

Bruna Devens Fraga

**FRAMEWORK DE ANÁLISE DE CONHECIMENTOS
CRÍTICOS ÀS CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA
ORGANIZACIONAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito final para a obtenção do título de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Gregório Varvakis

Coorientador: Prof. Dr. Denilson Sell

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Fraga, Bruna Devens

Framework de análise de conhecimentos críticos às
capacidades de resiliência organizacional / Bruna
Devens Fraga ; orientador, Gregorio Varvakis,
coorientador, Denilson Sell, 2019.
225 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento,
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

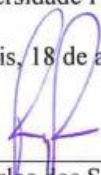
1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.
Conhecimento.. 3. Resiliência organizacional.. 4.
Conhecimento crítico.. 5. Capacidades de
resiliência.. I. Varvakis, Gregorio. II. Sell,
Denilson. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Bruna Devens Fraga

**FRAMEWORK DE ANÁLISE DE CONHECIMENTOS
CRÍTICOS ÀS CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA
ORGANIZACIONAL**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de abril de 2019.

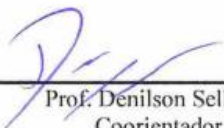


Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Gregório Varvakis, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa
Catarina



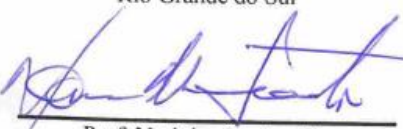
Prof. Denilson Sell, Dr.
Coorientador
Universidade Federal de Santa
Catarina

P/ 

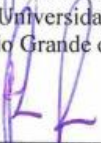
Prof. Eder Henriqson, Dr.
Pontifícia Universidade Católica do
Rio Grande do Sul

P/ 

Prof. Eduardo Gigliani, Dr.
Pontifícia Universidade Católica do
Rio Grande do Sul



Prof. Neri dos Santos, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina



Prof. Roberto Carlos dos Santos
Pacheco, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Dedico este trabalho a minha família e amigos pela paciência e apoio incondicional aos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradecer pela oportunidade de vivenciar intensamente esse processo e agradecer ao suporte incondicional da minha família. Minha vó, minha mãe, meu irmão, meu pai que são o alicerce para que eu possa alçar novos voos.

Ao apoio e carinho dos meus amigos que compreenderam as minhas ausências nesse processo e sempre estiveram me incentivando.

A gestão do conhecimento está no aprendizado vivenciado em projetos, artigos e dentro do próprio grupo de pesquisa, o Núcleo de Gestão e Sustentabilidade (NGS). Para mim, o compartilhamento de conhecimento com meus colegas de grupo de pesquisa, foi uma etapa fundamental desse meu processo de doutorado. Ao NGS, aos presentes e ausentes, minha gratidão por tantos cafés, risadas e aprendizados.

Aos meus orientadores, Professor Gregorio Varvakis, o Grego, meu orientador e figura de referência pessoal e profissional para mim, nunca terei palavras para expressar o quanto meus olhos se enchem de lágrimas quando lembro de todo esse caminho que trilhamos juntos. Meu coorientador, Professor Denilson Sell, que foi meu professor na graduação, embarcou na minha aventura de pesquisa e tive o privilégio de me inspirar durante o doutorado. Ao Professor Paulo Selig, que abriu as portas para que eu pudesse conquistar meus sonhos e pelas tantas oportunidades de aprendizado durante o Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação (CIKI) desde 2013.

À banca, Professor Neri dos Santos, com a sua rica bagagem de conhecimento e contribuições maravilhosas; Prof. Roberto Pacheco, me fazendo sempre enxergar além da interdisciplinaridade; Professor Eduardo Giugliani, que trouxe críticas importantes e que tenho o maior respeito e admiração pela sua trajetória; por fim, Professor Eder Henriqson, como membro externo e especialista da área de engenharia de resiliência, que trouxe em sua fala, a segurança de que trilhei um caminho firme durante esse processo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por viabilizar o apoio financeiro que possibilitou a dedicação exclusiva para realização desse trabalho.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pela oportunidade de me formar pesquisadora e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) que por meio do seu capital humano e social me proporcionou meios para alavancar o desenvolvimento do meu conhecimento.

Dessa soma, o resultado não poderia ser diferente: um título e um conjunto de lembranças maravilhosas. ♥

"Deus nos concede, a cada dia, uma
página de vida nova no livro do
tempo.
Aquilo que colocarmos nela, corre
por nossa conta."
(Chico Xavier)

RESUMO

FRAGA, Bruna Devens. Framework de análise dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência organizacional. **Tese** (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, 227f., 2019.

Em ambientes de constantes mudanças, sejam de natureza econômica, social, tecnológica ou cultural, as organizações buscam constantemente ações e estratégias para se adaptar e responder aos riscos e incertezas nos contextos em que estão inseridas. Como forma de desenvolver essas ações, surge o conceito de resiliência organizacional que é compreendida como a capacidade organizacional para ajustar seu funcionamento antes, durante ou após alterações ou perturbações, de modo a sustentar as ações e operações necessárias sob condições adversas. O potencial de resiliência organizacional pode ser analisado por meio de quatro capacidades: responder, antecipar, monitorar e aprender. Como forma de reforçar e contribuir para aumento e desenvolvimento dessas capacidades, o conhecimento organizacional é o conteúdo ou processo para solução de problemas e imprevistos em ambientes de incerteza e mudança. Neste contexto, esta pesquisa objetiva propor um framework para analisar os conhecimentos críticos às capacidades de resiliência organizacional. É uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa que utiliza os procedimentos de pesquisa do *Design Science Research* para o seu desenvolvimento. Os resultados apresentam um instrumento prático para identificar e analisar os conhecimentos críticos dos colaboradores a partir da perspectiva das capacidades de resiliência, possibilitando apontar ações específicas relacionadas à gestão do conhecimento de modo a contribuir para o aprendizado e desempenho organizacional em contexto sócio técnico complexo.

Palavras-chave: Conhecimento Organizacional. Resiliência Organizacional. Conhecimento crítico. Práticas de Gestão do Conhecimento. Capacidades de resiliência.

ABSTRACT

FRAGA, Bruna Devens. Framework for analysis of critical knowledge to organizational resilience capacities. **Thesis** (Doctoral thesis). Graduate Program in Engineering and Knowledge Management, Federal University of Santa Catarina, 227p., 2019.

In environments of constant change, whether economic, social, technological or cultural, organizations constantly seek actions and strategies to adapt and respond to risks and uncertainties in the contexts in which they are inserted. As a way to develop these actions, the concept of organizational resilience arises which is understood as the organizational capacity to adjust its functioning before, during or after changes or disturbances, in order to sustain the actions and operations required under adverse conditions. The potential of organizational resilience can be analyzed through four capacities: respond, anticipate, monitor, and learn. As a way of strengthening and contributing to the increase and development of these capacities, organizational knowledge is the content or process for solving problems and unforeseen situations of uncertainty and change. In this context, this research aims to propose a framework for analyzing knowledge critical to organizational resilience capabilities. It is an applied, qualitative approach that uses the research procedures of Design Science Research for its development. The results present a practical tool to identify and analyze the critical knowledge of the collaborators from the perspective of the resilience capabilities, allowing to point out specific actions related to the knowledge management in order to contribute to the learning and organizational performance in a complex socio-technical context.

Keywords: Organizational Knowledge. Organizational Resilience. Critical knowledge. Practices of Knowledge Management. Resilience Capacities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Framework CYNEFIN	16
Figura 2 – Organização do trabalho	29
Figura 3 - Modos de conversão do conhecimento	39
Figura 4 - Framework de gestão do conhecimento da APO (2010).....	45
Figura 5 – Representação do CommonKADS	54
Figura 6 - Representação de conhecimento por organograma funcional	58
Figura 7 - Representação de conhecimento por processo	59
Figura 8 - Representação genérica de um processo	59
Figura 9 - Representação por domínio de conhecimento	60
Figura 10 - Evolução histórica do conceito de resiliência.....	66
Figura 11 - Capacidades de resiliência organizacional	78
Figura 12 - Resiliência definida pelas quatro capacidades necessárias para suportar a estrutura e a cultura	84
Figura 13 - Caracterização da pesquisa.....	96
Figura 14 - Etapas da <i>Design Science Research</i>	100
Figura 15 - Estrutura conceitual do framework	104
Figura 16 - Esquematização do framework	106
Figura 17 - Esquematização de cada fase do framework	107
Figura 18 - Conexão entre conhecimento e tecnologias-chave	112
Figura 19 - Framework de análise dos recursos de conhecimento críticos às capacidades de resiliência.....	115
Figura 20 – Representação da Fase 1.....	118
Figura 21 - Guia para coleta de dados da Fase 2.....	124
Figura 22 – Representação da Fase 2.....	125
Figura 23 - Ilustração do Instrumento 3 - Matriz de conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência.....	144
Figura 24 - Ilustração do Instrumento 3 - Matriz de conhecimentos críticos conforme a priorização de seus fatores	145
Figura 25 – Representação da Fase 3.....	146
Figura 26 – Representação da Fase 4.....	159
Figura 27 - Representação dos instrumentos alinhados ao objetivo de identificação e priorização das ações de gestão do conhecimento	160
Figura 28 – Processo de conversão de conhecimento e as capacidades de resiliência.....	165
Figura 29 – Representação dos resultados do trabalho	174
Figura 30 - Sequenciamento prático para aplicação do framework	176

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação das capacidades de resiliência com os elementos de gestão do conhecimento.....	22
Quadro 2 - Síntese das referências encontradas no BTB do PPEGC.....	27
Quadro 3 - Principais definições de conhecimento.....	33
Quadro 4 - Principais características dos conhecimentos tácitos e explícitos....	37
Quadro 5 - Quadro de fatores de criticidade do conhecimento.....	42
Quadro 6 - Fatores de criticidade do conhecimento adotados neste trabalho	43
Quadro 7 – Práticas de gestão do conhecimento	49
Quadro 8 - Definições de resiliência encontradas na literatura.....	67
Quadro 9 - Principais características da resiliência	73
Quadro 10 - Quadro analítico dos trabalhos que aplicaram RAG.....	81
Quadro 11 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de antecipar.....	86
Quadro 12 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de responder	87
Quadro 13 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de monitorar	89
Quadro 14 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de aprender	91
Quadro 15 - Tipos de artefatos da <i>Design Science Research</i>	99
Quadro 16 - Unidades de análise teóricas do trabalho.....	105
Quadro 17 – Análise contextual da organização.....	119
Quadro 18 - Processo de desenvolvimento de software	120
Quadro 19 – Conhecimentos necessários para o processo.....	120
Quadro 20 – Riscos relacionados ao processo	126
Quadro 21 – Compilação do nível do potencial de resiliência organizacional	128
Quadro 22 - Conhecimentos para antecipar.....	131
Quadro 23 - Conhecimentos para responder.....	134
Quadro 24 - Conhecimentos para monitorar.....	137
Quadro 25 - Conhecimentos para aprender	139
Quadro 26 – Conhecimentos com alto fator de vulnerabilidade em cada capacidade	153
Quadro 27 - Conhecimentos críticos transversais às capacidades de resiliência	154
Quadro 28 – Mapa de conhecimentos críticos das capacidades de resiliência.	155
Quadro 29 – Conhecimentos críticos transversais e práticas de gestão do conhecimento.....	161
Quadro 30 - Matriz de ações de gestão dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência	162

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese das buscas sistemáticas realizadas.....	101
Tabela 2 – Atividades e representatividade de empresas no setor de TIC	110
Tabela 3 - Matriz de criticidade de conhecimentos das capacidades de resiliência.....	148

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DSR – Design Science Research
EGC – Engenharia e Gestão do Conhecimento
GC – Gestão do Conhecimento
NGS – Núcleo de Gestão para a Sustentabilidade
PPGEGC – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
RAG – Resilience Assessment Grid
RBV – Resourced Based View
RO – Resiliência Organizacional
RH – Recursos Humanos
TIC – Tecnologia da Informação e da Comunicação
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	16
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	21
1.3 JUSTIFICATIVA E INEDITISMO	21
1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PPGE GC	25
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	28
CONHECIMENTO COMO RECURSO ORGANIZACIONAL	31
2.1 CONCEITOS E TEORIAS	32
2.2 ABORDAGEM DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL	35
2.2.1 <i>Fatores de criticidade</i>	40
2.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO	44
2.3.1 <i>Práticas de gestão do conhecimento</i>	47
2.3.2 <i>CommonKADS</i>	53
2.3.3 <i>Mapeamento de conhecimento</i>	56
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	61
RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL	63
3.1 ORIGENS E CONCEITOS.....	64
3.2 ABORDAGEM DA RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL	70
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA RESILIÊNCIA	72
3.4 CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA	77
3.4.1 <i>Capacidade de antecipar</i>	85
3.4.2 <i>Capacidade de responder</i>	87
3.4.3 <i>Capacidade de monitorar</i>	89
3.4.4 <i>Capacidade de aprender</i>	90
3.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL.....	92
FRAMEWORK PROPOSTO	95
4.1 CARACTERIZAÇÃO E ETAPAS DA PESQUISA.....	96
4.2 ESTRUTURA CONCEITUAL	104
4.3 REPRESENTAÇÃO DO FRAMEWORK.....	106
4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O FRAMEWORK PROPOSTO.....	108
APLICAÇÃO E RESULTADOS.....	109
5.1 CONTEXTO DE APLICAÇÃO	110
5.2 DESCRIÇÃO DO FRAMEWORK.....	114
5.3 FASE 1 - IDENTIFICAR	116
5.3.1 <i>Método de Aplicação</i>	116
5.3.2 <i>Resultados</i>	119
5.3.3 <i>Considerações sobre a fase</i>	121
5.4 FASE 2 - CARACTERIZAR	122
5.4.1 <i>Método de Aplicação</i>	122
5.4.2 <i>Resultados</i>	126

5.4.3	<i>Considerações sobre a fase</i>	140
5.5	FASE 3 - ANALISAR	143
5.5.1	<i>Método de Aplicação</i>	143
5.5.2	<i>Resultados</i>	147
5.5.3	<i>Considerações sobre a fase</i>	156
5.6	FASE 4 – APONTAR ESTRATÉGIAS	157
5.6.1	<i>Método de aplicação</i>	158
5.6.2	<i>Resultados</i>	160
5.6.3	<i>Considerações sobre a fase</i>	165
5.7	CONSIDERAÇÕES SOBRE O FRAMEWORK	166
5.7.1	<i>Quanto à operação</i>	166
5.7.2	<i>Quanto aos resultados</i>	168
5.7.3	<i>Quanto à consistência teórica</i>	169
	CONCLUSÕES	173
6.1	CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	174
6.2	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA E RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	179
	REFERÊNCIAS	182
	APÊNDICES	206
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO 1	206
	APÊNDICE B – INSTRUMENTO 2	207
	APÊNDICE C – INSTRUMENTO 3	210
	APÊNDICE D – GUIA DE APLICAÇÃO DA TESE	211

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo apresenta os elementos introdutórios que compõem este trabalho, iniciando pela contextualização da pesquisa, que discute a relevância e lacunas relativas aos recursos de conhecimento críticos à resiliência organizacional. Em face disto, é apresentada a problemática e os respectivos objetivos, geral e específicos.

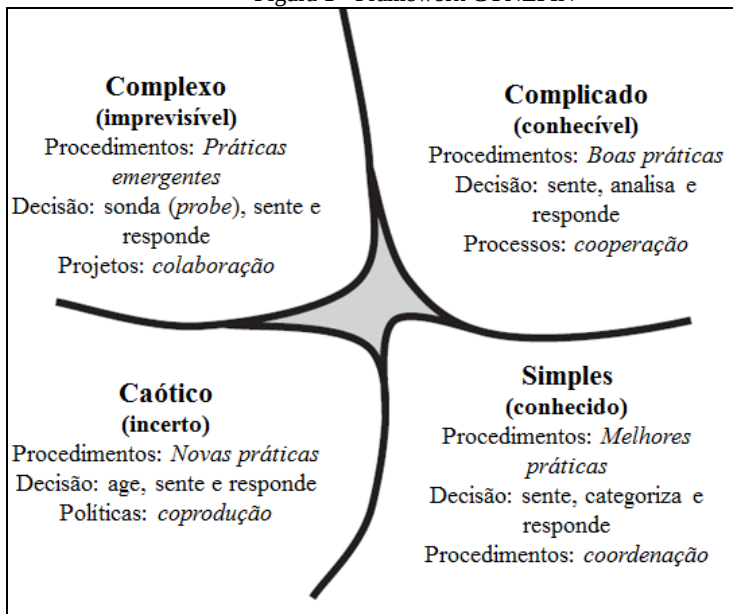
Concomitante a esta apresentação, são elencadas a motivação e justificativa desta pesquisa, que visa explicar as razões teóricas e práticas que embasam esta tese bem como o escopo. Em seguida, apresentam-se os aspectos que justificam a aderência ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, com foco no “conhecimento” e na “resiliência” no contexto organizacional. A última seção desse capítulo mostra a forma como este documento está organizado e a respectiva abordagem em cada capítulo.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Ambientes complexos e turbulentos se caracterizam por constantes mudanças sociais e econômicas, perturbações e alterações em seu funcionamento (SAHEBJAMNIA; TORABI; MANSOURI, 2015; HOSSEINI; BARKER; RAMIREZ-MARQUEZ, 2016). As organizações buscam formas e ações para se adaptar e responder aos riscos tanto interna quanto externamente, sejam eles de alterações de natureza humana, estrutural, tecnológica ou social.

Como forma de compreender os diferentes ambientes em que as organizações estão inseridas, Snowden (2002) apresenta o framework intitulado CYNEFIN e traz quatro quadrantes para analisar contextos: simples, complicado, complexo e caótico, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Framework CYNEFIN



Fonte: Adaptado de Snowden (2002, p. 106).

Para Snowden (2002), o quadrante simples traz um contexto conhecido e real em que as relações de causa e efeito são repetíveis e previsíveis. Dessa forma, procedimentos de melhores práticas com processos padronizados e revisados temporalmente possibilitam a

resolução de problemas por meio de procedimentos coordenados. A tomada de decisões segue a sequência: sente, categoriza e responde.

O quadrante complicado amplia a análise para um ambiente conhecível em que as relações de causa e efeito estão separadas no tempo e espaço, mas é analisável por técnicas de planejamento de cenários e pensamento sistêmico por meio de processos de cooperação. A tomada de decisão se altera e segue: sentir, analisar e responder.

O quadrante complexo é um domínio de muitas possibilidades, porém as relações de causa e efeito são coerentes em sua retrospectiva e só é repetido acidentalmente. As práticas emergentes auxiliam na resolução de problemas como gerenciamento de padrões e sistemas complexos adaptativos e sócios técnicos. Em um espaço complexo, não podemos sentir e responder, mas precisamos primeiro sondar o espaço para estimular a compreensão ou a formação do padrão, depois sentir os padrões e responder de acordo (SNOWDEN, 2002).

Por fim, o quadrante caótico extrapola e encontra-se no contexto inconcebível em que não é possível encontrar uma relação de causa e efeito perceptível. É necessária a criação de novas práticas adaptadas ao ambiente por meio de ações simples ou múltiplas para estabilizar situações caóticas. Assim, nesse domínio primeiro se age, e depois sente as variáveis e responde e ocorre por meio de políticas de coprodução.

Nessa compreensão, a resiliência enquadra-se na resolução de problemas de domínio complexo e amplifica a visão desse quadrante por meio de suas quatro capacidades, antecipar, responder, monitorar e aprender (HOLLNAGEL, 2010). Essa tese enquadra-se nesta perspectiva à medida que alinha conceitualmente a resiliência e a gestão do conhecimento na análise de um contexto organizacional complexo.

Neste sentido, contextos complexos geram incerteza nas ações dos indivíduos que não sabem o suficiente sobre o risco de responder e antecipar determinadas situações. Para Apgar (2013), o conhecimento como um recurso auxilia os indivíduos nas tomadas de decisão, tornando os eventos imprevisíveis em momentos de aprendizado e compartilhamento, fornecendo melhores ferramentas para compreender a natureza do risco.

Como a organização lida com essa variabilidade (alta e baixa resiliência) no seu contexto ao longo do tempo vai depender de como monitora, compreende e aborda os riscos que enfrenta (GIBSON; TARRANT, 2010).

No que tange aos riscos relacionados aos recursos de conhecimento, Massingham (2010) aponta dois fatores: a tacitividade e a complexidade. A tacitividade está relacionada à localização dos

conhecimentos necessários para gerenciar o fator de risco, ou seja, se o conhecimento necessário para gerenciar o risco é encontrado incorporado pelas pessoas, isto é, conhecimento tácito, então a organização é vulnerável, pois eles não estão disponíveis para acesso. Neste sentido, se o conhecimento necessário é codificado e acessível, o risco de não saber o que fazer se algo der errado é reduzido. Os riscos relacionados à tacitividade podem ser abordados pelo seguinte questionamento, por exemplo: Onde estão os conhecimentos necessários para gerir o risco?

