeto para que todos tenham ciência do que se pretende fazer, os aspectos de funcionamento da OV também são apresentados (quem faz o que, como funciona a governança , qual vai ser a metodologia de desenvolvimento , como vai funcionar o sistema de incentivo, quais serão os indicadores de desempenho utilizados , etc...)

Depois ocorre uma discussão sobre o projeto e um feedback dos participantes, que é analisado pela equipe de gestão. As ideias novas podem ser acatadas ou não pela equipe de gestão.

Depois do processo de apresentação o projeto passa para o processo de Refinamento do conceito do serviço. Ao final de várias rodadas de interação e discussão a equipe de gestão decide passar para o processo de desenvolvimento da solução. Nesse processo as equipes de desenvolvimento seguem o planejamento de desenvolvimento feito pela equipe de gestão. Os serviços vão ser desenvolvidos do zero sem reaproveitamento. Cada time de desenvolvimento fica responsável por implementar um conjunto de serviços de acordo com os padrões de integração estabelecidos no processo de refinamento. Segundo o plano (seguindo o modelo de ciclo de desenvolvimento SOA) as equipes de desenvolvimento conjuntamente começam desenvolvendo a

especificação global da solução bem como a especificação de cada serviço que compõe a solução, depois disso a equipe passa a definir a arquitetura utilizada na solução e em seguida faz a especificação formal de cada serviço.

As equipes começam (simultaneamente) a codificar cada um dos serviços, seguindo o padrão de integração acordado, tudo isso conforme o plano de desenvolvimento (que deve conter a ordem de implementação dos serviços e a ordem de integração dos mesmos). Assim que partes do código ficam disponíveis a integração entre eles é testada pelas equipes de desenvolvimento.

A equipe de gestão analisa os testes, e se achar necessário, faz ajustes no plano de desenvolvimento ou em um documento do ciclo de desenvolvimento SOA , para isso as equipes de desenvolvimento são consultadas. Durante esses processos as DFM's são consultadas sempre que ocorrer dúvidas a nível operacional , ou conflitos de decisão ocorram. O ciclo de desenvolvimento continua até termos uma solução que tenha desenvolvido todas as features apontadas no processo de refinamento do serviço, ao final a solução passa por uma bateria de testes para certificação.

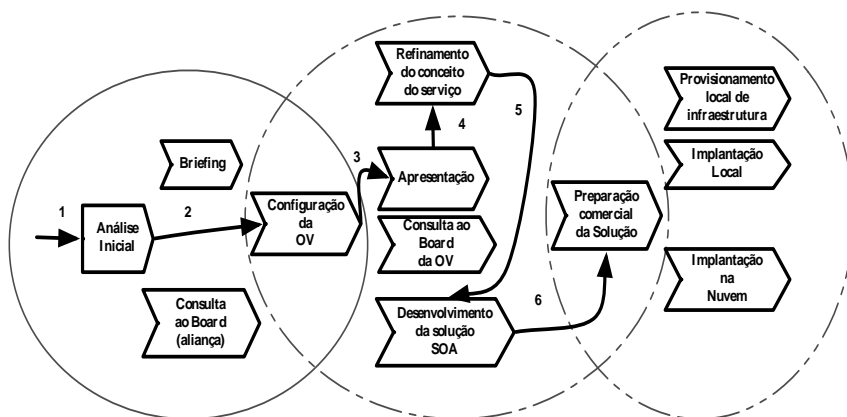
Após processo de desenvolvimento o projeto vai para o processo de preparação comercial do serviço, como o serviço todo vai ser internalizado pelas empresas e no futuro aproveitado para novas soluções os acordos discutidos só tratam de sobre direitos de uso futuro e propriedade intelectual (usando DFM de Gestão legal) , não se discute a forma e modelo de comercialização.

Depois de feito os acordos e firmado os contratos, cada uma das 8 empresas se apodera da solução e disponibiliza a mesma na sua infraestrutura, essa solução vai servir de base para novos projetos de inovação.

Projeto no espaço de entrega de solução.

Projeto só vai até a interface do espaço de desenvolvimento com o espaço de entrega (processo de preparação comercial do serviço) pois o projeto tem natureza pré-competitiva. A solução advinda do esforço conjunto de inovação vai servir de base para outras soluções futuras. A figura 49 a seguir representa o caminho no modelo percorrido pelo cenário 3.

Figura 52 - Caminho percorrido no modelo no case 3.



Fonte: autor (2015).

Cenário 4

Pedido do cliente motiva empresa a desenvolver nova solução reaproveitando serviços existentes, a empresa não sabe com quem pode contar no desenvolvimento colaborativo, participação de cliente externo. **(Inovação conjunta com reaproveitamento de serviços e participação de atores externos a Federação).**

Projeto no espaço de desenvolvimento de ideias

Nesse cenário a ideia original partiu de um pedido feito por um cliente, esse pedido foi transformada em projeto de inovação que foi expresso no processo de descrição geral da ideia (análise de inicial) .A empresa forma uma equipe para descrever a ideia inicial, a ideia ainda não está bem clara para as empresas e precisa ser trabalhada.