Por sua vez, o fator de complexidade determinada pela quantidade de novos conhecimentos e diferentes níveis de compreensão que devem ser criados para gerenciar o fator de risco. Se o conhecimento necessário para gerenciar o risco é altamente complexo, então a organização é vulnerável porque se ele está perdido ou não está disponível, deve ser recriado. Por outro lado, se o conhecimento necessário é simples, é provável que seja mais facilmente substituído. Níveis mais profundos de conhecimento exigem mais tempo para aprender e, portanto, aumentam a possibilidade de inação, ou seja, quando ninguém sabe o que fazer. Os riscos relacionados à complexidade podem ser abordados pelo seguinte questionamento: Quantos conhecimentos novos seriam necessários para que um indivíduo aprenda a gerir o risco?

Para alguns pesquisadores, como Zoysa e Russell (2003) e Massingham (2014), é necessário identificar o conhecimento para compreender e gerenciar o risco. Corroborando essa visão, Verhaegen (2005) e Otterson (2005) apontam que este mesmo conhecimento auxilia os tomadores de decisão na organização.

Para Massingham (2010) há inúmeras semelhanças entre as áreas de gestão de risco e gestão do conhecimento, tais como percepção do empregado sobre as situações de mudança, a importância da ação nos momentos de decisão e o valor das lições aprendidas. Neef (2005) aponta ainda que técnicas de gestão do conhecimento como mapeamento de conhecimento e comunidades de prática são importantes abordagens para a gestão de risco relacionado ao conhecimento.

Concomitante a isso, Marchal, Prusak e Shpilberg (1996) afirmam que os processos de gestão do conhecimento podem melhorar a gestão do risco, por meio de técnicas e ferramentas que servem como impulsionadoras da gestão do conhecimento em ambientes complexos ou de constantes mudanças e perturbações.

De acordo com Durst e Ferenhof (2016), a gestão de risco relacionada ao conhecimento é um processo sistemático de aplicação de

ferramentas e técnicas para identificar, analisar e responder aos riscos associados com a criação, aplicação e retenção do conhecimento organizacional.

Para Neef (2005), o mapeamento dos conhecimentos, habilidades e experiências permite que uma empresa compreenda onde estes se encontram e mesmo, onde as habilidades ou conhecimentos necessários podem estar faltando (DAVENPORT, 1998). Esta técnica de gestão do conhecimento pode auxiliar na redução dos fatores de risco, como a *tacitness* e a complexidade, e não trata somente da identificação de conhecimento, mas também das conexões entre os detentores do mesmo.

Uma forma de minimizar os possíveis riscos e danos de conhecimento é tornar o conhecimento visível (YEW WONG; ASPINWALL, 2004; ERMINE; BOUGHZALA; TOUNKARA, 2006; DURST; WILHELM, 2011; DAGHFOUS; BELKHODJA; ANGELL, 2013). Desta forma, as organizações que realizam a gestão adequada dos conhecimentos críticos em seu processo de criação de valor reduzem os riscos de perda de competências essenciais e evitam a reinvenção de *know-how* de seus colaboradores. Essas ações de identificação de conhecimento crítico são estratégicas para o desenvolvimento da organização (DURST; FERENHOF, 2016), e podem ser suportadas pela análise das capacidades de resiliência (responder, antecipar, monitorar, aprender) (HOLLNAGEL, 2010; 2015).

No contexto de ambientes complexos e de incerteza, torna-se essencial observar os recursos e fatores que contribuem para aumentar a resiliência. O conhecimento é compreendido como um recurso que contribui para improvisação, resposta, monitoramento e aprendizado (i.e., capacidades de resiliência) em ambientes de mudança e incerteza (LUNDBERG; JOHANSSON, 2015). Para Seville et al. (2008), a resiliência é capacidade que uma organização desenvolve para sobreviver e aprender com desenvoltura e crescimento sustentável (PATON et al., 2000), e mesmo prosperar em tempos de crise.

Dada a contribuição da gestão do conhecimento para aumento da resiliência, como apontado por Umoh, Amah e Mnim (2014), recomenda-se que as organizações fortaleçam as práticas de gestão do conhecimento como forma de garantir a sua capacidade de resiliência. Diante disto, há estudos anteriores que aplicaram ferramentas e técnicas que visam contribuir para estes aspectos, como comunidades de práticas (OKTARI et al., 2015), bases de conhecimentos (PATIL; KANT, 2016), por exemplo. Contudo, ainda há lacunas na literatura no que tange estudos que aliem as contribuições da gestão do conhecimento às capacidades que compõem a resiliência, que são: de resposta,

monitoramento, antecipação e aprendizagem. Dessa forma, a escolha da abordagem da gestão dos recursos de conhecimento como forma de suportar o desenvolvimento e impulsionar a resiliência organizacional aparece em estudos como Patil e Kant (2016) e Chalfant e Comfort (2015). Contudo, são necessários estudos que destaquem o mapeamento e gestão eficiente dos conhecimentos críticos às estratégias organizacionais (VAN DER VORM, et al., 2011).

Desta forma, é essencial que o conhecimento se torne acessível e assim, fazer com que provoque mudanças, garantindo a sustentabilidade do negócio, resultando em acessibilidade e transferência de conhecimento para todos. Neste sentido, a resiliência pode auxiliar neste processo de direcionamento e tomada de decisões baseada nas capacidades de antecipar e monitorar o conhecimento existente na organização.

Diante desses aspectos, identificar e relacionar o conhecimento existente que auxilia as organizações a atingirem seus objetivos estratégicos é uma forma de reduzir os seus riscos e corroborar no suporte de situações complexas de mudanças e perturbações no seu desenvolvimento. Nos trabalhos de Hollnagel, Woods e Leveson (2006) e Righi; Saurin e Wachs (2015) há uma análise contemporânea para olhar o risco dentro do contexto organizacional, essa área é a resiliência, que além de observar fatores convencionais desta natureza de análise, leva em consideração à complexidade dos ambientes, bem como a compreensão dos fatores humanos envolvidos.

No que tange à intersecção das áreas de gestão do conhecimento e resiliência organizacional, surgem alguns questionamentos quanto à problemática de pesquisa:

Como identificar os recursos de conhecimento necessários para contribuir com o potencial de resiliência organizacional?

Como avaliar a criticidade desses conhecimentos, e assim, priorizar ações de gestão do conhecimento para aumentar as capacidades de resiliência?

Desta forma, o trabalho busca, por meio do desenvolvimento e aplicação de um framework, apontar para priorização de estratégias de gestão do conhecimento crítico relacionado com as capacidades de resiliência. Consequentemente, contribuir para redução dos riscos relacionados à gestão do conhecimento no contexto organizacional.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Baseado na problemática de pesquisa apontada, esta tese objetiva propor um framework para analisar os conhecimentos críticos às capacidades de resiliência organizacional. No que tange à problemática e objetivo geral apresentado, este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- I. Identificar os métodos e técnicas de gestão do conhecimento para mapear os conhecimentos críticos à estratégia organizacional;
- II. Identificar as capacidades que caracterizam a resiliência organizacional;
- III. Analisar a aplicação do framework em uma organização de contexto sócio técnico complexo.

Desta forma, o framework desta pesquisa habilita a partir dos recursos de conhecimento relacionados ao desenvolvimento do potencial de resiliência organizacional.

1.3 JUSTIFICATIVA E INEDITISMO

A presente tese parte da premissa de que a gestão do conhecimento pode dar suporte e promover a resiliência organizacional. Dessa forma, essa seção apresenta as principais conexões e lacunas dos tópicos abordados neste trabalho: gestão do conhecimento e resiliência organizacional. No que tange estes aspectos são apresentados os principais trabalhos que buscaram conectar as duas áreas, as lacunas encontradas, os benefícios e contribuições da gestão do conhecimento para a resiliência. Estes elementos teóricos são importantes, pois auxiliam na compreensão da composição do framework e sua análise posterior.

Diante da totalidade de trabalhos encontrados relacionando gestão do conhecimento e resiliência (*“knowledge management” and “resilience”*) foram encontrados 87 trabalhos (sendo 72 disponíveis) em diferentes áreas de conhecimento. Por meio da leitura dos títulos e resumos foram selecionados aqueles que são mais aderentes à proposta de trabalho de encontrar pesquisas que busquem observar e mensurar a resiliência relacionada à gestão do conhecimento no contexto organizacional.

Há trabalhos que aliam as estratégias de gestão do conhecimento com os resultados e capacidades de resiliência como o trabalho de

Chalfant e Comfort (2015) que tratam da importância do conhecimento compartilhado a respeito dos riscos para melhorar a gestão dos recursos naturais na região da Pensilvânia.

Corroborando essa visão, o trabalho de Patil e Kant (2016) trata da importância das estratégias de gestão do conhecimento para construir uma cadeia de abastecimento resiliente. Para os autores, diante da globalização dos negócios e a pressão por redução de custos aumentam os riscos e vulnerabilidades na gestão, e sendo a gestão do conhecimento uma abordagem de planejamento de alto nível, eles aplicaram o método *fuzzy analytical network process (ANP)* para seleção das melhores ações de gestão do conhecimento para a área específica.

Conforme o trabalho de Caralli et al. (2010), a resiliência operacional capacita a organização para se adaptar aos riscos que afetam as suas competências operacionais críticas, e, desta forma, representa um atributo da gestão de riscos. Desta forma, a gestão operacional da resiliência pode ser definida como um processo e suas práticas com as quais uma organização define, desenvolve, implementa e controla suas estratégias para proteger e manter os serviços de valor crítico, assim como os processos de negócio e seus ativos envolvidos.

Dada a relevância de estudos na área de resiliência organizacional, a literatura aponta algumas lacunas no que tange os estudos encontrados. Há modelos e frameworks que tratam da mensuração da capacidade de resiliência em organizações, como Bahmra; Dani; Burnard, (2011); Lengnick-Hall; Beck; Lengnick-Hal (2011) e Duarte Alonso; Bressan, (2015). Contudo, não foram encontradas representações que tratem da identificação de seus recursos de conhecimento a partir dos seus colaboradores, a fim de realizar uma análise e caracterização do que é considerado crítico a fim de priorizar ações de gestão do conhecimento no contexto aplicado.

Hollnagel e Weeks (2004) acrescentam que não são apenas os estoques de recursos que determinam a resiliência, mas também a implantação eficiente dos recursos existentes. É necessário que seja realizada uma gestão eficiente dos recursos disponíveis (VAN DER VORM et al., 2011).

O diferencial de uma organização não está relacionado à quantidade de equipamentos utilizados em seus processos produtivos, e sim na soma de requisitos referentes ao conhecimento coletivo gerado e adquirido, a habilidades criativas, bem como os valores, atitudes e motivação das pessoas que as possuem (WERNKE, 2002). Desta forma a gestão dos intangíveis nas organizações possui um papel fundamental

na criação de valor em contexto de competitividade, complexidade e mudanças.

A gestão do conhecimento é entendida como um processo integrado de captura, criação, compartilhamento, armazenamento, acesso e utilização (APO, 2010). No trabalho de França e Quelhas (2006), os autores apresentaram as etapas do processo de gestão do conhecimento com os conceitos e características de resiliência. Para os autores, uma importante ação relacionada à criação de conhecimento é o mapeamento dos conhecimentos existentes da resiliência organizacional, identificando as lacunas de forma a planejar o seu desenvolvimento, a fim de melhorar o desempenho organizacional.

Face a isto, Salgado (2013) aponta a gestão do conhecimento como um recurso essencial para promoção da resiliência, isto é, para a capacidade da organização gerir a complexidade e riscos do seu entorno. Desta forma, em todas as fases da gestão do conhecimento são desenvolvidas ações para promoção da resiliência.

Os autores Ose, Ramstad e Steiro (2013) realizaram seu trabalho durante uma condição normal de trabalho e analisaram os elementos de tecnologia, processos, pessoas e organização/governança relacionados às quatro capacidades de resiliência, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Relação das capacidades de resiliência com os elementos de gestão do conhecimento

Capacidade de Resiliência	Tecnologia	Processos	Pessoas	Organização/ Governança
Monitorar	Monitoramento estruturado da situação atual usando a tecnologia disponível	Garantir qualidade e disponibilidade de dados em tempo real e de forma histórica	Sobreposição do conhecimento. Disposição e capacidade de compartilhar conhecimento	Especialistas envolvidos na tomada de decisões. Especialistas externos e equipes interdisciplinares incluídas
Antecipar	Simulações de desenvolvimento futuro. Avaliação de riscos operacionais	Garantir a disponibilidade de competências. Participação em avaliações de risco	Atenção plena e consciência de situação para compreender, interagir e prever. Aprendizagem simultânea	Expectativas comunicadas e compartilhadas. Desenvolvimento de comunidades de prática apoiadas em respostas emergenciais
Responder	Treinamento simulado	Lista de eventos para se preparar. Apoio de uma comunidade de prática	Habilidades e conhecimento usando simulador e treinamento baseado em cenários. Conhecimento comum que é transferido e traduzido.	Envolvimento de especialistas durante a operação normal para aumentar a capacidade de prestar suporte na resposta de emergências
Aprender	Utilizar a tecnologia também para o propósito de aprendizagem	Compartilhamento de relatórios e experiências, bem como conhecimento em operação.	Aprendizagem a nível individual, de grupo e organizacional.	A aprendizagem da importância estratégica para a organização, participação de atividades de aprendizagem é legitimada.

Fonte: Adaptado de Ose; Ramstad; Steiro (2013).

Esta relação é importante, pois alia elementos constituintes da gestão do conhecimento (processos, pessoas, tecnologia e governança) e os utiliza como lentes de práticas de gestão agrupadas pelas diferentes capacidades de resiliência. Esta visão apontada por Ose, Ramstad e Steiro (2013) reforça a contribuição da gestão do conhecimento relacionada à resiliência organizacional.

Ainda que Ose, Ramstad e Steiro (2013) tragam em seu trabalho uma importante visão a respeito dos elementos da gestão do conhecimento relacionados às capacidades de resiliência, a análise ainda ocorre de forma superficial quando considerados os recursos de conhecimento. Para uma efetiva gestão do conhecimento, é crucial que a organização conheça seus ativos de conhecimento para assim, realizar um gerenciamento pontual e objetivo dos mesmos.

Dentre os benefícios encontrados, a gestão do conhecimento como um mecanismo de coordenação nas organizações, permite o uso mais eficiente dos recursos, promove a interação e contribui para uma melhoria na capacidade inovadora e no desempenho da organização (DARROCH, 2005). Esses mecanismos são suportados por práticas de gestão do conhecimento que são consideradas como atividades ou rotinas intencionais, formais ou informais, orientadas a gerir adequadamente o conhecimento visando seu aproveitamento eficiente e alinhado com os objetivos associados a uma tarefa específica (CEN, 2004; DÁVILA et al., 2014; Kianto; ANDREEVA, 2014).

Corroborando a análise apresentada, Neaga (2010) propõem o desenvolvimento de resiliência por meio de aceleradores de conhecimento. Estes aceleradores são entendidos como ferramentas de apoio ao desenvolvimento de novos conhecimentos e são impulsionadores da aquisição e compartilhamento de conhecimento em situações incertas e ambientes complexos. Desta forma, por meio de base de dados, ontologias e mapas é possível contribuir para o desenvolvimento de capacidades de auto-organização do conhecimento em ambientes complexos, a fim de manter um nível aceitável de funcionamento em caso de perturbações.

O mapeamento do conhecimento ajuda a descobrir a localização, valor e uso do conhecimento organizacional (TSHUCHUIYA, 1993; ERMINE; BOUGHZALA; EPPLER, 2004; TOUNKARA, 2006). Fontes de conhecimento críticos são consideradas recursos essenciais e usadas pelos processos de agregação de valor de uma empresa (GRUNDSTEIN; ROSENTHAL-SABROUX, 2004).

Desta forma, fica evidenciada a contribuição da gestão do conhecimento com a resiliência. Visto que a criação de conhecimento

contribui para aumentar a resiliência de um sistema (LUNDBERG; JOHANSSON, 2015). Isto vem tanto na forma de melhores pré-requisitos para a antecipação, monitoramento, resposta e reconstrução (HOLLNAGEL, 2010), como da aplicação de ferramentas e técnicas que auxiliem nesta área.

Como estratégia, o conhecimento pode ser usado como uma fonte para a improvisação. A partir de experiências de situações reais ou treinadas, este conhecimento pode ser usado para improvisar, mesmo que não tenha havido preparações explícitas antecipadas para o desenvolvimento específico das ações. Assim, o conhecimento é particularmente central para sistemas operacionais em ambientes de elevada incerteza (LUNDBERG; JOHANSSON, 2015).

Desta forma, a criação de conhecimento a partir de ambientes de certeza contribui para o aprendizado organizacional e para a improvisação em situações inesperadas (LUNDBERG; JOHANSSON, 2015), auxiliando assim na capacidade de resposta e aprendizagem da capacidade de resiliência da organização.

Neaga (2010) defende que para lidar com a complexidade, com os riscos e para implementar o conceito de resiliência nas organizações é essencial conceber o conhecimento como um ativo intangível. Salgado (2013) destaca em seu trabalho a caracterização da gestão do conhecimento por meio de aspectos tangíveis como: (i) como ocorre o trabalho em equipe, (ii) a forma como as pessoas (re) agem a situações específicas e às mudanças no ambiente, (iii) os procedimentos de gestão para lidar com conhecimento em contextos complexos, (iv) as ferramentas técnicas que, clara ou ambigualmente, suportam a criação e transmissão de conhecimento.

Desta forma, a partir da análise de estudos que aplicam a GC e RO, sua contribuição serve para a promoção da gestão de mudanças, considerando a pró-atividade e a necessidade de renovar a cultura da organização com base na sustentabilidade (FRANÇA; QUELHAS, 2006).

Deve-se buscar desenvolver e aplicar procedimentos que busquem assegurar o estado estável e seguro da organização. Desta forma, como aponta França e Quelhas (2006), a finalidade da engenharia de resiliência é desenvolver e fornecer ferramentas para que estes procedimentos sirvam para que os gestores possam agir rápido e produzir mais e com melhor qualidade.

Desta forma, corrobora-se a necessidade e oportunidade de pesquisa relacionada à proposição de framework desse trabalho no que

tange a identificação e análise dos recursos críticos de conhecimento relacionados às capacidades de resiliência.

Contribuindo desta forma para uma maior priorização de iniciativas de gestão do conhecimento que possa viabilizar o aumento do desempenho de resiliência, bem como uma redução dos riscos relacionados aos conhecimentos das capacidades de responder, antecipar, monitorar e aprender (potencial de resiliência).

1.4 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PPEGC

O presente trabalho trata da proposição de um artefato aplicado representado pelo framework que objetiva analisar os conhecimentos críticos às capacidades de resiliência organizacional. Como base conceitual desse trabalho, serão tratados dois conceitos chaves: gestão do conhecimento e resiliência organizacional. Entende-se como conhecimento interdisciplinar aquele que tem seu significado criado pela integração de conceitos e ideias de diferentes disciplinas (SHIN, 1986). Sendo assim, Pacheco (2016) destaca que essa convergência interdisciplinar possibilita a criação de novos métodos, instrumentos, modelos e conteúdos úteis, agregando valor tanto para as disciplinas que originaram a combinação, quanto para o surgimento de novas disciplinas. Neste trabalho, serão trabalhadas as conexões da área de engenharia de resiliência e gestão do conhecimento, por meio do desenvolvimento do framework de análise de conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência.

Neste sentido, esta proposta apresenta aderência quanto à interdisciplinaridade do PPEGC, pois analisa a inter-relação de fenômenos provenientes de diferentes áreas do conhecimento e abordagens teóricas – GC e RO – por meio do framework quando avança na convergência de métodos e conteúdos de cada área contribuidora e desta forma constitui um estudo interdisciplinar (REPKO, 2011).

O presente trabalho insere-se no contexto de estudo da linha de pesquisa Teoria e Prática da Gestão do Conhecimento do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPEGC) e objetiva: “estudar a teoria e a prática da gestão do conhecimento nas organizações e suas relações com a engenharia e com a mídia e conhecimento” (EGC, 2016). Este trabalho aborda os elementos conceituais da área de gestão, bem como suas ferramentas de mapeamento e práticas de GC, como também alia alguns instrumentos

da metodologia CommonKADS como forma de contextualizar e estruturar a análise inicial do framework proposto.

Nesse sentido, o conhecimento é objeto de estudo, pesquisa e formação e pode ser compreendido sob diferentes lentes interdisciplinares. Para o PPEGC, o metaconceito adotado é “conhecimento é um conteúdo ou processo efetivado por agentes humanos ou artificiais em atividades de geração de valor científico, econômico, social ou cultural” (PACHECO, 2014). No contexto desse trabalho, ele será tratado do ponto de vista da área de gestão do conhecimento, como processo efetivado por agentes humanos em atividades de geração de valor e como resultado da transformação de informação feita pelo indivíduo, a partir de suas experiências e observações (VENZIN, KHROG, ROOS, 1998).

No que tange as lentes teóricas utilizadas em trabalhos do PPEGC, não foram encontrados trabalhos que tratassem diretamente da temática da pesquisa (resiliência organizacional, mapeamento de conhecimento, conhecimento crítico). Desta forma, foram utilizados recortes referentes ao escopo desse trabalho e foram apresentados no decorrer do referencial teórico. Contudo, outros trabalhos serviram como base para encontrar conceitos chaves abordados e desenvolvidos no presente trabalho, como o trabalho de Lenzi (2014) que trouxe uma revisão dos conceitos e características do conhecimento. A tese de Dávila (2016) apontou algumas práticas de gestão do conhecimento e destacou a importância do mapeamento de conhecimento estratégico para aumento do desempenho organizacional. Neste sentido, o trabalho de Bordin (2015) trouxe uma importante contribuição quando apresentou a lente de desenvolvimento de pesquisa do *Design Science Research*, à mesma adotada para o presente trabalho. Em 2018, a tese de Nascimento (2018) mostrou o detalhamento da proposição de um metaframework para desenvolvimento da coprodução em ambientes complexos, servindo de base para o presente trabalho. A tese de Formanski (2018) assim como a dissertação em 2011 apresentou instrumentos para mapeamento de conhecimento. A síntese de trabalhos que serviram de inferência para este trabalho encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2 - Síntese das referências encontradas no BTB do PPEGC

Tema (palavras-chaves)	Autor	D/T	Orientador	Grupo de Pesquisa
Compartilhamento do Conhecimento; Métodos e Técnicas de Gestão do Conhecimento; Educação a Distância; Gestão de Tutoria.	Lenzi (2014)	T	Fialho, F. A.P.	Não identificado
Rede de Colaboração Científica. Análise de Redes Sociais. Modelagem de Conhecimento. Representação de Conhecimento.	Bordin (2015)	T	Gonçalves, A. L.	Não identificado
Capacidade Absortiva. Práticas de Gestão do Conhecimento. Conhecimento. Capacidades Dinâmicas. Sustentabilidade	Dávila (2016)	T	Varvakis, G.	Núcleo de Gestão e Sustentabilidade
Coprodução. Ambientes Complexos. Metaframeworks. Insumos estratégicos.	Nascimento (2018)	T	Selig, P.	Núcleo de Gestão e Sustentabilidade (foco em capital intelectual)
Redes Sociais. Capital Social. Sistemas Adaptativos Complexos. Fluxo de Conhecimento. Ecologia Social.	Formanski (2018)	T	Remor, C. A.	Não identificado

Fonte: elaboração própria a partir de dados do BTB do PPEGC.

De modo a buscar conexões com os trabalhos desenvolvidos pelo PPEGC, buscaram-se inspirações e elementos que foram incorporados no desenvolvimento do presente trabalho, como as práticas e conceitos de conhecimento, o DSR e de framework.

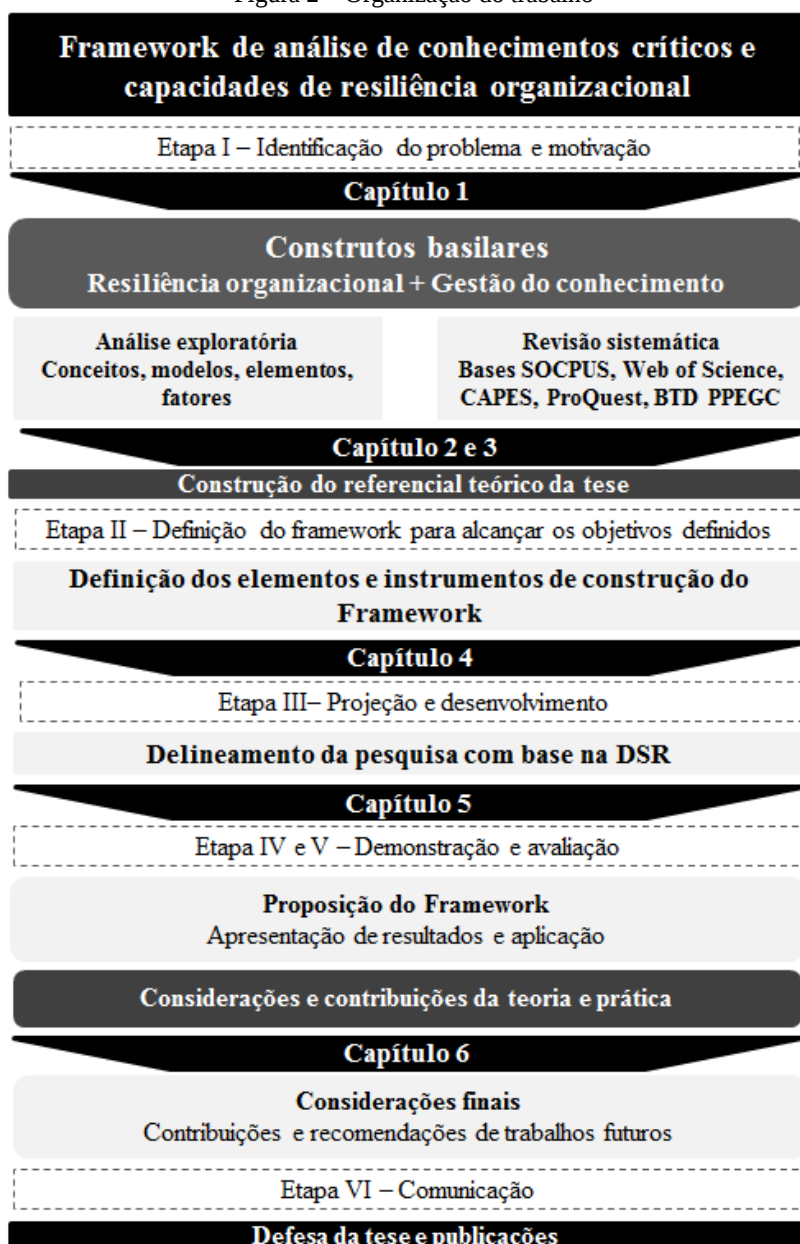
Além da interface realizada com outros trabalhos no programa, esta tese buscou ampliar o universo de pesquisa interdisciplinar trazendo

o conceito de resiliência organizacional conectado à gestão do conhecimento. Por meio da aplicação do framework buscou-se compreender como os recursos de conhecimento quando aplicados no ambiente organizacional podem contribuir para potencializar as capacidades de resiliência e assim, melhorar seu desempenho competitivo frente aos riscos dos ambientes sócio técnicos complexos.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O documento desse trabalho está organizado em seis capítulos. O capítulo 1 (Introdução) envolve a contextualização do trabalho, apresentando o problema de pesquisa a ser abordado e seus respectivos objetivos (geral e específicos). A justificativa, aderência ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento e organização do trabalho (Figura 2) são apresentados na sequência. A composição destas seções representa a Etapa I do trabalho definida pela metodologia do *Design Science Research* como a identificação e motivação do problema a ser desenvolvido nos capítulos posteriores.

Figura 2 – Organização do trabalho



Fonte: autora.

Os capítulos 2 e 3 apresentam a fundamentação teórica dos construtos que norteiam este trabalho. O capítulo 2 (Conhecimento como recurso organizacional) está estruturado a partir da abordagem do conhecimento organizacional a partir da visão baseada em conhecimento e a relevância desses aspectos para o ambiente organizacional. A seguir são apresentados os fatores de criticidade dos conhecimentos e posteriormente, a seção de gestão do conhecimento aborda as principais teorias e práticas, a perspectiva de aplicação do CommonKADS e as principais técnicas e ferramentas de mapeamento de conhecimento.

O Capítulo 3 (Resiliência Organizacional) traz a apresentação a partir dos conceitos e origens do termo de resiliência como conceito multidisciplinar até a sua abordagem no ambiente organizacional. Neste contexto, são apresentados seus princípios, características, competências e diretrizes sobre a RO. Por fim, são apresentadas as capacidades de resiliência – antecipar, responder, monitorar e aprender - abordadas como fatores de análise e aplicação do framework desse trabalho.

No capítulo 4 (Framework Proposto) é apresentada a projeção e desenvolvimento (Etapa III) que envolve o delineamento da pesquisa a partir da metodologia do *Design Science Research (DSR)* e são apresentadas as etapas adotadas neste trabalho, envolvendo a caracterização da pesquisa, as definições conceituais que estruturam este framework, o seu formato de representação que será demonstrado no capítulo seguinte.

A apresentação dos resultados e sua aplicação estão representadas no Capítulo 5 e refere-se às Etapas de Demonstração e Avaliação (IV e V). Este capítulo está dividido em quatro fases que representam o framework desse trabalho. Cada fase inicia apresentando o detalhamento do método de aplicação com seus objetivos, atores, instrumentos e resultados. Na sequência, a descrição e análise dos resultados encontrados e as principais considerações da fase. Ao final do capítulo são apresentadas as considerações quanto à operacionalização do framework e a consistência dos resultados obtidos e contribuições teóricas.

Por fim, no capítulo 6 (Considerações Finais) estão as inferências quanto às contribuições a cerca dos objetivos traçados pela pesquisa e pelo framework. Ademais, neste capítulo são apresentadas as sugestões para trabalhos futuros, no intuito de avançar no conhecimento foco de investigação desta pesquisa que visam atingir a Etapa VI de comunicação com a defesa e publicações relativas a este estudo.

Capítulo 2

Conhecimento como recurso organizacional

A construção desse capítulo está associada a uma das principais questões na área de estudos organizacionais, ou seja, como e por que determinadas empresas conseguem alcançar e sustentar uma vantagem competitiva ao longo do tempo. Inicialmente são apresentados os principais conceitos e teorias que envolvem os recursos de conhecimento e sua contextualização no ambiente organizacional a partir da visão baseada em conhecimento. A seguir são apresentados os fatores de criticidade dos conhecimentos e posteriormente, a seção de gestão do conhecimento aborda as principais teorias e práticas, a perspectiva de aplicação do CommonKADS e as principais técnicas e ferramentas de mapeamento de conhecimento.

2.1 CONCEITOS E TEORIAS

Conhecimento é considerado o conjunto de dados e informações utilizado pelas pessoas na prática, a fim de realizar tarefas e criar novas informações e conhecimentos (SCHREIBER et al., 2000).

Neste entendimento, o conhecimento acrescenta dois aspectos distintos: primeiro, um senso de propósito, já que o conhecimento é a “máquina intelectual” usada para atingir um objetivo; segundo, uma capacidade geradora, porque uma das principais funções do conhecimento é produzir novas informações. Não é por acaso, portanto, que o conhecimento seja considerado como um fator de produção e criador de valor (SCHREIBER et al., 2000; YEW WONG, 2005; DÁVILA; SILVA, 2008; GAVIRIA-MARIN; MERIGO; POPA, 2018)

Para compreender o conceito de conhecimento, é necessário antes, entender o significado de dado e informação. Em 1998, Davenport e Prusak (1998) afirmam que dados podem ser compreendidos como um conjunto de fatos e registros distintos e objetivos, sobre determinados eventos, facilmente estruturados, quantificáveis e transferíveis. Já a informação pode ser entendida como dados dotados de relevância e propósito, que requer uma unidade de análise, exige consenso em relação ao significado, bem como a mediação humana. O conhecimento, por sua vez, é definido como a informação valiosa da mente humana e inclui reflexão, síntese e contexto; a sua compreensão e transferência é difícil e este é um dos grandes desafios organizacionais atualmente (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; SCHREIBER et al., 2000; ALAVI; LEIDNER, 2011; DONATE; DE PABLO, 2015).

A trajetória do conceito de conhecimento surgiu com *Locke* em 1689, quando afirmava que o conhecimento é a percepção da concordância ou discordância de duas ideias. Posteriormente, *Polanyi* (1966), avança para uma visão de que o ser humano sabe muito mais do que pode expressar, em sua clássica frase: *we can know more than we can tell* (1966, p.4). Neste sentido, o autor destaca a dimensão tácita do conhecimento, isto é, aquela que não está explicitada em documentos, falas ou formas de representação.

Na literatura pesquisada, há uma diversidade de definições sobre conhecimento, abordadas por diferentes visões de mundo e perspectivas de análise, conforme o contexto estudado. *Lenzi* (2014) aponta algumas dessas principais definições, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Principais definições de conhecimento

Definições de conhecimento	Autores (ano)
Conhecimento é uma crença verdadeira e justificada.	PLATÃO $\cong$ 428-347a.C
Conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e <i>insight</i> experimentado, que proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações.	DAVENPORT; PRUSAK (1998).
Conhecimento compreendido como o corpo de entendimentos, generalizações e abstrações que as pessoas carregam de forma permanente ou semipermanente e que são aplicados para interpretar e gerir o mundo.	WIIG (1998)
Conhecimento é um conjunto de declarações organizadas sobre fatos ou ideias, apresentando um julgamento ponderado ou resultado experimental, que é transmitido a outros por intermédio de algum meio de comunicação, de alguma forma sistemática.	CASTELLS (1999)
Conhecimento representa o conjunto de <i>insights</i> , experiências, e procedimentos que são considerados corretos e verdadeiros e que guiam pensamentos, comportamentos e a comunicação entre pessoas e aumentam a compreensão ou o desempenho numa área ou disciplina.	QUEIROZ (2001).
Conhecimento inclui cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas, inclui tanto a teoria quanto a prática, as regras do dia-a-dia e as instruções sobre como agir. Baseia-se em dados e informações, porém, ao contrário deles, está sempre ligado a pessoas.	PROBST; RAUB; ROMHARDT (2002).
Conhecimento é uma combinação organizada de dados, assimilados com um conjunto de regras, procedimentos e operações aprendidas por meio da experiência e da prática. Isto é, para o conhecimento existir, deve haver um contexto com significado, que é dado pela mente humana.	BHATT (2001)

Fonte: Adaptado de Lenzi (2014) (CONTINUA).

Definições de conhecimento	Autores (ano)
Conhecimento é a compreensão obtida por meio da inferência realizada no contato com dados e informações, que traduzem a essência de qualquer elemento.	CRUZ (2002).
Conhecimento é uma construção social, historicamente datada, não-neutra, que atende diferentes fins em cada sociedade, reproduzindo e produzindo relações sociais, inclusive as que se referem à vinculação de saber e poder.	LOUREIRO (2006)
Conhecimento é definido como uma construção social que só ganha sentido quando circula publicamente e se coloca a serviço das comunidades.	GRUSMANN; SIQUEIRA (2007)
Conhecimento representa informações mentais em um formato específico, estruturadas ou organizadas, que abrangem aspectos específicos e gerais de uma determinada realidade ou fenômeno, que estão armazenados nas estruturas da memória.	EYSENCK; KEANE, (1994); STERNBERG, 2000; GIACOMINI et al, (2011).
Conhecimento é a compreensão humana de um campo especializado de interesse que foi adquirido por meio de estudo e experiência.	KOSKINEN (2013).
O conhecimento pode ser visto como residindo em uma variedade de contextos que variam em sua abstração, visibilidade e acessibilidade.	BARLEY; TREEM; KUHN (2018)

Fonte: Adaptado de Lenzi (2014).

Diante disso, autores como Polanyi (1966) e Sveiby (2001) compreendem o conhecimento como uma “capacidade voltada à ação” (consciente ou não). A ênfase desta definição está no elemento de ação compreendido como uma capacidade para agir que pode apenas ser mostrada em ação. Cada indivíduo tem que recriar a sua própria capacidade, bem como a sua realidade por meio da experiência vivenciada em outros momentos.

Para Drucker (1999) cujas proposições trouxeram os novos paradigmas do *management*, assim como as novas realidades da estratégia, a revolução da informação e a produtividade do trabalhador do conhecimento. Para Drucker (1997), o conhecimento é a informação em ação efetiva, focada em resultado. Neste entendimento, o conhecimento pode ser compreendido como um conjunto de expectativas, valores e experiências gerenciadas por um agente e

constantemente alterado pela incorporação de novas informações (BHIMANI; WILLCOCKS, 2014).

Para este trabalho, foi adaptado o metaconceito de Pacheco (2014) sobre conhecimento como o processo efetivado por agentes humanos em atividades de geração de valor científico, econômico, social ou cultural.

É importante destacar que o conceito de conhecimento não possui uma única definição e é resultante da combinação de um conjunto de disciplinas (DALKIR, 2005). Ele deve ser considerado fator, recurso e ativo de transformação de grupos, organizações e sociedades (PACHECO, 2009) na geração de valor para os mesmos.

2.2 ABORDAGEM DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL

Quando o ambiente é dinâmico e complexo, torna-se essencial para as organizações que elas continuamente criem, validem e apliquem novos conhecimentos em seus produtos, processos e serviços de forma a criar valor para o seu negócio (BHATT, 2001). Desta forma, a gestão do conhecimento é fundamental para compreender e dar suporte para as organizações gerenciarem o seu recurso mais valioso: o conhecimento. Para isso, torna-se necessário compreender como esta visão da gestão dos recursos de conhecimento foi sendo alterada no decorrer do tempo.

A mudança de perspectiva de gestão das organizações da visão baseada em recursos (*resource based view – RBV*) desenvolvida por Nelson e Winter (1982) passou a olhar para a visão de recursos baseada em conhecimento (*knowledge-based view – KBV*) estudada por Grant (1996) e Sveiby (1997). No contexto organizacional, esta mudança representou uma significativa alteração no contexto da gestão estratégica dos seus negócios. Pois, se antes as organizações olhavam apenas seus recursos tangíveis, após esta passagem, elas passaram a ter que gerenciar seus recursos intangíveis. A visão baseada em conhecimento considera crítico o conhecimento organizacional como ativo intangível para responder adequadamente às mudanças no ambiente de negócios (GRANT, 1996; SVEIBY, 1997; NIEVES; QUINTANA; OSORIO, 2014).

O primeiro autor a tratar do conceito de gestão do conhecimento foi Wiig (1986), seguido por Nonaka e Takeuchi (1995) que publicou o primeiro livro de gestão do conhecimento intitulado *The knowledge-creating company*.

A era do conhecimento, como destaca Stewart (1998) em seu livro “Capital intelectual”, possui os seguintes fatores decisivos no seu

desenvolvimento: o conhecimento e os relacionamentos, internos e externos à organização; e não mais o capital, recursos naturais ou mão-de-obra. Para o autor, os intangíveis, presentes no capital intelectual da organização, tratam da competência e *know-how* de modo a transportar informação, permitindo reagir ao mercado mais rápido do que seus concorrentes.

Dadas às mudanças constantes nos ambientes organizacionais, há empresas que não resistem ou não se adaptam às novas realidades de mercado e acabam desaparecendo. Por outro lado, há empresas que estão atividade há mais de um século e continuam prosperando. Essas empresas não sobrevivem apenas pela quantidade de recursos financeiros que possui, mas sim, pela capacidade que desenvolvem em se adaptar às constantes mudanças, de inovar continuamente e de tomar decisões que as conduzem aos seus objetivos (CHOO, 2006).

Bhatt (2001) destaca a importância dos sistemas tecnológicos e sociais na gestão do conhecimento. Para Choo (2006), ao administrar seus recursos e processos de informação, a organização do conhecimento é capaz de:

- Adaptar-se às mudanças do ambiente no momento adequado e de maneira eficaz;
- Empenhar-se na aprendizagem constante, o que inclui desaprender pressupostos, normas, crenças que perderam a validade;
- Mobilizar o conhecimento e a experiência de seus membros para gerar inovação e criatividade;
- Focalizar seu conhecimento em ações racionais e decisivas.

Como Ricciard (2009) aponta em seu trabalho, ao gerir os recursos que uma organização possui, inicialmente devem-se analisar as estratégias de modo a evidenciar os objetivos e metas propostos. Para isso, apresentam-se três componentes de ação para o sucesso da execução e dos resultados de uma estratégia: (1) descrever, (2) mensurar e (3) gerir a estratégia. Neste sentido, conforme afirma Kaplan e Norton (2004), “você não pode gerenciar o que não pode medir; você não pode medir o que não pode descrever”. Neste sentido, o primeiro componente trata da questão de como descrever claramente a estratégia organizacional.

Para Sabbag (2007), há diferentes perspectivas para as definições de gestão do conhecimento como um processo estruturado de identificação, descrição e organização dos conhecimentos utilizados na organização com o objetivo de retê-los, multiplicá-los e aprimorá-los

visando alavancar competências, facilitar a tomada de decisões, otimizar processos e desenvolver a força de trabalho.

Por meio da criação e organização de suas experiências, o homem adquire conhecimento, isto pode ser entendido como resultado da sua busca em contextualizar e lidar com o contexto em que está inserido (FIALHO et al., 2010). Do ponto de vista organizacional, não há conhecimento sem as pessoas.

Neste sentido, o contexto propicia a base para a distinção de conhecimento de diferentes naturezas: o tácito e o explícito. Os autores Nonaka e Takeuchi (1997) argumentam que o conhecimento tácito como o *know-how* do indivíduo que não pode ser verbalizado. Está relacionado às técnicas e habilidades que permitem ao indivíduo “saber-fazer”, voltado à ação. Por outro lado, o conhecimento explícito é transmissível e permite ao indivíduo o saber, no sentido do entendimento e compreensão, sobre fatos e eventos no seu entorno. Algumas das principais características relacionadas à natureza dos conhecimentos tácito e explícito são apresentadas no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Principais características dos conhecimentos tácitos e explícitos

Autores	Conhecimento Explícito	Conhecimento Tácito
Polanyi (1966)	Conhecimento que é verbalizado, escrito, desenhado ou de outra forma articulado.	Conhecimento que não é verbalizado, intuitivo e desarticulado.
Nonaka (1994)	Discreto, capturado em registros.	A atividade contínua de saber.
Spender (1996)	Objetivo.	Coletivo.
Winter (1987)	Simples, ensinável, observável.	Complexo, difícil de ser ensinado e observado
Anderson (1983)	Declarativo.	Procedural.
Ryle (1949)	Saber o que.	Saber como.
Hedlund (1994)	Conhecimento bem definido incorporado em produtos, serviços ou artefatos.	Conhecimento mais cognitivo na forma de constructos e preceitos mentais.
Kogut e Zander (1992)	Informação.	Saber como.