A partir da descrição inicial o projeto passa para o processo de briefing, a equipe começa a trabalhar adicionando mais detalhes e enriquecendo a ideia, o cliente é chamado para participar do processo.

Após pronto o briefing, a equipe não sabe avaliar quem poderia contribuir para o projeto , dessa forma a equipe passa ao processo de submissão do briefing a consulta do *board* da aliança. O *board* analisa a ideia, dá sugestões e aconselha mudanças, ao mesmo tempo já aponta possíveis parceiros para o projeto, o próprio *board* da federação já entra em contato com possíveis parceiros dentro da federação.

O Briefing é devolvido para que a equipe faça as modificações que achar necessárias, a equipe acata várias sugestões e adapta o documento de briefing, após isso o projeto passa para o processo de configuração da OV.

No processo de configuração da OV, várias empresas convidadas pela federação participam de reuniões para conhecer a ideia, depois de discutir a ideia algumas empresas desistem do projeto e outras continuam. Agora já formando um grupo de 4 empresas os a equipe discute com os stakeholders das 4 empresas os aspectos de formação e funcionamento da OV. Além das 4 empresas o cliente que originou a ideia também é chamado para participar do projeto com co-criador e testador de aceitação da solução.

Projeto no espaço de desenvolvimento de solução.

O projeto agora migra para o processo de apresentação, nesse processo o projeto é apresentado para as equipes de desenvolvimento e para o cliente, a solução é discutida e feedback são colhidos e avaliados pela equipe de gestão.

Como a equipe considera o projeto relativamente simples e uma vez que analisou que grande parte dos serviços já existe no portfólio de produtos das empresas, a equipe de gestão decide passar diretamente para o processo de desenvolvimento da solução SOA.

Nesse processo, as equipes de desenvolvimento seguem o planejamento de desenvolvimento feito pela equipe de gestão que acompanha o processo.

Segundo o plano a equipe desenvolve somente um serviço novo e integra outros 4 serviços existentes.

A equipe começa a codificar, iniciando pelos serviços reaproveitados do portfólio de cada empresa (cada uma cuida de seus serviços), sempre que necessário e conforme o plano de desenvolvimento (que deve conter a ordem de implementação dos serviços e a ordem de integração dos mesmos) a equipe trabalha em cooperação para integrar os serviços e orquestrá-los. Assim que determinado conjunto de features fica disponível ele pode passar por teste de aceitação do cliente. A equipe de gestão analisa o feedback do cliente e se achar necessário faz ajustes no plano de desenvolvimento.

Durante esses processos as DFMs são consultadas sempre que ocorrer dúvidas a nível operacional, ou conflitos de decisão ocorreram.

O ciclo continua até termos uma solução aprovada pelo cliente.

Após o processo de desenvolvimento, o projeto vai para o processo de preparação comercial do serviço, aqui antes do lançamento do serviço (beta teste ou alfa ou produto final) se revisita os acordos de cooperação na OV, se faz um novo acordo sobre comercialização da solução (incluindo modelo de comercialização, direitos legais, suporte , etc..

Projeto no espaço de entrega de solução.

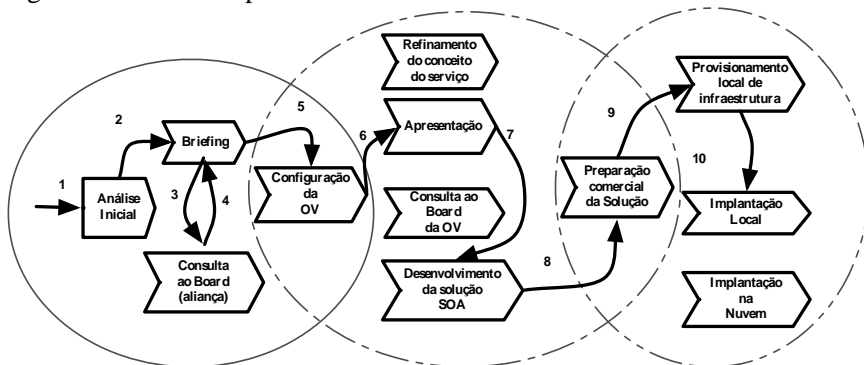
Depois do processo de preparação comercial, o projeto segue o planejamento e monta uma equipe de suporte e outra equipe de deploy local (nesse case o cliente pediu que a solução fosse entregue completa na sua própria infraestrutura).

A equipe de deploy gera uma documentação de requisitos de infraestrutura para suportar a solução, a seguir o projeto migra para o processo de provisionamento local de infraestrutura. Nesse processo a equipe de deploy vai analisar a estrutura disponível no cliente e ver se suporta adequadamente a solução.

Depois de feitos os ajustes necessários na infraestrutura do cliente o projeto passa para o processo de deploy local , a equipe de deploy instala os serviços e mecanismos de suporte e testa a solução , ao final liberando a solução para uso do cliente .

Fim do cenário , veja o caminho percorrido na figura 50 a seguir.

Figura 53 - Caminho percorrido no modelo no case 3.



Fonte: autor (2015).