Fonte: elaborada pela autora e adaptado de Binz-Scharf (2003) (tradução nossa) (CONTINUA).

Autores	Conhecimento Explícito	Conhecimento Tácito
Barley; Treem e Kuhn (2018)	O conhecimento explícito pode ser externalizado de indivíduos pelo uso de símbolos, objetos e linguagem de uma maneira que permita a transmissão ou a exibição para os outros.	O conhecimento tácito é desenvolvido por meio da socialização, da experiência e da prática situada em um contexto específico - e os indivíduos podem nem mesmo estar cientes de que estão usando esse conhecimento.

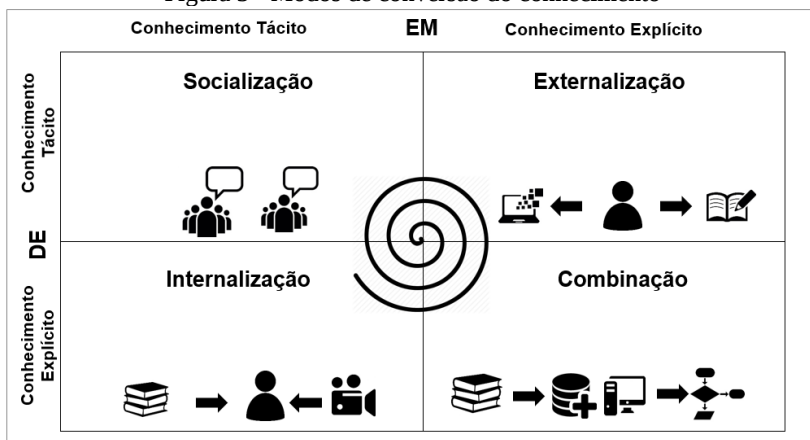
Fonte: elaborado pela autora e adaptado de Binz-Scharf (2003) (tradução nossa).

Para Nonaka e Takeuchi (1997), os conhecimentos tácitos e explícitos são complementares e interagem entre si por meio de um ciclo de conversão, denominado “espiral do conhecimento” (Figura 3). Este é um processo que não acontece isoladamente e sim, em um ambiente de interação social com diferentes indivíduos e artefatos. O reconhecimento de que algumas formas de conhecimento podem ser codificadas e articuladas, e outra não também significa que o conhecimento pode ser visto como residindo dentro e além dos indivíduos.

Da mesma forma que há diferentes naturezas do conhecimento, há diferentes níveis de conhecimento. Estes níveis podem ir desde o individual até o organizacional. O conhecimento individual é necessário para desenvolver a base do conhecimento organizacional, entretanto, o conhecimento organizacional não é somente a soma dos conhecimentos individuais (BHATT, 2000; BHATT, 2001). O conhecimento organizacional é formado por meio de padrões únicos de interações entre as tecnologias, as técnicas e as pessoas, que não pode ser imitado por outras organizações facilmente. Essas interações são moldadas pela história da organização e seus aspectos culturais (BHATT, 2001).

Uma organização não cria conhecimento por si, segundo Nonaka e Takeuchi (1997). O conhecimento tácito presente na mente dos indivíduos passa por diversos níveis até ser ampliado em nível organizacional. Os autores denominam esse processo de ciclo de conversão do conhecimento e defendem que, para o surgimento desta espiral do conhecimento, há quatro modos de conversão do conhecimento, a partir da interação entre o conhecimento tácito e explícito, denominados processos de: socialização; externalização; combinação; internalização, representados na Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Modos de conversão do conhecimento



Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997).

Na sequência, detalha-se o processo, de acordo com Nonaka e Takeuchi (1997). O processo de socialização (conhecimento tácito em conhecimento tácito) é o processo de conversão do conhecimento tácito em novo conhecimento tácito, ou seja, experiências e modelos mentais são compartilhadas e o conhecimento tácito e habilidades técnicas são criados. Na prática organizacional, a socialização ocorre por meio de: treinamentos no local de trabalho; sessões informais e *brainstorms*; interações com os clientes, fornecedores, etc.

O processo de externalização (conhecimento tácito em conhecimento explícito) é, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o modo de conversão mais importante para a criação de conhecimento, por facilitar a transformação dos conhecimentos tácitos, que são pessoais, específicos aos contextos e de difícil formalização, em novos e explícitos conceitos. Este processo ocorre por meio da utilização de metáforas, escrita, analogias, conceitos, hipóteses e modelos, que são utilizados no diálogo e na reflexão coletiva;

Já o processo de combinação (conhecimento explícito em conhecimento explícito), é compreendido como o processo de sistematização de conceitos existentes em um novo sistema de conhecimentos. É provocado pela colocação do conhecimento recém-criado e do conhecimento já existente, proveniente de outras seções da organização em uma rede, constituindo-se assim em um novo produto, serviço ou sistema gerencial. Significa a combinação de vários

conjuntos de conhecimento explícito, como documentos, reuniões, conversas ao telefone, redes de comunicação computadorizadas, que podem levar a novos conhecimentos.

Por fim, no processo de internalização (conhecimento explícito em conhecimento tácito), o conhecimento explícito existente é reformulado pelo indivíduo e internalizado como novo conhecimento tácito. Pela externalização transformam-se habilidades e conhecimentos em atitudes; pela internalização transformam-se essas atitudes em habilidades. Para isso, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), são necessários: a verbalização e a diagramação do conhecimento sob a forma de documentos; manuais ou histórias orais; programas de treinamento que utilizam simulações e experimentos, que também facilitam a internalização.

De forma geral, gerar conhecimento em uma organização envolve a criação do conhecimento individual, inicialmente, que se amplia por meio das interações entre diferentes níveis organizacionais. Sendo assim, a socialização gera conhecimento compartilhado; a explicitação gera conhecimento conceitual; a combinação dá origem ao conhecimento sistêmico e a internalização produz o conhecimento operacional (FIALHO et al., 2010). A seguir são descritos os fatores que caracterizam a criticidade do conhecimento organizacional.

2.2.1 Fatores de criticidade

Diante das definições apresentadas anteriormente, por conhecimento, entende-se que é o ativo que dá a possibilidade de agir (DRUCKER, 1999). O conhecimento é criado de forma invisível no cérebro humano, e por meio de um clima organizacional favorável propicia às pessoas a criar, revelar, compartilhar e utilizar o conhecimento de forma a criar valor (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

Para ser crítico, o conhecimento depende de inúmeros critérios de análise (SAAD, 2005). Como apontado por Grundstein; Rosenthal-Sabroux (2004), podem depender de elementos como seu grau de vulnerabilidade, e seu impacto sobre os objetivos e a durabilidade da organização.

Neste trabalho adota-se a definição de Huang e Cummings (2011) para conhecimento crítico que é a informação, *know-how*, ou *feedback* que é mais influente para contribuir diretamente para o resultado da tarefa. Em contraste com a troca diária de conhecimento relacionada a questões de fluxo de trabalho contínuo, o conhecimento crítico

representa a experiência vital, ideias ou *insights* que permitem a conclusão de uma tarefa.

No que tange ao levantamento de critérios de criticidade de conhecimento, alguns autores como Ermine, Boughzala e Tounkara (2006) e Grundstein; Rosenthal-Sabroux (2004), Ricciard (2009); Formanski (2011) trazem em seus estudos os principais fatores para análise de criticidade de conhecimento no contexto organizacional. A literatura aponta estudos que desenvolvem seus fatores de criticidade conforme suas necessidades e estratégias em determinados contextos.

Em 2000, o *Club de Gestion des Connaissances de Paris* (Clube de Gestão do Conhecimento de Paris) desenvolveu o *Critical Knowledge Factors* (CKF) conforme aponta o estudo de Ermine, Boghzala e Tounkara (2006). Os fatores foram utilizados e validados por inúmeras empresas na França e em multinacionais. A relação proposta pelos autores são 20 fatores agrupados em quatro eixos principais (raridade, utilidade, dificuldade de captura, natureza do conhecimento), conforme mostra o Quadro 5.

Quadro 5 - Quadro de fatores de criticidade do conhecimento

Eixos temáticos	Critério
Raridade	Número e disponibilidade de <i>experts</i> Externalização Liderança Originalidade Confidencialidade
Utilidade	Correspondente aos objetivos estratégicos Criação de valor Emergência Adaptabilidade Uso
Dificuldade de captura do conhecimento	Identificação das fontes de conhecimento Mobilização de redes Conhecimento tácito Importância de fontes de conhecimento tangível Rapidez de obsolescência
Natureza do conhecimento	Profundidade Complexidade Dificuldade de apropriação Importância de experiências passadas Dependência ambiental

Fonte: Adaptado de Ermine, Boughzala e Tounkara (2006, p.132).

Dentre os fatores apresentados, os conhecimentos são raros, pois a organização é a única detentora desses conhecimentos (*benchmarking*, liderança, originalidade, confidencialidade); não é possível trocar esses conhecimentos por outros, obtendo os mesmos resultados. Quanto à sua utilidade, os conhecimentos podem adequar-se às estratégias e tarefas da organização; sua dificuldade de captura está na falta de identificação eficiente das fontes de conhecimento, sendo que estes podem estar essencialmente na forma tácita. Ou ainda, são difíceis de serem integrados aos usos, pois são complexos e difíceis de serem apropriados ou ainda, o estabelecimento do conhecimento necessita de um bom conhecimento do ambiente e de uma rede de relações.

Sendo assim, os fatores apresentados a seguir (Quadro 5) foram adaptados e utilizados nos estudos de Ricciard (2003; 2009) Formanski (2011) e são adotados para este trabalho.

Quadro 6 - Fatores de criticidade do conhecimento adotados neste trabalho

Relevância	Conteúdo inovador	Característica do conhecimento do ponto de vista do estado da arte, possibilitando a inovação dos produtos e serviços da organização.
	Conteúdo técnico	Característica do conhecimento do ponto de vista de qualidade, extensão e complexidade de seu conteúdo técnico.
	Adequação à estratégia	Posicionamento do conhecimento sob o enfoque estratégico da organização ou de sua contribuição para a realização das suas tarefas.
Vulnerabilidade	Dificuldades de aquisição e de capacitação	Critério relativo à problemática de formação e aquisição de capacitação de recursos humanos proficiente no conhecimento.
	Dificuldades de captação e transferência no contexto	Dificuldade de captação e transmissão do domínio do conhecimento em função de seu contexto: da forma em que ele se encontra e em face do ambiente interno da organização.
	Escassez	Critério permite qualificar o risco de perda do conhecimento, ou seja, avalia a disponibilidade desse conhecimento no âmbito da organização e no mercado.

Fonte: elaborado pela autora com base em Formanski (2011, p. 47); Ricciard (2003, p. 72); Ricciard (2009, p.140).

Como apontado pelo Clube de Gestão do Conhecimento de Paris (2000) e adaptado por Ricciard (2003; 2009), estes fatores de criticidade descritos e adotados para este trabalho servem para o intuito de analisar diferentes itens de conhecimento por seus detentores, sua evolução, bem como o status em que se encontram na organização ou unidade específica. Não há necessidade que seja aplicado literalmente os critérios apontados, e sim, servir como uma referência detalhada que possa ser adaptada às necessidades e objetivos de cada caso e estudo.

Portanto, os conhecimentos podem ser considerados críticos pela sua facilitação na execução de tarefas e atividades importantes para o

alcance dos objetivos estratégicos organizacionais e estes precisam ser identificados e mapeados a fim de possibilitar seu gerenciamento no ambiente organizacional.

O mapeamento permite que o conhecimento na organização seja localizado, formalizado, compartilhado, e assim, estabelecer estratégias para enriquecê-lo e desenvolvê-lo especificamente por meio de suas características críticas (ERMINE; BOUGHZALA; TOUNKARA, 2006; BOUGHZALA; ERMINE, 2004; ERMINE, 2002).

2.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO

Conforme apontado por Grant (1996), a teoria organizacional baseada em conhecimento possui o conhecimento como recurso essencial para criação das capacidades essenciais para geração de vantagem competitiva sustentável. Em ambientes de constantes mudanças e perturbações, a gestão do conhecimento torna-se ainda mais fundamental para auxiliar no suporte dos recursos intangíveis presentes nas organizações atuais (UMOH; AMAH; MNIM, 2014).

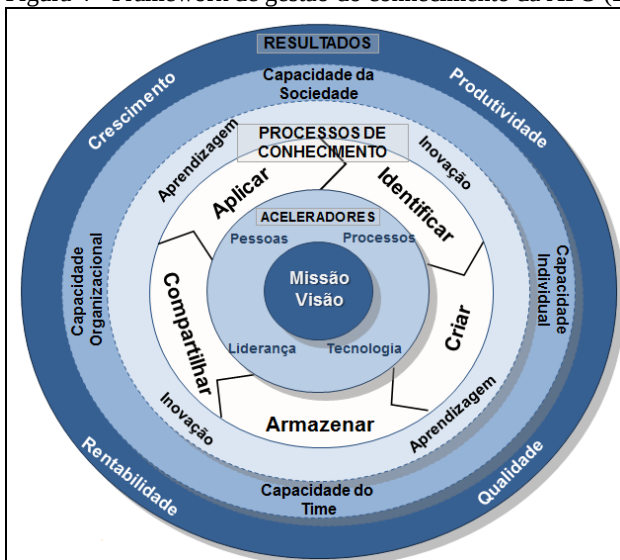
Sendo a gestão do conhecimento um processo sistemático de identificação, criação, validação, apresentação, distribuição e aplicação de conhecimento (BHATT, 2001), torna-se necessário compreender a descrição e a abrangência de cada uma das etapas que compõem este processo.

A literatura apresenta diferentes frameworks que tratam da gestão do conhecimento organizacional e retratam os diferentes elementos a serem desenvolvidos. O framework da APO (2009) é amplamente conhecido e aplicado em diferentes contextos públicos e privados, mostrando o dinamismo e facilidade de aplicação em diferentes ambientes. O framework, representado na Figura 4, mostra as diferentes camadas que envolvem a gestão do conhecimento, que inicia pela missão e visão da organização, analisa os aceleradores (processos, pessoas, tecnologia e liderança) por intermédio dos processos de conhecimento (identificar, criar, armazenar, compartilhar, aplicar), atingindo os resultados voltados à aprendizagem e inovação. Essa aplicação conjunta permite que a organização desenvolva suas capacidades à nível individual, do time, da organização e da sociedade atingindo crescimento, produtividade, qualidade e rentabilidade.

Neste trabalho adotou-se a perspectiva conceitual apontada pela APO (2009) que define gestão do conhecimento como “uma abordagem integrada da identificação, criação, armazenamento, compartilhamento e

aplicação do conhecimento para aumentar a produtividade organizacional, rentabilidade e crescimento (APO, 2009, p. 43)”.

Figura 4 - Framework de gestão do conhecimento da APO (2010)



Fonte: Adaptado de APO (2010).

A partir da análise da ação estratégica (missão, visão, objetivos, metas), devem ser identificados quais são os recursos essenciais e úteis para a organização, e assim, uma vez identificados os recursos de impacto, maior a probabilidade e rapidez para alcançá-los.

A seguir são apresentados os cinco passos para a gestão do conhecimento nas organizações apontados por CEN (2004), bem como as devidas técnicas e ferramentas de GC que auxiliam e dão suporte neste processo, elencados pela APO (2010). Na seção 2.3.1 serão descritas as principais práticas de GC abordadas neste trabalho com suas definições e autores.

I. Identificar conhecimento: considerado um passo fundamental e estratégico para a GC. Neste primeiro passo, os colaboradores, grupos ou organizações são encorajados a refletir qual conhecimento é necessário para realizar as tarefas. Inclui o levantamento do conhecimento existente e do conhecimento a ser adquirido. Pode ser aplicado em dois níveis: organizacional

e voltado para as necessidades estratégicas; individual na busca dos requisitos de informações e conhecimentos necessários para a execução das suas rotinas. Neste sentido, a identificação é uma etapa essencial na tomada de decisão nos diferentes níveis; São exemplos de técnicas e ferramentas de gestão do conhecimento relacionadas ao processo de identificação: ferramentas de busca avançada; *clusters* de conhecimento; localizador de especialistas; espaços virtuais de trabalho colaborativo; mapeamento de conhecimento; modelo de avaliação de maturidade de gestão do conhecimento; Bases de conhecimento; Espaços virtuais de trabalho colaborativo; *mentoring*; Taxonomia.

II.Criar conhecimento: resulta de interações sociais, como capacitação, resoluções conjuntas de problemas, compartilhamento de ideias entre outras formas, ou não sociais, como a busca de novos materiais com uso ou não de tecnologias. No contexto organizacional, pode ocorrer durante o processo de inovação na criação de novos produtos. No que tange às ferramentas relacionadas à criação de conhecimento, são alguns exemplos: *brainstorming*; aprendizagem e captura de ideias; *reviews* de aprendizagem; *after-action review*; espaços físicos de trabalho colaborativo; café do conhecimento; comunidades de prática; espaços virtuais de trabalho colaborativo; *mentoring*.

III.Compartilhar conhecimento: este passo considera a transferência do conhecimento tácito e explícito de forma eficiente. Por meio da interação, seja virtual ou presencialmente, os diferentes atores trocam informações e conhecimentos a respeito de determinado problema, situação ou contexto de modo colaborativo. São exemplos de práticas de GC de compartilhamento de conhecimento: *reviews* de aprendizagem; *after-action review*; café do conhecimento; comunidades de prática; *clusters* do conhecimento; espaços virtuais de trabalho colaborativo; portal do conhecimento; compartilhamento de vídeo; etnografia; estudo de caso.

IV.Armazenar conhecimento: trata do conhecimento explicitado em nível individual ou organizacional, que é documentado e fica disponível para o reuso. Este passo envolve organização, categorização e atualização contínua dos conhecimentos registrados em processos, estruturas e políticas desenvolvidas. O armazenamento pode ocorrer por meio de tecnologias, como

também por outras práticas como: comunidades de prática; taxonomia; biblioteca de documentos; bases de conhecimento; *blogs*; *voice* e *voip*; *clusters* do conhecimento; localizador de especialistas; espaços virtuais de trabalho colaborativo; portal do conhecimento;

V. Usar/utilizar conhecimento: neste passo, o conhecimento gera valor para a organização, visto que entra em ação por meio do seu uso. É necessário evitar que o conhecimento seja subutilizado. Desta forma, é fundamental utilizar práticas e ferramentas para gerenciar este conhecimento no desenvolvimento das tarefas e atividades da organização. Neste contexto, as demandas de novos conhecimentos surgem e servem de referência para outros passos como a criação, o compartilhamento e o armazenamento de conhecimento. Os métodos e técnicas apontados para auxiliar neste processo são: assistência de pares; espaços físicos de trabalho colaborativo; café do conhecimento; comunidades de prática; taxonomia; biblioteca de documentos; bases de conhecimento; *blogs*; busca avançada; *clusters* de conhecimento; localizador de especialistas; espaços virtuais de trabalho colaborativo; plano de competências do trabalhador do conhecimento; *mentoring*; portal do conhecimento; etnografia; estudo de caso.

2.3.1 Práticas de gestão do conhecimento

Instituições e especialistas vêm desenvolvendo inúmeras pesquisas na área de práticas de gestão do conhecimento, tais como: Kianto e Andreva (2014); APO (2010); Mckeen, Zack e Singh (2006); Darroch (2005); *Comité Européen de Normalisation* - CEN (2004), *Organisation for Economic Co-operation and Development* - OECD (2003), Coombs, Hull e Peltu (1998); entre outros e apontam que as práticas de GC suportam e formam um elo essencial entre os processos de GC e os objetivos e ações estratégicas das organizações.

Dentre as práticas apontadas por Mckeen, Zack e Singh (2006), destacam-se aquelas que reconhecem explicitamente o conhecimento como elemento chave do planejamento estratégico e ações internas da organização. Para os autores, a identificação, gestão e realocação dos recursos de conhecimento no contexto organizacional, caracterizam-se como um importante elemento de criação de valor e de vantagem competitiva sustentável.

Concernente a isso, a OECD (2003) e Darroch (2005) destacam listas de práticas divididas em diferentes dimensões que auxiliam na implementação da GC. Ambos os autores abordam em seus instrumentos, o conhecimento, tanto no contexto interno quanto externo da organização, como fator de resposta, antecipação, monitoramento e aprendizado com as mudanças e alterações do ambiente organizacional.

Conforme destaca a APO (2010), as práticas destacadas que podem ser suportadas por tecnologias de informação, ou não, possuem relevância no contexto organizacional, quando implementadas por diferentes atores e podem contribuir efetivamente para a realização da gestão do conhecimento. Não há uma ordem exata para que aconteçam. As demandas ou necessidades organizacionais, por meio das suas atividades e processos estruturados indicam aquelas que mais se adequam à realidade e cultura da organização. No Quadro 7 são apresentadas as práticas de gestão do conhecimento, suas descrições e os principais autores que tratam destas técnicas e ferramentas.

Quadro 7 – Práticas de gestão do conhecimento

Prática	Definição	Autores
Banco de competências individuais / Páginas amarelas	Repositório de informações sobre a capacidade técnica, científica, artística e cultural das pessoas. A forma mais simples é uma lista <i>on-line</i> do pessoal (incluindo terceirizados), com um perfil da experiência e das áreas de especialidade de cada usuário.	Batista (2006); Salim (2002).
Banco de competências organizacionais	Repositório de informações sobre as empresas, incluindo fontes de consulta das equipes detentoras de determinado conhecimento, podendo ser utilizadas na seleção das empresas.	Batista (2006).
Banco de conhecimentos/ Memória organizacional	Registro do conhecimento da empresa (relatos de experiência) sobre processos, produtos, serviços e relacionamento com os usuários. Ponto de partida para a realização de atividades por parte de novos funcionários.	Batista (2006); Salim (2002); Keyes (2006); Maier (2007); OECD (2003); Davenport e Prusak (1998).
<i>Benchmarking</i> interno e externo / Compartilhamento das melhores práticas	Busca das melhores referências para comparação dos processos e serviços da organização; ou seja, identificação e compartilhamento das melhores práticas, que podem ser definidas como um procedimento validado para a realização de uma tarefa ou para a solução de um problema.	Fujimoto (1999); Batista (2006); Bhirud, Rodrigues e Desai, (2005); Salim (2002); Balestrin; Verschoore (2008); Goussevskaia (2007); Oliveira Jr. et. al. (2007); Skyrme; Amidon (1997); Keyes (2006); Maier (2007); OECD (2003).
Capacitações, Treinamentos, cursos, seminários, palestras, workshops	Realização de treinamento, capacitação ou workshops envolvendo os colaboradores para compartilhamento de experiências e acompanhamento da qualificação do pessoal.	Silva; Rozenfeld (2003); Nonaka; Toyama (2008); Balestrin; Verschoore (2008); Goussevskaia (2007); Popadiuk e Choo (2006); Salim (2002); Ahmadjian (2008); OECD (2003); Balestrin, Vargas e Fayard (2008).

Fonte: Adaptado de APO (2010); Batista (2012); Souza (2011); Rossato (2017) (CONTINUA).

Prática	Definição	Autores
<i>Coaching</i> / Conselheiros de campo	Similar ao mentor, mas o <i>coach</i> ou conselheiro de campo não participa da execução das atividades. Engaja-se no diálogo com os diretores/gerentes e os aconselham nas tomadas de decisão.	Nonaka; Toyama (2008); Batista (2006); Salim (2002); Bhirud, Rodrigues e Desai, (2005); Keyes (2006); Maier (2007); OECD (2003).
Comunidades de prática / Grupos para solução de problemas	Grupos informais e interdisciplinares de pessoas unidas em torno de um interesse comum. As comunidades são auto-organizadas de modo que permita a colaboração de pessoas internas ou externas à organização.	Batista (2006); Salim (2002); Ahmadjian (2008); Popadiuk e Choo (2006); Keyes (2006); Maier (2007); Davenport e Prusak (1998); Anantatmula (2004).
Comunidades de práticas/ Fóruns presenciais e virtuais	Espaços para discutir e partilhar informações, ideias e experiências que contribuirão para o desenvolvimento de competências e para o aperfeiçoamento do trabalho.	Batista (2006); Bhirud, Rodrigues e Desai, (2005); Ahmadjian (2008); Balestrin; Verschoore (2008).
Confraternizações / História compartilhada	Confraternizações entre indivíduos ou grupos de trabalho. Esses momentos permitem solidificar as relações de confiança e, além disso, propiciam conversas informais sobre as oportunidades, os desafios e o futuro das empresas.	Ahmadjian (2008); Balestrin; Verschoore (2008).
Dia da Inovação / Estímulos para inovação	Realização periódica de um evento envolvendo todos os colaboradores para apresentar as tecnologias, os processos e os produtos que estão atualmente em uso e os que vão ser adotados no futuro. Política de premiação para as melhores ideias.	Bhirud, Rodrigues e Desai, (2005); Skyrme; Amidon (1997); Davenport e Prusak (1998).
Educação continuada / Reembolso de taxas	Motiva os colaboradores a continuarem sua educação, por parceria com escolas e universidades, ou reembolsando taxas de matrícula/mensalidades para cursos relacionados ao seu trabalho e completados com êxito.	Batista (2006); Salim (2002); OECD (2003).

Fonte: Adaptado de APO (2010); Batista (2012); Souza (2011); Rossato (2017) (CONTINUA).

Prática	Definição	Autores
Construção de manuais para replicação de práticas / Rotinas bem-sucedidas	A empresa busca explicitar e disponibilizar os procedimentos de execução, por meio de bancos de dados, manuais ou diretrizes, para facilitar a compreensão desse conhecimento por um número maior de colaboradores.	Batista (2006); Salim (2002); Oliveira Jr. et. al. (2007); Keyes (2006); Maier (2007); OECD (2003).
<i>E-learning</i>	Modalidade de ensino a distância que disponibiliza o material educacional ou de treinamento via tecnologias de comunicação a todos os funcionários, que podem acessar a qualquer hora e de diferentes localizações geográficas.	Keyes (2006); Maier (2007).
Espaço eletrônico: portais, e-mails, chats, intranets e extranets	Refere-se à utilização de recursos eletrônicos como portais, e-mails, chats, intranets e extranets por todos os colaboradores da empresa. Tem como objetivo fortalecer a comunicação entre os departamentos, áreas.	Balestrin; Verschoore (2008); Batista (2006); Salim (2002); Goussevskaia (2007); Skyrme; Amidon (1997); OECD (2003); Davenport e Prusak (1998); Anantatmula (2004).
Gestão de conteúdo	Tem como propósito gerenciar documentos importantes de uma organização. Representação dos processos de seleção, captura, classificação, indexação, registro e depuração de informações. Envolve, tipicamente, pesquisa contínua dos conteúdos dispostos em instrumentos, como base de dados, árvores de conhecimento, redes humanas etc.	Batista (2006); Keyes (2006); Maier (2007).
Gestão eletrônica de documentos (GED)	Prática da gestão que implica adoção de aplicativos informatizados de controle de emissão, edição e acompanhamento da tramitação, da distribuição, do arquivamento e do descarte de documentos.	Batista (2006); Salim (2002).

Fonte: Adaptado de APO (2010); Batista (2012); Souza (2011); Rossato (2017) (CONTINUA).

Prática	Definição	Autores
<i>Mentoring/</i> Mestre- Aprendiz	Ação desempenhada por um expert da empresa (um mentor) que indica linhas de atuação, facilitando, estimulando e acompanhando o desenvolvimento do indivíduo ou do grupo. A relação mestre e aprendiz permite que a arte ou a técnica sejam aprendidas por observação, manuseio, imitação e prática.	Nonaka; Takeuchi (1995); Batista (2006); Salim (2002); Bhirud, Rodrigues e Desai, (2005); Silva; Rozenfeld (2003); Goussevskaia (2007); OECD (2003).
Prospecção de cenários	Ferramenta para ordenar a percepção sobre futuros ambientes alternativos em que a tomada de decisão poderia ser necessária, que possui o potencial de comunicar uma grande quantidade de informação por meio da narrativa.	Chermack, (2004)
Reuniões informais / Atividades conjuntas	Reuniões informais indivíduos, grupos, departamentos ou áreas, visando a solucionar problemas diversos ou gerar ideias.	Nonaka; Takeuchi (1995); Silva; Rozenfeld (2003); Nonaka; Toyama (2008); Goussevskaia (2007); Popadiuk e Choo (2006).
<i>Storytelling/</i> Narrativas	Técnicas utilizadas para descrever assuntos complicados, expor situações, comunicar lições aprendidas ou interpretar mudanças culturais. Envolve a construção de uma história de ficção ou um caso real que é narrado para abordar determinado assunto.	Keyes (2006); Maier (2007); Batista (2006); Silva; Rozenfeld (2003).
Troca de Pessoal (<i>shukko</i>)	Troca de funcionários em diferentes níveis para ajudar a introduzir novas tecnologias e conhecer os processos de trabalho.	Ahmadjian (2008); Goussevskaia (2007); OECD (2003).

Fonte: Adaptado de APO (2010); Batista (2012); Souza (2011); Rossato (2017).

Para North (2010), a orientação ao conhecimento organizacional deve iniciar com duas perguntas básicas:

- Quais são os conhecimentos que possuímos atualmente e como podemos aproveitá-los de forma efetiva?
- De quais conhecimentos vamos precisar no futuro e como podemos adquiri-los ou desenvolvê-los?

Nas pesquisas atuais, como Dávila (2016), Kianto e Andrevia (2014) foram identificadas 27 práticas de GC, agrupadas em cinco dimensões: (i) gestão estratégica do conhecimento, (ii) cultura organizacional, (iii) gestão do recurso humano, (iv) estrutura organizacional e, (v) tecnologias da informação e comunicação. No que tange à gestão estratégica do conhecimento, que se configura no estudo de Dávila (2016) como uma importante dimensão, são apontadas as seguintes questões:

- a) Mapear e entender o conhecimento chave atual da empresa;
- b) Desenvolver um mapa de conhecimentos críticos relevantes para os objetivos estratégicos;
- c) Implantar rotinas de avaliação de competências e conhecimentos (ex. diagnóstico de avaliação de maturidade em GC);
- d) Realizar *benchmarking* de conhecimento com concorrentes;
- e) Integrar iniciativas e planos de GC no planejamento estratégico;
- f) Contar com uma estratégia para desenvolver conhecimento e competências.

Neste contexto, Vail (1999) e Ermine, Boughzala, Tounkara (2006), reforçam a importância da prática de mapeamento de conhecimento como uma prática chave e essencial para desenvolver a gestão do conhecimento nas organizações, visto que captura, identifica e agrupa o conhecimento presente nos processos de negócio e serve como elo para alcançar os objetivos estratégicos da organização.

2.3.2 CommonKADS

A metodologia de engenharia de conhecimento denominada *Knowledge Acquisition and Documentation Structuring* (CommonKADS) foi desenvolvida Guss Schreiber nos anos 2000 em parceria com outros pesquisadores das áreas de engenharia de sistemas de informação e estudos organizacionais e atualmente é usado em todo o mundo por empresas e instituições de ensino em diversas áreas de conhecimento (SCHREIBER et al., 2000).

O CommonKADS pode ser compreendido como uma série de instrumentos práticos para gerenciamento e organização de conhecimento e análise de tarefas bem como métodos para melhorar o compartilhamento e a reutilização de conhecimento em sistemas de conhecimento (SCHREIBER, 2000).

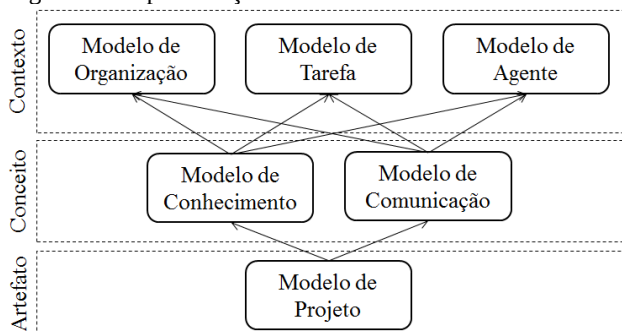
Por meio da construção dos modelos de instrumentos propostos pela metodologia, objetiva-se a construção de sistemas baseados em conhecimento. Além das aplicações dos sistemas de informação, a prática tem mostrado que todos os projetos nos quais o conhecimento desempenha um papel importante se beneficiam significativamente das ideias, conceitos, técnicas e experiências que estão agrupadas na metodologia CommonKADS (SCHREIBER et al., 2000).

Segundo os autores Schreiber et al. (2000), a gestão do conhecimento consiste em um ciclo de execução de três atividades fundamentais: conceitualizar, refletir e agir. Em seu trabalho, eles apresentam uma importante diretriz que está alinhada aos princípios da resiliência organizacional e corroboram a escolha desses instrumentos para este trabalho:

A gestão do conhecimento ajuda a organização a obter feedback e a aprender continuamente com suas próprias experiências, com base nas quais aprimora sua infraestrutura de conhecimento para o futuro (SCHREIBER ET AL. 2000, p. 72, tradução nossa).

O CommonKADS é composto por seis modelos de planilhas que devem ser preenchidas com as informações do contexto organizacional a ser analisado. Essas planilhas possibilitam o registro e sistematização dos dados e estão distribuídas em três categorias representadas na Figura 5: (1) contexto, (2) conceito e (3) artefato. O primeiro trata dos modelos de organização, de tarefa e de agente. O segundo trata dos modelos de conhecimento e comunicação; e por fim, o terceiro envolve o modelo de projeto de sistema de conhecimento a ser desenvolvido.

Figura 5 – Representação do CommonKADS



Fonte: Adaptado de Schreiber et al. (2000).

Para este trabalho, serão utilizados os modelos de organização e de tarefa. O modelo de organização objetiva identificar os principais problemas e oportunidades que gerem valor e documentar os objetivos e elementos no ambiente sócio organizacional (SCHREIBER et al., 2000). Esse modelo é composto pelas seguintes planilhas:

- OM-1: Identifica conhecimento orientado a problemas e oportunidades na organização.
- OM-2: Descreve os aspectos organizacionais que tem um impacto sobre e/ou são afetados pela escolha da solução de conhecimento.
- OM-3: Descreve o processo em termos de tarefas de que é composta.
- OM-4: Descreve o componente de conhecimento do modelo de organização.
- OM-5: *Checklist* para decisão da viabilidade do documento.

Na sequência, o modelo de tarefa objetiva identificar os processos de negócio e as tarefas que são definidas como subpartes desses processos. Esse modelo analisa a representação do processo com suas entradas, atividades, saídas, recursos. O modelo de tarefa é aponta para as seguintes planilhas de coleta de dados:

- TM-1: Descrição refinada das tarefas dentro do processo alvo.
- TM-2: Especificação do conhecimento empregado para uma tarefa e possíveis gargalos e áreas para aprimoramento.

Os demais modelos propostos pelo CommonKADS não estão no escopo desse trabalho, pois não visa o desenvolvimento de um projeto de sistema baseado em conhecimento. As planilhas propostas nos modelos de organização e tarefa foram adaptadas para aplicação do framework desta pesquisa ao contexto analisado. A descrição da composição e proposta estão nos capítulos de apresentação do framework e seus resultados.

2.3.3 Mapeamento de conhecimento

Uma das principais questões em uma iniciativa de gestão do conhecimento é localizar e identificar o conhecimento essencial a ser gerenciado (GRUNDSTEIN; ROSENTHAL-SABROUX, 2004). O mapeamento do conhecimento permite que o valor do conhecimento crítico da empresa seja reforçado (GRUNDSTEIN; ROSENTHAL-SABROUX, 2004; SAAD; ROSENTHAL-SABROUX; GRUNDSTEIN, 2005). Este é, portanto, um passo a ser realizado antes de qualquer operação de gestão do conhecimento (ERMINE et al., 2006).

Face a isto, o mapeamento é, portanto, uma técnica para identificação do conhecimento corporativo de forma a analisar seu valor e uso na organização (ERMINE et al., 2006). Speel et al. (1999, p. 129) define:

Mapeamento do conhecimento é definido como os processos, métodos e ferramentas para analisar as áreas de conhecimento, a fim de descobrir recursos ou significado e para visualizá-los de uma forma abrangente e transparente de modo que as características relevantes para o negócio sejam claramente evidenciadas e gerenciadas.

Conforme a APO (2010), o mapeamento deve ser entendido como um processo pelo qual as organizações podem identificar e categorizar os ativos de conhecimento dentro de sua organização (pessoas, processos, conteúdo e tecnologia). Permite potencializar as competências existentes na organização, assim como identificar as barreiras para cumprir metas e objetivos estratégicos.

Neste sentido, segundo Grey D. (1999), o mapeamento do conhecimento é uma prática que consiste em pesquisa, auditoria e síntese dos conhecimentos na organização, com o objetivo de:

- Descobrir a localização, propriedade, valor e uso de recursos de conhecimento;
- Aprender as funções e competências das pessoas;
- Identificar as limitações para o fluxo de conhecimento;
- Oportunidades de destaque para alavancar o conhecimento existente.

Corroborando esta visão, Yun et al. (2011) aponta o mapeamento como solução chave para o sucesso gestão do conhecimento e pode fornecer aos usuários do conhecimento um roteiro especificando localização, proprietário e fluxo de direção do conhecimento na organização (CHAN; LIEBOWITZ, 2006).

Quanto à identificação dos fluxos de conhecimento nas organizações, o trabalho de Kurtz, Alegria e Varvakis (2012) destaca a relevância que esta facilita a gestão dos processos associados à internalização e combinação das informações e de novos conhecimentos com a base de conhecimentos existentes.

Em muitos casos, a maior parte do conhecimento que uma organização necessita para ser competitiva ela já possui, no entanto, a facilidade e a agilidade de acesso a tais conhecimentos podem estar comprometidas (RICCIARD, 2009; FORMANSKI, 2011). Desta forma, o mapeamento de conhecimento procura viabilizar esta identificação e assim, torná-la visível aos gestores.

Para alcance desses elementos, são necessárias ferramentas e técnicas que permitam uma pesquisa, auditoria e síntese dos principais conhecimentos e qual a finalidade do mapa conforme as necessidades da organização.

Para a elaboração dos mapas de conhecimento, alguns métodos e procedimentos são propostos por diferentes pesquisadores (KIM; SUH; HWANG, 2003; EPPLER, 2001; CHAN; LIEBOWITZ, 2006) para resolução de problemas. Não há um padrão de procedimento ou método para realizar o mapeamento de conhecimento. Ele pode ser desenvolvido e adaptado conforme a necessidade e finalidade da identificação de conhecimento.

Os autores Kim, Suh e Hwang (2003) propuseram um método composto por seis etapas: (i) definição de conhecimento organizacional, (ii) análise de mapa de processos, (iii) extração de conhecimento, (iv) criação de perfis de conhecimento, (v) vinculação entre conhecimentos e (vi) validação do mapa de conhecimentos.

Para os autores, o escopo e nível de detalhe do mapa do conhecimento são determinados na coleta de dados por meio de instrumentos como **questionários e técnicas de entrevista** relacionados ao mapeamento. Muitas vezes, também inclui a identificação das interações e fluxos do conhecimento dentro e entre organizações, equipes e indivíduos (CEN, 2004), e estes podem ser realizados por meio de ferramentas como narrativas, como *storytelling*.

O escopo do mapa do conhecimento determina se a construção será ao longo de toda uma empresa ou uma unidade ou processo

específico. Após esta etapa, é necessário determinar o nível de detalhe (nível de granularidade) de análise do conhecimento.

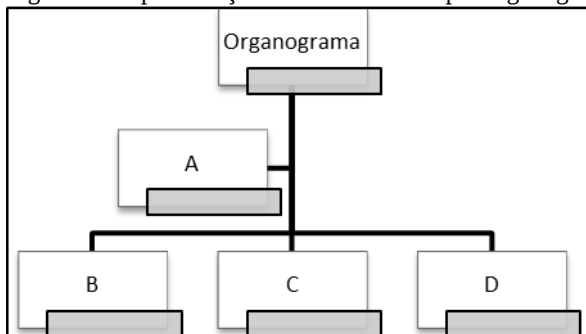
Portanto, é importante para determinar o nível adequado de detalhe para compreender a demanda do conhecimento organizacional logo no planejamento do mapeamento. Para coleta de dados relacionados ao mapeamento, pode-se realizar entrevistas com especialistas e análise documental de manuais, atas de reuniões, dados externos, entregas do projeto, e registros em geral (KIM, SUH, HWANG, 2003).

Assim, sugere-se que a compreensão das técnicas de mapeamento do conhecimento é necessário e tem relevância dentre as atividades da gestão do conhecimento. Desta forma, inicialmente deve-se identificar o principal objetivo do mapeamento, e assim, definir a técnica adequada para mapear o conhecimento, a fim de cumprir o propósito. Desta forma, a seguir serão apresentadas as principais abordagens e técnicas de mapeamento de conhecimento apontadas na literatura.

Conforme Ricciard (2009), a representação do mapa de conhecimento deve ser realizada segundo diferentes abordagens: organizacional (organograma), processual ou por domínios de conhecimento.

A abordagem pela estrutura funcional organizacional é representada segundo o organograma funcional categoriza os conhecimentos (A, B, C, D) conforme as funções existentes no organograma da organização, conforme ilustrado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Representação de conhecimento por organograma funcional

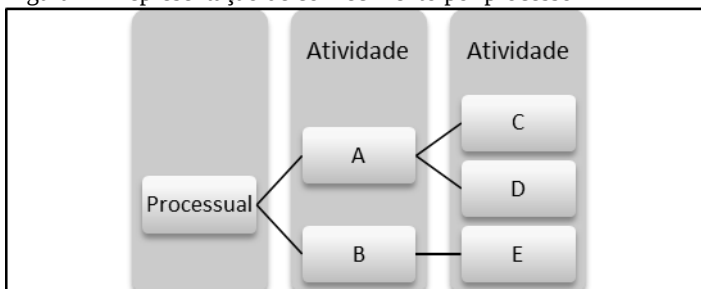


Fonte: autora

A abordagem processual representa e organiza os conhecimentos relacionados aos processos existentes e distribuídos em função dos

mesmos. Esta abordagem trata de métodos que utilizam modelagem, descrição e análise de processos de negócios para determinar o conhecimento crítico (ERMINE; BOUGHZALA; TOUNKARA, 2006; GRUNDSTEIN; ROSENTHAL-SABROUX, 2009; APQC, 2015), como mostra a Figura 7 a seguir.