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

SIGMA - *Collaborative Innovation Process Model* for SOA-based Service Provider Questionário de Avaliação

Nome:

Email:

Empresa:

Observações:

- A identificação das pessoas e do nome das empresas serão mantidas em sigilo e não serão divulgadas em nenhuma publicação.
- O uso das informações deste questionário servirá exclusivamente à avaliação do modelo de processos de inovação proposto.

1. Seu conhecimento sobre Inovação em geral:

Pouco	1	2	3	4	5	Muito

2. Seu conhecimento em SOA ou em sistemas / modelos de negócios baseados em serviços de software:

Pouco	1	2	3	4	5	Muito

Sobre o Modelo e seus Espaços:

3. Você acha que a separação do processo em 3 Espaços (*Desenvolvimento de Ideias, Desenvolvimento de Solução; Entrega da Solução*) é coerente com as atividades de inovação (processos, práticas, atores, etc.) ?

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo e nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

4. Você acha que a sistematização dos processos proposta pelo Modelo e sua organização em espaços, a não linearidade / flexibilidade dos processos e o apoio de DFMs, têm o potencial de melhorar a

“*qualidade geral do processo*” em si de inovação colaborativa entre PMEs autônomas em termos de *minimizar riscos, custos e/ou tempos da inovação* ?

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo e nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

5. Você acha importante ter um modelo de processos de inovação bastante flexível como forma de comportar a realidade do desenvolvimento de inovação colaborativa em software ?

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo e nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

6. Avaliando os espaços do modelo, como você classifica cada *Processo* segundo o grau de importância dentro do modelo.

		Processos / Avaliação	Essencial	Muito importante	Importante	Pouco Importante	Desnecessário
Desenvolvimento de Ideias	Análise Inicial						
	Briefing						
	Consulta Board da Aliança						
	Configuração OV						
Desenvolvimento da Solução	Apresentação						
	Refinamento do conceito do serviço						
	Consulta Board da OV						
	Desenvolvimento da solução SOA						
	Preparação comercial da Solução						
Entrega da Solução	Implantação na nuvem						
	Provisionamento local de infraestrutura						
	Implantação local						

Sobre as Diretrizes Funcionais do Modelo (DFM)

7. Avaliando as DFMs que apoiam os diversos processos do modelo e considerando de forma *genérica* um dado projeto de inovação na área de SOA ou sistemas baseados em serviços de software, como você classificaria o grau de importância de cada DFM dentro do modelo ?

DFM / Avaliação	Essencial	Muito importante	Importante	Fracamente relevante	Desnecessário
<i>Governança</i>					
<i>Processo de Melhoria de software</i>					
<i>Compartilhamento de conhecimento</i>					
<i>Papeis dos atores</i>					
<i>Gestão de projeto</i>					
<i>Operação da rede</i>					
<i>Sistemas de incentivo</i>					
<i>Indicadores de Desempenho</i>					
<i>Modelo de negócio</i>					
<i>Gestão legal</i>					

8. Você acha útil se ter DFMs de referência para cada processo do modelo ?

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

9. Levando em conta a sua experiência com inovação e/ou com software, há alguma outra DFM que você acha pertinente de ser incluída no modelo ? Se sim, por favor justifique-a.

Sobre o cenário de inovação vislumbrado para o Modelo

10. Você acha que desenvolvimento colaborativo é um dos modelos que pode vir a ser adotado no futuro para ajudar a minimizar os obstáculos de inovação em PMEs de software ?

0-5 anos	5-10 anos	10-15 anos	acima 15 anos	nunca

11. Você acha que cada vez mais as PMEs poderão fazer parte de ecossistemas maiores de TI de forma a tirar partido de complementaridades e escala adicionais advindas de uma ação de inovação colaborativa em rede ?

0-5 anos	5-10 anos	10-15 anos	acima 15 anos	nunca

12. Quais são as principais dificuldades (de qualquer nível) que você vislumbra na implementação de um modelo de inovação colaborativa como este proposto ?

--

13. Quais os principais receios que você vislumbra por parte das empresas de uma inovação colaborativa ao compartilhar suas ideias, conhecimentos e serviços ?

--

14. Você acha que este modelo só seria viável se as PMEs envolvidas num projeto de inovação fossem já membros de algum tipo de aliança estratégica / Rede, ou seja, se já se conhecessem minimamente previamente ou soubessem que pelo menos a maior parte das empresas partilha de alguns princípios comuns de trabalho, ética e governança ?

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo e nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

15. Você acha que este modelo de inovação colaborativa é viável em termos de complexidade geral de ser adotado por PMEs de software?

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

16. Você acha que este modelo de inovação colaborativa poderia ser aplicado por uma grande empresa (ou seja, não apenas por PMEs) e sua rede de parcerias, ou mesmo em empresas de software ‘tradicional’ não voltado a serviços de software ? Se sim, acha que haveria mudança em algum aspecto do modelo ?

--

17. Sumariamente, quais principais vantagens você acha que este modelo de inovação colaborativa pode trazer para as PMEs provedoras de software baseado em SOA & serviços ?

--

18. Se desejar fique livre para tecer comentários adicionais sobre o Modelo.

--