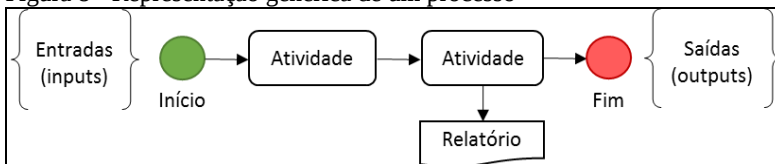
Figura 7 - Representação de conhecimento por processo



Fonte: autora.

Para Harrington (1993), um processo organizacional caracteriza-se como um grupo de tarefas interligadas logicamente, que utilizam recursos da organização para gerar resultados definidos, de forma a apoiar seus objetivos. Complementando esta definição, Davenport (1994), aponta que o processo possui *inputs* (entradas), *outputs* (saídas) bem definidos e estruturados para a ação. No que tange a gestão do conhecimento, o termo processo trata das medidas nas quais facilitam ou dificultam o exercício de atividades ou iniciativas da gestão do conhecimento. Conforme descrição da literatura, a representação genérica de um processo pode ser ilustrada na figura a seguir.

Figura 8 - Representação genérica de um processo



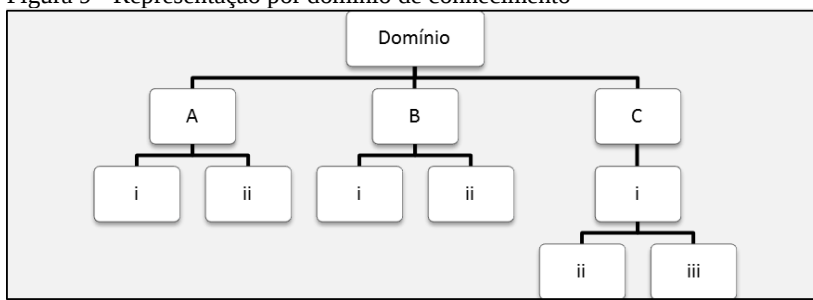
Fonte: autora.

Esta abordagem de mapa baseado em processos ajuda a identificar necessidades específicas de conhecimento e as fontes, destinatários, locais e formatos de conhecimento dentro de um processo ou domínio. É particularmente útil estabelecer uma linha de base para

uma solução de gestão de conhecimento, como comunidades de prática ou bases de conhecimento (APQC, 2015).

A abordagem por domínios de conhecimento, também denominada conceitual, representa e categoriza os conhecimentos conforme as áreas de conhecimento da organização ou unidade (ERMINE, 2006). Estas áreas podem ser detalhadas e agrupadas em 3 ou mais níveis de granularidade, conforme a necessidade de compreensão de análise pretendida, e deve ser mostrada em nível hierárquico, conforme mostra a Figura 9 a seguir.

Figura 9 - Representação por domínio de conhecimento



Fonte: autora.

Segundo Ermine; Boughzala; Tounkara (2006), esta abordagem analisa os conhecimentos a partir de um conjunto de informações que segue uma lógica diferente da abordagem funcional ou hierárquica. Esta tarefa exige uma importante capacidade de análise conforme os objetivos e técnica utilizada para mapear os conhecimentos, visto que os domínios podem compreender temas ou áreas específicas de conhecimento que habilitam a organização a desempenhar as atividades de seus processos no cumprimento de seus objetivos.

No trabalho de Ricciard (2009), ela aponta que a abordagem por domínio de conhecimento permite uma melhor visualização das áreas de conhecimento que apresentam mais riscos. O resultado desta análise constitui-se em uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão quanto às ações da gestão do conhecimento mais favoráveis ou que devem ser priorizadas.

Para este trabalho, o mapeamento de conhecimento com suas técnicas e ferramentas é importante para possibilitar a explicitação e registro do conhecimento relativo ao processo e às capacidades de resiliência – antecipar, responder, monitorar, aprender. Esse

mapeamento de habilidades e experiência permite que a organização compreenda onde conhecimentos e experiências se encontram e onde as habilidades ou conhecimentos necessários podem estar faltando (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; CEN, 2004; DEEF, 2005; APO, 2010).

A partir desta análise, foi possível desenvolver uma abordagem que permita identificar e localizar o conhecimento considerado crítico para o processo ou unidade organizacional (GRUNDSTEIN; ROSENTHAL-SABROUX, 2004) e buscar ações para minimizar seus riscos de perda no contexto organizacional (representadas na fase 4 do framework desse trabalho).

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Neste capítulo foi apresentado o recurso conhecimento por meio de seus conceitos, características (tipos, fatores de criticidade, riscos) e as abordagens relativas à gestão do conhecimento como práticas, a metodologia CommonKADS e as técnicas de mapeamento de conhecimento.

Em relação aos conceitos adotados neste trabalho, o conhecimento pode ser compreendido como um conteúdo ou processo efetivado por agentes humanos em atividades de geração de valor científico, econômico, social ou cultural (Pacheco, 2014). Desta forma, a abordagem adotada foca a análise para o conhecimento como recursos fundamental para gerar valor para organização alcançar desempenho competitivo e sustentável.

O conhecimento crítico pode ser entendido como a informação, *know-how* ou *feedback* que é mais influente para contribuir diretamente para o resultado da tarefa (HUANG; CUMMINGS, 2011). Os fatores de criticidade adotados para análise dos conhecimentos são: por relevância (conteúdo inovador, técnico, adequação à estratégia) e por vulnerabilidade (dificuldade de aquisição e capacitação, de captação e transferência, escassez).

Face a isto, a gestão do conhecimento pode ser entendida como a estrutura e o conjunto de ferramentas para melhorar a infraestrutura de conhecimento da organização, com o objetivo de obter o conhecimento certo, para as pessoas certas, na forma certa, no momento certo (SCHREIBER, 2000). A metodologia CommonKADS apresenta um conjunto de modelos e planilhas que auxiliam no diagnóstico e representação da estrutura organizacional para então iniciar uma análise mais detalhada sobre aspectos da gestão do conhecimento

organizacional. Os modelos adotados para este trabalho foram o de organização e de tarefa, para então iniciar o mapeamento de conhecimentos.

A partir da identificação dos conhecimentos, é possível apontar os conhecimentos existentes e aqueles que são necessários para realização dos resultados e objetivos organizacionais. O presente trabalho foca na etapa de identificação e foi abordado a partir das técnicas de mapeamento de conhecimento.

O mapeamento de conhecimento pode ser entendido como processos, métodos e ferramentas para analisar as áreas de conhecimento, a fim de descobrir recursos ou significado e para visualizá-los de uma forma abrangente e transparente de modo que as características relevantes para o negócio sejam claramente evidenciadas e gerenciadas (SPELL et al. (1999).

Para este trabalho, são adotadas duas abordagens: por domínio e por processo. A abordagem processual representa e organiza os conhecimentos relacionados aos processos existentes e distribuídos em função dos mesmos (ERMINE; BOUGHZALA; TOUNKARA, 2006); a abordagem por domínios de conhecimento, também denominada conceitual, representa e categoriza os conhecimentos conforme as capacidades de resiliência organizacional – antecipar, responder, monitorar e aprender.

Como técnica de operacionalização das abordagens adotadas, foi escolhida a de mapeamento de conhecimento por processo. Esta técnica identifica o conhecimento atual e necessário para o processo de negócio. Este mapa analisa o processo de negócio e seu método e aponta as lacunas (onde), os requisitos de conhecimento (o quê) e como adquiri-los (quem, onde). O mapeamento de conhecimento do processo auxilia as organizações para alcançar a produtividade, eficiência, reduzir os riscos e erros e agregar valor ao negócio (USAID, 2003).

Há trabalhos que aliam as estratégias de gestão do conhecimento com os resultados e capacidades de resiliência, contudo sua análise e contribuição ainda aparecem de forma bastante ampla, e não apontam instrumentos ou modelos que busquem aliar de forma clara os dois conceitos.

Desta forma, este trabalho objetiva desenvolver um framework que busque mudar a perspectiva como se trabalha a gestão do conhecimento a partir da perspectiva teórica e prática da resiliência. Face a isto, auxiliar as organizações na identificação dos recursos críticos relacionados às capacidades de resiliência e apontar estratégias futuras que deem suporte para uma maior competitividade sustentável.

Capítulo 3

Resiliência Organizacional

Este capítulo apresenta as principais definições sobre a resiliência organizacional com o intuito de apresentar os estudos desenvolvidos nesta área do conhecimento. Além disso, apresenta a resiliência como a capacidade organizacional para ajustar o seu funcionamento antes, durante, ou após alterações e perturbações, de modo que possa sustentar as operações necessárias sob ambas as condições esperadas e inesperadas (HOLLNAGEL, 2010, p. 1). São apresentadas as principais características encontradas na literatura a partir de modelos e instrumentos mapeados na revisão sistemática. A seguir, é apresentada a abordagem organizacional do conceito de resiliência a partir das quatro capacidades: antecipar, responder, monitorar e aprender.

3.1 ORIGENS E CONCEITOS

Como forma de compreender e aprofundar a análise do construto de resiliência optou-se por apresentar inicialmente como foi construído o referencial teórico sobre o tema. A abordagem metodológica adotada neste trabalho foi a revisão integrativa, que utilizou procedimentos e técnicas bibliométricas na coleta e análise dos dados¹. Segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011), esta abordagem possibilita uma análise sistemática do conhecimento produzido a respeito de determinada área do conhecimento.

A busca sistemática foi realizada em janeiro de 2019, o critério selecionado permite buscar palavras ou termos no título, resumo e palavras-chave dos artigos. Utilizou-se a seguinte estratégia de busca: (“*organi*ational resilience*”) AND (“*evaluation*” OR “*model*” OR “*report*” OR “*framework*” OR “*assessmen**” OR “*measure**”).

Foram filtrados somente artigos e revisões no idioma inglês, descartando-se *conference papers*, editoriais e revisões de livros. Foram encontrados 89 trabalhos, desses, 68 encontravam-se disponíveis na íntegra. A partir da leitura, foi realizada uma busca exploratória com base nas suas referências bibliográficas a fim de atualizar a busca e identificar outros trabalhos que trouxessem elementos e fatores de resiliência, desta forma foram encontradas outras 17 publicações para compor o portfólio de trabalhos analisados, totalizando 85 trabalhos.

A composição desse portfólio de trabalhos de resiliência foi importante para explorar o tema e aprofundar a fundamentação teórica a respeito dos principais elementos que caracterizam o tema. A fim de compreender de forma detalhada o conceito de resiliência, esta seção irá apresentar a multidisciplinariedade a respeito do tema e seus principais conceitos.

Não há um consenso a respeito do conceito de resiliência dentre as diferentes áreas do conhecimento, visto que possui perspectivas de

¹ Foram elencadas as seguintes etapas de pesquisa: (1) identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; (2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; (3) identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; e (4) categorização dos estudos selecionados. As bases de dados utilizadas foram a *Web of Science* e a *SCOPUS* que são reconhecidas pela comunidade científica internacional como referência para mapeamento de estudos acadêmicos publicados em diferentes áreas de conhecimento (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

análise multidisciplinar. Porém, muitas das definições de resiliência não apontam sobre como adquiri-la, e sim na capacidade do sistema de absorver e se adaptar aos eventos por meio de seus recursos, sendo a recuperação uma parte crítica da resiliência (HOSSEINI; BARKER; RAMIREZ-MARQUEZ, 2016).

É necessário compreender que um sistema não pode ser resiliente, mas ele pode possuir um potencial para um desempenho resiliente. Resiliência é uma característica de como um sistema executa, não uma qualidade que o sistema tem ou possui (HOLLNAGEL, 2015).

Alguns autores como Bhamra; Dani; Burnard (2011) e Duarte Alonso; Bressan (2015) ressaltam em seus trabalhos, a necessidade de trabalhos empíricos na área de resiliência, como desenvolvimento de *surveys*, estudos de caso e *frameworks*. Neste sentido, torna-se necessário compreender os mecanismos e formas existentes para caracterizar e mensurar a capacidade de resiliência como também de forma identificar quais elementos ou capacidades são importantes neste processo.

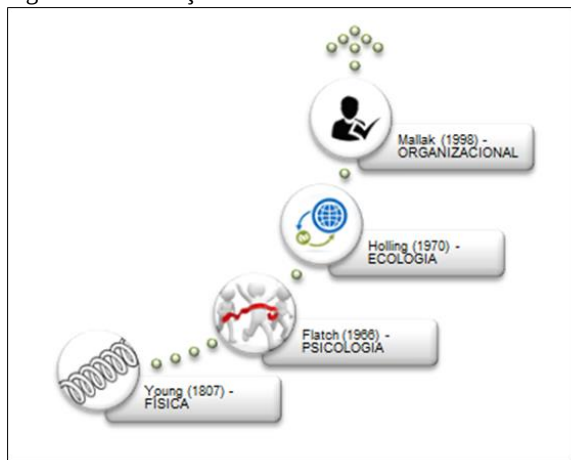
A origem etimológica do termo resiliência vem do latim, *resiliens* e significa ‘saltar para trás, voltar, ser impelido, recolher-se’. Já a origem inglesa do termo leva à ideia de elasticidade e capacidade rápida de recuperação. A fim de compreender as diferentes perspectivas teóricas sobre resiliência, Yunes, Szymanski e Tavares (2001) realizaram um levantamento do conceito em diferentes dicionários, como aponta Pinheiro (2004):

No dicionário da língua inglesa se encontram dois raciocínios: o primeiro se refere à habilidade de voltar rapidamente para o seu usual estado de saúde ou de espírito depois de passar por doenças, dificuldades etc.; a segunda definição é a habilidade de uma substância retornar à sua forma original quando a pressão é removida: flexibilidade. Esta última remete-nos ao conceito original de resiliência atribuída à física, que busca estudar até que ponto um material sofre impacto e não se deforma. Nestas definições encontramos que o termo se aplica tanto a materiais quanto a pessoas [...]. No dicionário Novo Aurélio, a referência é feita apenas à resiliência de materiais. No entanto, em outro dicionário de língua portuguesa, Houaiss, 2001, o verbete contempla tanto o sentido físico (propriedade que alguns

corpos apresentam de retornar à forma original após terem sido submetidos a uma deformação elástica) quanto o sentido figurado, remetendo a elementos humanos (capacidade de se recobrar facilmente ou se adaptar à má sorte ou às mudanças) (PINHEIRO, 2004).

Dada a sua multidisciplinaridade, a evolução histórica do termo de resiliência se dá em 1807, com Thomas Young que introduziu o conceito de elasticidade na física, bem como da capacidade de resistência dos materiais. Já em 1966, Flatch utilizou o termo resiliência para descrever as forças psicológicas e biológicas necessárias aos indivíduos para superarem as adversidades e mudanças na vida. Holling (1970) abordou o conceito no campo de conhecimento da ecologia, quando se referiu à capacidade de um sistema para enfrentar às perturbações e riscos do meio em que estava inserido (FARRAL, 2012). Então, em Mallak em 1998, trouxe a perspectiva do conceito de resiliência para o ambiente organizacional que trata da construção de um quadro mental positivo e de reforço com recompensa para comportamentos desejados (NOGUEIRA, 2012). A evolução temporal de surgimento dos conceitos de resiliência por ser observado na Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Evolução histórica do conceito de resiliência



Fonte: autora

O conceito de resiliência é multidisciplinar e está presente em diversas áreas do conhecimento, como psicologia (BARNETT; PRATT 2000; LUTHANS et al., 2006; POWLEY, 2009), física (GORDON, 1978; BODIN; WIDMAN, 2004), sistemas ecológicos (HOLLING, 1973; WALKER et al., 2004; GUNDERSON, 2000), sistemas sócio-ecológicos (WALKER et al., 2002; CAPENTER et al., 2001), engenharia (HOLLNAGEL; WOODS, 2004; HOLLNAGEL et al., 2006; HOLLNAGEL, 2010), individual (WERNER; SMITH, 1982; RUTTER, 1993; BUTLER et al., 2007; BONANNO, 2004), de comunidades (BROWN; KULING, 1996; 1997; SONN; FISHER, 1998), de sociedades (ADGER, 2000; GODSCHALK, 2003), e também no nível organizacional (HONER; ORR, 1998; HAMEL; VALIKANGAS, 2003; SHEFFI, 2005; MCDONALD, 2006; SUTCLIFFE; VOGUS, 2003; BURNARD; BHAMRA, 2011). No Quadro 8 a seguir, são elencadas algumas definições de resiliência para as principais áreas de estudo encontradas na literatura.

Quadro 8 - Definições de resiliência encontradas na literatura

Autores	Ano	Área do Conhecimento	Definição
Holling	1973	Sistemas Ecológicos	A persistência de relações num sistema; uma medida da capacidade dos sistemas em absorver alterações das suas variáveis de estado, das suas variáveis determinantes e dos seus parâmetros, continuando a perdurar no tempo.
Tilman e Downing	1994	Sistemas Ecológicos	A velocidade com a qual um sistema retorna a um único ponto de equilíbrio depois de uma interrupção.
Horne e Orr	1998	Organizacional	Resiliência é a qualidade fundamental para responder de forma produtiva a alteração significativa que perturba o padrão esperado de evento sem a introdução de um período prolongado de comportamento regressivo.

Fonte: autora (CONITNUA).

Autores	Ano	Área do Conhecimento	Definição
Gunderson	2000	Sistemas Ecológicos	A magnitude da perturbação que um sistema pode absorver antes de a sua estrutura é redefinida, alterando as variáveis e processos que controlam o comportamento.
Paton; Johnston	2001	Gestão de Desastres	Resiliência descreve um processo ativo de endireitar-se, aprender com desenvoltura e crescimento. O conceito refere-se à capacidade de funcionar em um nível superior psicologicamente dada a capacidade de um indivíduo e sua experiência anterior
Carpenter et al.	2001	Sistemas sócio-ecológicos	A magnitude da perturbação que um sistema pode tolerar antes de a transição para um estado diferente que é controlado por um conjunto diferente de processos.
Walker et al.	2002	Sistemas sócio-ecológicos	A capacidade para manter a funcionalidade de um sistema quando este é perturbado ou a capacidade de manter os elementos necessários para renovar ou reorganizar se uma perturbação altera a estrutura da função de um sistema.
Coutu	2002	Individual	Indivíduos resilientes possuem três características comuns: uma aceitação da realidade, uma forte crença de que vida tem sentido e a capacidade de improvisar.
Bruneau et al.	2003	Gestão de Desastres	A capacidade das unidades sociais para mitigar riscos, conter os efeitos de desastres quando eles ocorrem e realizar atividades de recuperação que minimizem as perturbações sociais e mitigar os efeitos de futuros terremotos.
Hamel e Valikangas	2003	Organizacional	Resiliência refere-se à capacidade de reconstrução contínua

Fonte: autora (CONITNUA).

Autores	Ano	Área do Conhecimento	Definição
Starr; Newfrock; Delurey	2003	Organizacional	Capacidade de uma organização para suportar descontinuidades sistemáticas, bem como a capacidade de se adaptar a novos ambientes de risco.
Bodin and Wiman	2004	Sistemas Físicos	A velocidade com a qual um sistema de volta ao equilíbrio depois de deslocamento, independentemente das oscilações indica a elasticidade (resiliência).
Walker et al.	2004	Sistemas Ecológicos	A capacidade de um sistema para absorver uma perturbação e reorganização enquanto a sofrer mudanças, mantendo a mesma função, estrutura, identidade e feedback
Luthans et al.	2006	Psicologia	A capacidade a ser desenvolvida para reagir à adversidade
McDonald	2006	Organizacional	Resiliência transmite as propriedades de ser capaz de se adaptar aos requisitos do ambiente e de ser capaz de controlar a variabilidade de ambientes
Hollnagel et al.	2006	Engenharia	A capacidade de sentir, reconhecer, adaptar e absorver variações, mudanças, perturbações, interrupções e surpresas.
Seville et al.	2008	Organizacional	Capacidade de uma organização para sobreviver e, potencialmente, até mesmo prosperar, em tempos de crise.
Bhamra; Dani; Burnard	2011	Comunidades, indivíduos e organizações	Resiliência está intimamente relacionada com a capacidade de um elemento para retornar a um estado de pré-perturbação após uma interrupção.
Alblas; Jayaram	2015	<i>Design</i>	Capacidade de lidar com a incerteza alternando o <i>design</i> por qualquer <i>design</i> de flexibilidade ativo ou passivo que podem ser divididos em: design de resiliência interno, ou seja, adaptação ao permanecer parcialmente em si. <i>Design</i> de resiliência externo: direcionado a produzir e influenciar o ambiente.

Fonte: autora.

Para fins desse trabalho, o conceito norteador de resiliência foi abordado por Hollnagel (2010) no ambiente organizacional com a seguinte definição:

Resiliência organizacional é definida como a capacidade intrínseca de um sistema ou de uma organização para ajustar o seu funcionamento antes, durante, ou após alterações e perturbações, de modo que possa sustentar as operações necessárias sob ambas as condições esperadas e inesperadas (HOLLNAGEL, 2010, p. 1).

Dentre os trabalhos que abordam o conceito de resiliência, ainda há muito campo para o desenvolvimento de pesquisas de forma empírica e sistemática (SUTCLIFFE; VOGUS, 2003). Predominantemente, a literatura baseada em resiliência tem sido conceitual, focando no desenvolvimento de uma base de conhecimento estática para a área por meio do estabelecimento de conceitos e princípios fundamentais.

Contudo, quando observado um contexto específico baseado em resiliência, embora vários autores tentem cobrir amplamente todas essas áreas gerais dentro de um estudo. Como resultado, desenvolveu-se uma base de literatura diversificada. (BHAMRA; DANI; BURNARD, 2011).

3.2 ABORDAGEM DA RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL

Para Vargas e Guimarães (2006), o sucesso de uma organização (grupos e indivíduos) resiliente reside no fato de que ela reconhece, adapta e absorve as variações, mudanças, distúrbios, rupturas e surpresas que acontecem além dos limites originalmente concebidos para a mesma.

Os autores Ma, Xiao e Yin (2018) apontam em seu trabalho que o conceito de resiliência organizacional é multidimensional e multinível e desta forma os estudos devem focar em compreender essas diferentes perspectivas para ter um retrato mais concreto e real do ambiente analisado.

Este trabalho baseia-se na combinação do domínio organizacional e da engenharia de resiliência, como forma de complementar as visões e elementos que caracterizam e compõem a área de resiliência.

O conceito de engenharia de resiliência (ER) possui origem na área de gestão de segurança (*Safety* – I e *Safety*-II) e se enquadra no

contexto dos sistemas sócio técnicos complexos², como aponta os autores percursores desta área Hollnagel e Woods (2006). Enquanto que a gestão de segurança (*Safety-I*) centra-se na redução do número de resultados adversos relativos à prevenção de eventos inesperados, a engenharia de resiliência (ER) procura formas de aumentar a capacidade dos sistemas para ter sucesso sob condições variáveis (*Safety-II*). Conforme aponta Woods (2003, p.2), a ER:

Utiliza os *insights* da investigação sobre falhas em sistemas complexos, incluindo os riscos dos colaboradores da organização e os fatores que afetam o desempenho humano para fornecer ferramentas de engenharia de sistemas para gerenciar os riscos de forma proativa.

O trabalho de Woods (2003) foi o primeiro estudo a apontar o termo “engenharia de resiliência”, e em 2004 passou a ser conhecido na comunidade acadêmica a partir do encontro do *1st RE Symposium* na Suécia. Devido a este evento, foi publicado o primeiro livro sobre ER: *Resilience engineering: concepts and precepts*, de Hollnagel, Woods e Leveson em 2006. Desde então, o interesse na área de ER foi crescente em razão da quantidade de pesquisas teóricas e empíricas que tem evoluído nos estudos do suporte das pessoas diante das falhas ou perturbações em sistemas e ambientes complexos.

Para Woods e Wreathall (2003), a ER surgiu como uma evolução natural dos princípios da confiabilidade organizacional (REASON, 1997; WEICK et al., 1999; WESTRUM, 1999) e uma nova compreensão dos fatores por meio do erro humano e seu desempenho (RASMUSSEN, 1997; MATA et al., 1994; COOK et al, 1998). Como resultado, a ER apontou formas de incorporar os riscos humanos e organizacionais em ferramentas de engenharia de sistemas, como também para o desenvolvimento de ferramentas de gestão do conhecimento que capture fatores de risco humano e organizacionais de forma proativa.

A partir da execução das suas atividades, entender como o colaborador responde, antecipa, monitora e aprende diante de uma

² Sistemas sócio técnicos complexos podem ser caracterizados como sendo compostos por um grande número de elementos que interagem dinamicamente o que causa uma variabilidade inesperada. Desta forma, a resiliência surge como um importante componente que compensa estes sistemas sócio técnicos complexos no intuito de lidar com o ambiente incerto e dinâmico (SAURIN; GOZALEZ, 2013).

situação de falha, permite, então, criar uma estratégia de percepção mais clara e objetiva tornando, desta forma, o sistema mais resiliente pela perspectiva de várias capacidades (HOLLNAGEL et al., 2006).

Neste sentido, a engenharia de resiliência trata não somente de abordar o que deveria ter sido feito e explicar o que aconteceu quando ocorre alguma falha (HOLLNAGEL et al., 2006), mas principalmente, aprender com as alterações e limites do sistema ou organização, e assim, prever e antecipar possíveis falhas futuras (VARGAS; GUIMARÃES, 2006). Neste sentido, este trabalho baseia-se nas capacidades de resiliência organizacional propostas por Hollnagel (2010; 2015) conforme são apresentadas nas seções a seguir.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA RESILIÊNCIA

Como forma de compreender e caracterizar o conceito de resiliência no contexto organizacional são apresentados os principais princípios, atributos, características e componentes encontrados na literatura.

No trabalho de Mallak (1998), são apontados os princípios que auxiliam as organizações, a partir das experiências dos indivíduos, a calcular os riscos e resolver problemas com mais eficiência de forma a desenvolver resiliência. São eles:

- ✓Construir experiências de forma construtiva: encontrar o lado positivo a partir de experiências ruins;
- ✓Desenvolver comportamentos adaptativos: observar as mudanças como oportunidades e não como ameaças ou perigos;
- ✓Assegurar a gestão adequada dos recursos externos: assegurar o acesso aos recursos com eficácia em resposta a uma ampla variedade de riscos;
- ✓Expandir as fronteiras da decisão: proporcionar maior poder de decisão para que os recursos sejam utilizados para atingir os objetivos estabelecidos;
- ✓Desenvolver a improvisação: desenvolver a habilidade de criar soluções com os recursos disponíveis;
- ✓Trabalhar com a incerteza: desenvolver a capacidade de tomada de decisão mesmo com menor quantidade de informação;
- ✓Saber construir equipes: por meio de equipes, as pessoas têm uma compreensão compartilhada da missão e, com isso, ajuda a preencher lacunas necessárias para garantir o bom funcionamento da equipe; indivíduos são reconhecidos como pessoas com capacidade potencial para assumir papéis na organização.

Os princípios apresentados por Mallak (1998) são de suma importância para o desenvolvimento organizacional. Eles servem como alicerce para um trabalho que visa desenvolver o potencial de resiliência de forma sustentável em diferentes contextos na organização. O autor destaca a importância do indivíduo como base para lidar com a mudança e gestão de riscos.

Para Gifun (2010) há uma distinção muito clara entre as organizações resilientes e não-resilientes: a forma como mensuram o sucesso. Na maioria das organizações, o sucesso consiste em diferentes níveis de combinações monetárias e não monetárias para a sustentabilidade da própria organização. No entanto, para Gifun (2010), o sucesso é medido pela resiliência, isto é, pela capacidade de cumprir o seu propósito por um período de tempo estipulado. Isto tudo depende da atenção organizacional e do nível de liderança dirigido a diferentes níveis de cultura, gestão de risco e cultura orientada ao reconhecimento e à aprendizagem organizacional.

Diante da diversidade e abrangência de características relacionadas à resiliência do ponto de vista organizacional, Salgado (2013) trouxe em seu trabalho uma compilação dos principais atributos apresentados e está representado no Quadro 9.

Quadro 9 - Principais características da resiliência

Características	Descrição	Autores
Confiabilidade	Capacidade de manter a segurança e o desempenho normal da organização.	Weeks; Benade (2009); Woods (2006); Gifun (2010)
Tolerância	Capacidade de sobrevivência às interrupções no funcionamento normal da organização.	Weeks; Benade (2009); Woods (2006)
Flexibilidade	Capacidade da organização se reestruturar e mudar como resposta a novas pressões. Capacidade de responder às perturbações com novas aprendizagens.	Weeks; Benade (2009); Woods (2006); Tillement; Cholez; Reverdy (2009)
Diversidade	Capacidade de manter múltiplos comportamentos.	Bhamra; Dani; Burnard (2011)
Eficiência	Capacidade de apresentar o melhor desempenho com o menor consumo de recursos.	Bhamra; Dani; Burnard (2011)

Fonte: adaptado de Salgado (2013) (CONTINUA).

Características	Descrição	Autores
Coesão	Capacidade de manter relações unificadoras e ligações entre os elementos da organização.	Bhamra; Dani; Burnard (2011)
Conectividade	Capacidade de integração da própria organização, e da organização com os parceiros, fornecedores e clientes. Reflete-se no conhecimento dos intervenientes e do ambiente que envolve a organização. Consiste na comparação não apenas com os concorrentes, mas com empresas de outros setores de atividade.	Erol; Sauser; Mansouri (2010); Afgan (2010)
Adaptabilidade	Capacidade para se reestabelecer e ajustar ao ambiente em mudança, garantindo a funcionalidade da organização em condições operacionais variáveis. Capacidade para se adaptar a novas situações com soluções inovadoras.	Erol; Mansouri; Sauser (2009); Afgan (2010)
Agilidade	Capacidade de mudar rapidamente, desenvolver e aplicar movimentos competitivos e rápidos que permitem ao sistema reorganizar-se.	Erol; Mansouri; Sauser (2009)
Prontidão das respostas	Capacidade de saber como responder a interrupções e perturbações regulares e irregulares, por meio do ajustamento normal da organização.	Garlick (2011) Neaga (2010) Bhamra; Dani; Burnard (2011)
Renovação	Capacidade para traçar o futuro e não defender o passado.	Hamel; Valikangas (2003)
Tomada de decisão	Capacidade para transferir decisões para a(s) pessoa(s) com maior especialização no problema a decorrer no momento.	Vogus; Sutcliffe (2007)

Fonte: adaptado de Salgado (2013) (CONTINUA).

Características	Descrição	Autores
Transformação	Capacidade para desenvolver a motivação, a descentralização e a coragem, por meio de modelos de gestão, das pessoas, dos sistemas de informação e do estilo de liderança. Reflete no desenvolvimento de uma cultura responsável e comprometida, na eliminação de hierarquias, na definição de objetivos mais ambiciosos e na escuta das pessoas insatisfeitas.	Moraes; Resende; Leite (2007)
Mensuração do sucesso	Capacidade da organização para cumprir o seu propósito ao longo de um período de tempo estipulado. Depende da atenção organizacional e do nível de liderança dirigido a diferentes níveis de cultura, gestão do risco e gestão.	Gifun (2010)

Fonte: adaptado de Salgado (2013)

Este conjunto de características é importante quando se objetiva analisar determinado ambiente no que tange ao seu potencial de resiliência e assim identificar quais características se inserem melhor ao contexto analisado.

Para atingir tal capacidade destacada por Hollnagel (2010), torna-se necessário desenvolver competências específicas para atingir um desempenho resiliente. Em seu trabalho, McDargh (2008) destaca as seguintes competências:

- Repensar cenários: criar cenários e estender as capacidades de resposta. Estes podem ser criados a partir de perguntas como: o que é possível acontecer? O que é provável acontecer? O que preferimos que acontecesse?
- Explorar ações: perceber as possibilidades e não probabilidades, conversar sobre as ações praticáveis ou não. Como atividade para esta competência deve-se estimular todo tipo de ação.
- Presença física: segundo o autor, os colaboradores acreditam mais em uma boa gestão quando conhecem seus gestores. Desta forma, o poder de estar fisicamente presente, por meio de gestos e voz, pode ser de extrema importância em períodos de grandes desafios.

- Ter iniciativa: por meio do incentivo dos gestores, os colaboradores sentem mais segurança para tomar iniciativa em ações relacionadas às mudanças em seu entorno;
- Saber ouvir: esta competência é composta por dois níveis: conteúdo e intenção. O primeiro é o que você diz, o segundo é o porquê. Isto é, quanto mais for entendida a intenção, mais estimulada será a comunicação internamente.
- Incentivar pequenas vitórias: os colaboradores precisam de aprovações para suas ações, desta forma elogios são importantes neste aspecto;
- Cultivar uma infraestrutura ágil: deve-se buscar tornar a organização menos complexa e pesada de forma a facilitar respostas rápidas e ações mais flexíveis;
- Incentivar atitudes proativas positivas: esta competência de longo prazo deve recompensar as atitudes e agradecer os esforços individuais e da equipe como um todo.

No que diz respeito às competências destacadas, deve-se buscar trabalhar por meio de uma abordagem integrada envolvendo componentes e domínios.

No trabalho de revisão de literatura sobre o conceito de resiliência, Hosseini, Barker e Ramirez-Marquez (2016) identificaram quatro domínios principais: organizacional, social, econômico e da engenharia.

O domínio organizacional surgiu como uma necessidade das empresas para responderem às mudanças no ambiente dos negócios. Neste contexto, resiliência é definida como uma capacidade da organização para absorver as tensões e melhorar seu funcionamento diante das adversidades, detectando erros e mitigando as consequências (VOGUS; SUTCLIFFE, 2007).

Já o domínio social, observa a resiliência como a capacidade de indivíduos, grupos, comunidades e meio ambiente. Este domínio trata da habilidade desses atores para lidar distúrbios e estresses como um resultado social, político e de ambientes turbulentos (COMMUNITY AND REGIONAL RESILIENCE INSTITUTE, 2009). O domínio da ecologia, psicologia e sociologia, enquadram-se como subdomínios do social.

No que tange o domínio econômico, uma definição mais específica de resiliência econômica é apresentada por Martin (2012) como a capacidade de reconfigurar, ou seja, adaptar sua estrutura

(firmas, indústrias, tecnologias, instituições) para manter uma trajetória de crescimento aceitável na produção, empregos e riqueza ao longo do tempo.

Relacionado ao domínio da engenharia, que é considerado um campo relativamente novo (HOSSEINI, BARKER; RAMIREZ-MARQUEZ, 2016) quando comparado aos demais. O domínio de engenharia inclui a interação homem-máquina e trabalha no contexto de ambiente sócio técnicos.

Conforme Dinh et al. (2012), há seis fatores principais neste domínio: minimização de falhas, limitação dos efeitos, administração dos procedimentos, flexibilidade, controle e detecção de risco e erro de forma precoce. Inúmeras áreas e contextos de aplicação tem utilizado a abordagem da engenharia de resiliência, e esta tem procurado alicerce em seus estudos nos demais domínios, bem como na área de engenharia do conhecimento (HOSSEINI; BARKER; RAMIREZ-MARQUEZ, 2016). Uma análise mais aprofundada desta conexão desse domínio será detalhada na próxima seção.

3.4 CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA

O termo resiliência refere-se a algo que o sistema executa do que a algo que o sistema possui, isto é, se refere a algo que é multifacetado em vez de algo que pode ser descrito por uma única qualidade ou dimensão. A literatura sobre ER mostra que há muitas opiniões diferentes sobre a "fenomenologia" da resiliência – como se caracteriza o desempenho resiliente, como apontam Hollnagel, Woods e Leveson (2006) e Hollnagel et al. (2011). Então, em vez de considerar o desempenho resiliente, devemos considerar o que permite o desempenho resiliente e o que o torna possível.

Um sistema pode ser considerado resiliente quando executa sua capacidade de ajustar seu funcionamento frente a mudanças e perturbações. Em suas pesquisas, Hollnagel (2010; 2015) aponta quatro capacidades interdependentes que analisadas de forma conjunta possibilitam analisar o desempenho do potencial de resiliência de uma organização e a habilita a agir. Essas capacidades voltadas à ação são: responder, antecipar, monitorar e aprender.

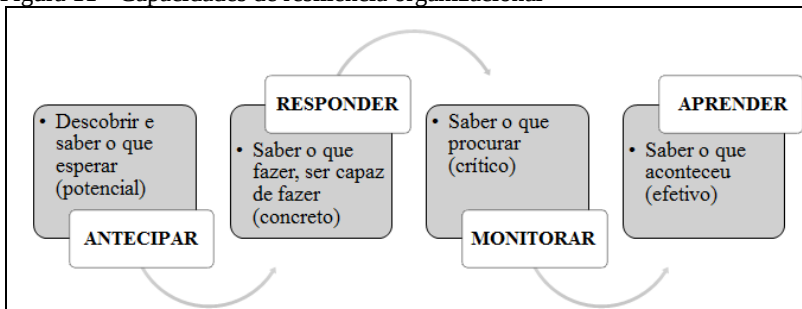
É importante destacar que Hollnagel (2010; 2015) utiliza o termo *ability* que no português pode ser traduzido para habilidade, capacidade. Em estudos similares que também utilizam a nomenclatura, a tradução adotada foi capacidade. Para fins desse estudo, o termo *ability* foi

traduzido como capacidade que a própria capacidade de organização de seus recursos, voltados à ação.

Em estudos similares que tratam do termo, Barreto (2010) traz o conceito de capacidade de Amit e Schoemaker (1993) como a capacidade de uma empresa de implantar recursos, geralmente em combinação, usando processos organizacionais, para atingir um fim desejado (Amit & Schoemaker, 1993). Esta definição reforça aspectos da teoria da firma baseada em recursos que estão heterogeneamente distribuídos na organização desde que sejam valiosos e raros, e para que essa vantagem seja sustentável ao longo do tempo, eles também devem ser caros e difíceis de imitar e não substituíveis (Barney, 1991). São estes recursos que devem ser trabalhados e desenvolvidos por meio das capacidades de resiliência.

As quatro capacidades que caracterizam a resiliência organizacional propostas por Hollnagel (2010) estão descritas e representadas na Figura 11 a seguir.

Figura 11 - Capacidades de resiliência organizacional



Fonte: Adaptado de Hollnagel (2010)

As capacidades de resiliência são descritas como:

- **A capacidade de antecipar:** aponta para o que saber o que esperar, ou ser capaz de antecipar para o futuro, tais como potenciais interrupções, novas exigências ou limitações, novas oportunidades ou alteração das condições de funcionamento;
- **A capacidade de responder:** corresponde ao saber o que fazer, ou ser capaz de responder às mudanças regulares e irregulares, perturbações e oportunidades ativando ações preparadas ou ajustando o atual modo de funcionamento;
- **A capacidade de monitorar:** indica o que procurar, ou ser capaz de monitorar o que é ou poderia afetar seriamente o desempenho

do sistema no de forma positiva ou negativamente. O monitoramento deve cobrir próprio desempenho do sistema, bem como o que acontece no ambiente;

- **A capacidade de aprender:** a partir do que aconteceu, ou ser capaz de aprender com a experiência, em particular para aprender as lições corretas com as experiências vivenciadas, como aponta o estudo de Argyris e Schön (1974).

Essas quatro capacidades são abordadas na área de engenharia de resiliência que aponta para um caminho além da adaptação das organizações à mudança, como também a antecipação e aprendizado frente ao que foi vivenciado em determinado momento. As organizações devem desenvolver estratégias que possam prevenir e preparar para suportar outras formas de interrupções nos negócios (UMOH; AMAH; MNIM, 2014), como também de recuperação como destacam Bhamra, Dani e Burnard (2011).

A escolha dos quatro elementos de ER surgiu a partir de pesquisas empíricas e justifica-se pela relevância que os quatro elementos possuem quanto à capacidade de gerar soluções que possibilitam a ação e atingir um desempenho resiliente. Deve-se compreender a definição de resiliente de forma mais precisa e operacional, considerando os recursos que tornam o desempenho resiliente, uma vez que ele não é caracterizado apenas por uma única característica ou domínio específico (HOLLNAGEL, 2011; 2015).

Desse ponto de vista, faz sentido considerar as quatro capacidades que fornecem a base para o desempenho resiliente. Contudo, pode-se perguntar quão bem um sistema é capaz de responder, monitorar, antecipar e aprender. Embora em alguns casos possa ser útil abordar cada habilidade como uma qualidade simples e uniforme, a compreensão do conjunto traz uma visão mais completa sobre o potencial de resiliência.

Essa compreensão pode ser realizada, por exemplo, usando uma análise de objetivos e metas por meio de uma decomposição funcional para revelar quais funções específicas ou sub-funções são necessárias para permitir que uma organização responda, monitore, antecipe e aprenda (HOLLNAGEL, 2015). As respostas a essas perguntas detalhadas podem ser usadas para desenvolver um perfil de cada capacidade e dessa forma servem uma medida (composta) para mensurar o potencial de resiliência da organização. O detalhamento das questões e descrições das capacidades de resiliência serão realizadas nas seções a seguir.

Como forma de operacionalizar e tangibilizar as capacidades de engenharia de resiliência, Hollnagel (2010; 2012; 2015), como criador do conceito de engenharia de resiliência, também desenvolveu a metodologia *Resilience Assessment Grid* (RAG). Esta metodologia é composta pelas seguintes etapas:

1. Desenvolver um conjunto adaptado de perguntas de diagnóstico organizacional:
 - a) Levantamento por meio de um grupo focal;
 - b) Ao desenvolver as questões de diagnóstico, é importante ter categorias de possíveis respostas.
 - c) Adaptar questionário (quatro perguntas chaves) e três perguntas para aprofundar ³;
2. Aplicar com o grupo focal;
3. Coletar dados e realizar análise;
4. Propor ações;
5. Fazer avaliação periódica.

O conjunto de perguntas da metodologia deve ser formulado para que possa ser facilmente avaliado e adaptado à realidade de aplicação do estudo. Isso significa que deve se referir a relações concretas ou características do desempenho da organização, a algo que os entrevistados têm experiência com ou algo que é descrito na documentação da organização, unidade ou processo. De forma que as respostas ao conjunto de questões de cada capacidade de resiliência servem como base para intervenções para melhorar o desempenho resiliente.

Foram encontrados na literatura seis trabalhos que aplicaram o RAG e estes foram analisados conforme seu objetivo, contexto de análise e resultados, conforme mostra o Quadro 10 a seguir.

³ Essas perguntas estão presentes no instrumento utilizado no framework e encontra-se no apêndice B desse trabalho.

Quadro 10 - Quadro analítico dos trabalhos que aplicaram RAG

ANO	AUTORES	OBJETIVO	CONTEXTO DE ANÁLISE	RESULTADOS
2008	DEKKER; HOLLNAGEL; WOODS; COOK	Apresentar novos direcionament os prático-teóricos relacionados à mensuração e manutenção de segurança em sistemas complexos	Contexto da aviação	Apresentam uma nova forma de observar a gestão de segurança tradicional, apresentando a ER como forma de aumentar a capacidade das organizações de criar processos robustos, mas flexíveis, monitorar e revisar modelos de risco e usar recursos de forma proativa diante de interrupções ou pressões produtivas e econômicas contínuas.
2011	VAN DER VORM; VAN DER BEEK; BOS; STEIJGER; GALLIS; ZWETSLOOT	Desenvolver um framework teórico para analisar a resiliência na inter-relação entre os níveis o individual, de grupo e organizacional .	Companhia de eletricidade (entrevistas e workshops)	Para apoiar a resiliência são necessárias às quatro capacidades (responder, antecipar, monitorar e aprender), uma cultura e estrutura organizacional de apoio, e também uma identificação e disponibilidade de recursos para promover e sustentar a resiliência.

Fonte: autora (CONTINUA).

ANO	AUTORES	OBJETIVO	CONTEXTO DE ANÁLISE	RESULTADOS
2013	OSE; RAMSTAD; STEIRO	Por meio de uma ferramenta teórica, analisar a capacidade de resiliência na logística e serviços emergenciais de uma empresa.	Processo de trabalho logístico e de serviço emergencial de uma companhia internacional de óleo e gás afastadas da costa (<i>offshore</i>).	A ferramenta aplicada combinou o instrumento do Hollnagel (2006; 2011) e Henderson et al. (2013), que introduziu as subcategorias Tecnologia, Processo, Pessoas e Governança/Organização. A antecipação é a capacidade mais desafiadora para o departamento de logística quando se trata de resiliência.
2013	LJUNGBER; LUNDH	Desenvolver RAG para que pudesse ser usada para identificar a resiliência, com relação às habilidades que a Administração de Aviação Civil Sueca (LFV) deve lidar com distúrbios e eventos não planejados.	Administração de Aviação Civil Sueca	A versão do RAG foi testada em um grupo de referência, para melhorar a usabilidade da metodologia. Como resultado, apresenta-se a versão final do RAG, que consiste de 22 afirmações que podem ser usadas como base para futuros estudos de resiliência dentro da organização LFV. Nosso teste RAG também nos permitiu criar um perfil de resiliência baseado nas respostas das entidades participantes, que era o objetivo secundário do nosso trabalho.

Fonte: autora (CONTINUA).

ANO	AUTORES	OBJETIVO	CONTEXTO DE ANÁLISE	RESULTADOS
2013	RIGAUD; NEVEU; DUVENCI-LANGA; OBRIST; RIGAUD	Descrever o desenvolvimento de um protótipo de RAG para a gestão do tráfego ferroviário	Gestão do tráfego ferroviário	Os resultados do teste do modelo inicial levaram à identificação de um conjunto de vetores potenciais para melhoria, em particular a necessidade de integrar <i>trade-offs</i> . Com base na teoria de ER, o artigo discute como integrar <i>trade-offs</i> na descrição do sistema e o impacto nas quatro principais capacidades de resiliência.
2013	HENDERSON; HEPSE; MYDLAND	Desenvolver uma abordagem relacionada à linguagem de capacidade permite desempacotar o papel da tecnologia, enfatizando sua interação com as pessoas, processos e questões de governança.	Indústria de petróleo e gás	Abordam a importância de uma abordagem de capacidade para operações integradas e como ela pode melhorar a compreensão de como as pessoas, processos, tecnologia e questões de governança são conectadas e gerenciadas para criar práticas escaláveis e sustentáveis

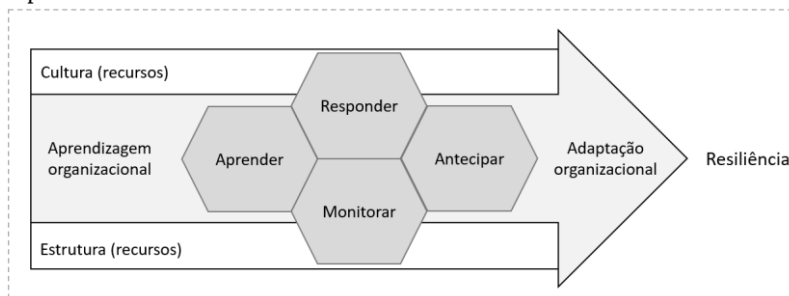
Fonte: autora.

Os autores Weick e Sutcliffe (2007) argumentam que a capacidade de lidar com crises requer um amplo repertório de experiências e alternativas de ação para lidar com novas situações e gerar novas respostas, e desta forma, o conhecimento da organização e

das operações é um pré-requisito para a ação eficiente. Por sua vez, no trabalho de Ose; Ramstad; Steiro (2013), os autores combinaram o conceito de engenharia de resiliência e comunidade de prática e apontam que o compartilhamento da mesma operação realizada pode ser uma base importante de conhecimentos para lidar com crises.

O trabalho de Van Der Vorm et al. (2011) envolveu além das quatro capacidades (responder, antecipar, monitorar, aprender) a interação da estrutura, cultura, aprendizagem/adaptação organizacional como fatores importantes para lidar com a complexidade das organizações. Os autores desenvolveram o seguinte framework teórico, conforme mostra a Figura 12 a seguir:

Figura 12 - Resiliência definida pelas quatro capacidades necessárias para suportar a estrutura e a cultura



Fonte: Adaptado de Van der Vorm et al. (2011) (tradução nossa).

Conforme estudo de Van der Vorm et al. (2011), o instrumento de Hollnagel (2010) - *Resilience Analysis Grid* – é uma importante base para avaliar a resiliência no nível organizacional, de equipe e individual. Para o autor, as quatro capacidades (responder, monitorar, antecipar e aprender) são necessárias para servir como base para desenvolvimento da cultura e estrutura organizacional, corroborada por uma adaptação e aprendizagem organizacional, é possível atingir um desempenho resiliente.

No trabalho de Hollnagel e Woods (2006), os autores destacam que o desempenho resiliente é possível por meio da constante atualização de conhecimentos, competências e recursos identificados e disponibilizados para todos colaboradores na organização.

Segundo Størseth, Tinmannsvik e Øien (2009) apontam em seu trabalho a aplicação de três fatores relacionados à adaptação (capacidade de ajustar e adaptar). Esta é composta pelo conhecimento em termos de antecipar (o que esperar), monitorar (o que procurar) e responder (o que

fazer). Vale ressaltar que as quatro capacidades apresentadas são destacadas por Hollnagel (2010) como potenciais para desenvolvimento da resiliência, ou seja, a partir do instrumento do RAG são elencadas ações prospectivas. Contudo, vale salientar que essas ações partem de um universo concreto a partir do desempenho e comportamentos declarados pelos próprios colaboradores no ambiente organizacional.

A seguir serão apresentadas as quatro capacidades de resiliência apontadas nos estudos de engenharia de resiliência: capacidade de responder, capacidade de antecipar, capacidade de monitorar e capacidade de aprender.

3.4.1 Capacidade de antecipar

A antecipação tem por finalidade olhar para os possíveis eventos futuros, suas condições, ameaças e oportunidades que podem ser benéficas ou prejudiciais para o funcionamento contínuo da organização.

A avaliação do risco centra-se na identificação de ameaças futuras e é adequada para sistemas onde os princípios de funcionamento são conhecidos, onde as descrições não contêm muitos detalhes e podem ser feitas com relativa rapidez ou ainda onde os sistemas são tão estáveis que as descrições permanecem válidas por um longo período de tempo. Os métodos tradicionais de avaliação dos riscos são, por conseguinte, inadequados. A antecipação de oportunidades futuras tem muita importância para estudos atuais na busca de ameaças (HOLLNAGEL, 2010).

Diante desta análise, novas formas ou métodos de identificação de recursos que auxiliem na antecipação desses eventos que se classifiquem como riscos ao funcionamento ou desenvolvimento do processo, são necessários para contribuir com a resiliência.

Por sua vez, Hollnagel (2015), destaca possíveis abordagens para indicadores de antecipação que podem contribuir para o potencial de resiliência, estão descritos no Quadro 11.

Quadro 11 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de antecipar

Indicadores		Questões
1	Expertise	Que tipo de <i>expertise</i> é orientada para olhar para o futuro? (Interna ou terceirizada?)
2	Frequência	Quantas vezes são avaliadas as ameaças e oportunidades futuras?
3	Comunicação	Como as expectativas sobre eventos futuros são comunicadas ou compartilhadas dentro do sistema?
4	Estratégia	O sistema tem um "modelo do futuro" claramente formulado?
5	Modelo	O modelo ou suposições sobre o futuro são explícitos ou implícitos? (qualitativo ou quantitativo)
6	Horizonte de tempo	Até que ponto o sistema avança adiante? O horizonte de tempo é diferente para negócios e segurança, por exemplo?
7	Aceitabilidade de riscos	Que riscos são considerados aceitáveis e quais são inaceitáveis? Em que base?
8	Etiologia	Qual é a natureza assumida do futuro (ameaças, oportunidades)?
9	Cultura	A consciência de risco faz parte da cultura organizacional?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa).

Rigaud et al. (2013) ainda acrescentam à análise da capacidade de antecipação, os seguintes indicadores: capacidade de antecipar as consequências da mudança e as consequências da inovação. Desta forma, os *trade-offs* organizacionais e inter-organizacionais influenciam a capacidade do sistema de antecipar-se das seguintes maneiras: a capacidade de detectar mudanças e inovações e analisá-las de forma a identificar ameaças e oportunidades.

É essencial que para uma melhor utilização dos recursos deve-se prever as possíveis consequências e mudanças que suscetíveis a ocorrer. Portanto, torna-se necessário ter uma estreita colaboração entre as diferentes unidades e conhecimento das atividades operacionais realizadas. Não é possível prever todos os riscos, mas é possível minimizá-los deixando os sistemas e rotinas registrados, a fim de saber onde os recursos estão em qualquer tempo, para permitir que se responda rapidamente (OSE; RAMSTAD; STEIRO, 2013).

Corroborando esta análise, Whitehorn (2011) destaca que a antecipação de ameaças emergentes e a compreensão de seus efeitos, em relação às metas e objetivos estratégicos da organização, exigem um papel forte da liderança na articulação e incentivo destas ações, mesmo

em tempos de crise. É necessário incentivo e apoio à força de trabalho de toda equipe, bem como o estabelecimento de parceria com os fornecedores e *stakeholders* mais críticos. Visto que desta forma, contribui para aumentar a capacidade de antecipação e recuperação às interrupções e barreiras ao desenvolvimento.

3.4.2 Capacidade de responder

Nenhum sistema, organização ou organismo pode sobreviver a menos que seja capaz de responder ao que acontece. As respostas devem, além disso, ser atempadas e eficazes para que possam produzir o resultado desejado antes que seja demasiado tarde. Para responder, o sistema deve primeiro detectar que alguma coisa aconteceu, então reconhecer o que é e determinar se uma resposta é necessária, e finalmente saber como responder, quando começar e quando parar (HOLLNAGEL, 2015).

Para ser capaz de responder, é necessário ter preparado respostas e recursos, ou então, ser suficientemente flexível para reconfigurar a configuração existente para que os recursos necessários se tornem disponíveis (HOWELL, 2013). Ao responder aos acontecimentos, é essencial ser capaz de distinguir entre o que é urgente e o que é importante (GLOBAL RISKS, 2013) de forma a analisar os recursos considerados críticos, como o conhecimento, por exemplo.

Diante desta capacidade, Hollnagel (2015) aponta os seguintes indicadores e questões genéricas que representam os principais pontos a serem observados na capacidade de responder no que tange ao potencial de resiliência de uma organização. Está representado no Quadro 12 a seguir.

Quadro 12 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de responder

Indicadores		Questões
1	Lista de eventos	Quais são os eventos para os quais o sistema tem uma resposta preparada?
2	<i>Background</i>	Como esses eventos foram selecionados (tradição, requisitos do regulador, base de projeto, experiência, especialização, avaliação de riscos, padrões da indústria, etc.)?
3	Relevância	Quando foi criada a lista? Com que frequência é revisada? Em que base é revista? Quem é o responsável pela manutenção e avaliação da lista?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa) (CONTINUA).

Indicadores		Questões
4	Limite	Quando uma resposta é ativada? Qual é o critério ou limite de desencadeamento? É o critério Absoluto ou depende de fatores internos / externos? Existe um trade-off entre, por exemplo, segurança e produtividade?
5	Lista de respostas	Como foi decidido o tipo específico de lista de respostas? Como é verificado que é adequado? (Empiricamente, ou baseado em análises ou modelos?)
6	Velocidade	Quão rápida é a capacidade de resposta completa disponível? Até que ponto uma resposta eficaz pode ser implementada?
7	Duração	Por quanto tempo uma resposta 100% eficaz pode ser sustentada? Qual é o nível mínimo aceitável de resposta e por quanto tempo pode ser sustentado?
8	Stop rule	Qual é o critério de finalização do estado de resposta para retornar a um estado "normal"?
9	Capability de resposta	Quantos recursos são alocados para garantir a prontidão da resposta (pessoas, equipamentos, materiais)? Quantos são exclusivos para o potencial de resposta? Quem é responsável por manter a capacidade de resposta?
10	Verificação	Como é mantida a prontidão para responder? Como e quando está pronta para a verificação da resposta?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa).

Corroborando a análise de indicadores relacionados à capacidade de responder no contexto organizacional, Rigaud et al. (2013) aponta indicadores referentes à capacidade de resposta ao sistema normal e à variabilidade ambiental; à capacidade de responder a situações anormais de rotina; à capacidade de responder a situações anormais incomuns; e à capacidade de responder a situações imprevistas.

Para os autores, os *trade-offs* organizacionais e inter-organizacionais influenciam a capacidade de um sistema responder das seguintes maneiras: a capacidade de detectar que algo deu errado, reconhecer a situação e sua criticidade, a capacidade de definir um plano de resposta e responder de forma eficiente.

No que tange as capacidades de resiliência, Ose, Ramstad e Steiro (2013) apontam que em relação à capacidade de responder, o treinamento e preparação regulares para construção de cenários de emergências é fundamental para a resiliência. Desta forma, o estabelecimento de uma rede de relações entre diferentes especialistas, tanto para situações regulares quanto de risco, torna capaz contatar rapidamente quando necessário. Além da identificação dos especialistas,

é necessário identificar as ferramentas tecnológicas e sistemas envolvidos nos diferentes cenários.

3.4.3 Capacidade de monitorar

O desempenho resiliente não é possível a menos que um sistema possa monitorar flexivelmente seu próprio desempenho (o que acontece dentro do limite do sistema) e o que acontece no ambiente (fora do limite do sistema). O monitoramento melhora a capacidade do sistema de lidar com possíveis eventos de curto prazo - ameaças e oportunidades. Para que o monitoramento seja flexível, sua base de indicadores e recursos críticos deve ser revisada de tempos em tempos.

O monitoramento baseia-se normalmente em indicadores. Há indicadores chamados de indicadores “principais”, e estes podem ser usados como precursores válidos para mudanças e eventos que estão prestes a acontecer (HOPKINS, 2009). A principal dificuldade dos indicadores “principais” é que a sua interpretação requer uma descrição articulada, ou modelo, de como o sistema funciona. Na ausência disso, os indicadores “principais” são definidos por associações ou correlações similares. Devido a isso, a maioria dos sistemas depende de indicadores de “atraso”, visto que a probabilidade de sucesso aumenta, quanto menor for o atraso (porque as intervenções iniciais são mais eficazes do que as tardias), a validade ou certeza do indicador aumenta quanto mais longo for o atraso.

Como forma de compreender os elementos e características da capacidade de monitorar, Hollnagel (2015), traz as principais questões relacionadas à mesma, conforme representado no Quadro 13 a seguir.

Quadro 13 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de monitorar

Indicadores		Questões
1	Lista de indicadores	Como os indicadores foram definidos? (Por análise, por tradição, por consenso da indústria, por órgãos reguladores, por padrões internacionais, etc.)
2	Relevância	Quando foi criada a lista? Com que frequência é revisada? Em que base é revisto? Quem é responsável pela manutenção da lista?
3	Tipo de indicador	Quantos indicadores são do tipo “ <i>principal</i> ”, e quantos são do tipo “ <i>delay</i> ”? Os indicadores referem-se a medições únicas ou agregadas?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa) (CONTINUA).

Indicadores		Questões
4	Validade	Como é estabelecida a validade de um indicador (independentemente de ser "líder" ou atrasado) Os indicadores se referem a um modelo de processo articulado, ou apenas ao "senso comum"?
5	<i>Delay</i>	Para indicadores de "atraso", quanto tempo é o atraso típico? É aceitável?
6	Tipo de mensuração	Qual é a natureza das "medidas"? Qualitativa ou quantitativa? (Se quantitativo, que tipo de escala é usado?)
7	Frequência de mensuração	Quantas vezes são feitas as medições? (Continuamente, regularmente ou de vez em quando?)
8	Análise/ interpretação	Qual é o atraso entre medição e análise / interpretação? Quantas medições são diretamente significativas e quantas requerem análise de algum tipo? Como os resultados são comunicados e utilizados
9	Suporte organizacional	Os efeitos medidos são transitórios ou permanentes? Existe um esquema de inspeção regular ou -programação? É adequadamente recursos?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa).

A partir da perspectiva de aplicação do trabalho na gestão do tráfego ferroviário, Rigaud et al. (2013), acrescentam os indicadores da capacidade de monitorar o desempenho de segurança anterior; o desempenho real de segurança; o potencial desempenho futuro da segurança.

Como resultado, Rigaud et al. (2013) apontam que os compromissos organizacionais e inter-organizacionais influenciam a capacidade do sistema de monitorar das seguintes maneiras: capacidade de definir e revisar indicadores, capacidade de coletar informações, capacidade de analisar indicadores, capacidade de responder à variabilidade de indicadores.

Segundo Ose, Ramstad e Steiro (2013), descrever a situação atual é um meio de saber o que está acontecendo. A informação é centralizada e torna-se conhecimento compartilhado por todos. Um dos principais desafios é melhorar a colaboração com as unidades operacionais e desenvolver uma compreensão comum da situação atual com todos os colaboradores.

3.4.4 Capacidade de aprender

Em relação à capacidade de aprender, é importante destacar que ela é considerada anterior às demais capacidades – antecipar, responder,

monitorar - a menos que o ambiente seja perfeitamente estável e perfeitamente previsível. A aprendizagem eficiente e sistemática da experiência requer planejamento e disposição de recursos. A eficácia da aprendizagem depende da base que é formada a partir da análise e compreensão de eventos ou experiências anteriores (HOLLNAGEL, 2010).

Ao aprender com a experiência, é importante separar o que é fácil de aprender do que é significativo para aprender. Saber quantos acidentes ocorreram, por exemplo, não diz qual o motivo de terem acontecido, nem sobre as situações em que os acidentes não ocorreram. Tradicionalmente, no que tange a gestão de segurança, a aprendizagem tem focado nas situações que não aconteceram bem (acidentes e incidentes), tanto porque são fáceis de perceber e porque é uma causa de preocupação. No entanto, diante das situações que não aconteceram corretamente, incluindo quase falhas, possuem bastante valor para o aprendizado. Diante disto, por meio de uma pesquisa que aborde os entrevistados e identifique suas bases de conhecimento e experiências a respeito desses eventos são possíveis identificar esta base para aprendizagem para contribuir para resiliência, como mostra o Quadro 14.

Quadro 14 - Exemplos de questões detalhadas relacionadas com a capacidade de aprender

Indicadores		Questões
1	Seleção de critério	Que eventos são investigados e quais não são (frequência, gravidade, valor, etc.)? Como está a seleção, que critérios são utilizados? Quem faz a seleção?
2	Base de aprendizagem	O sistema tenta aprender com sucessos (coisas que vão para a direita), bem como de falhas (coisas que dão errado)?
3	Classificação	Como são descritos os eventos? Como os dados são coletados e categorizados?
4	Formalização	Existem procedimentos formais para a coleta, análise e aprendizagem de dados?
5	Treinamento	Existe algum treinamento formal ou apoio organizacional para a coleta, análise e aprendizagem?
6	Estilo de aprendizagem	O aprendizado é uma atividade contínua ou discreta (conduzida por eventos)?
7	Recursos	Quantos recursos são alocados para investigação e aprendizagem? Eles são adequados?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa) (CONTINUA).

Indicadores		Questões
8	Delay	Qual é o atraso na elaboração de relatórios e na aprendizagem? Como são comunicados os resultados internamente e externamente?
9	Objetivo de aprendizagem	Em que nível a aprendizagem tem efeito? (Por exemplo, individual, coletivo, organizacional)
10	Implementação	Como são implementadas as "lições aprendidas"? Regulamentos, procedimentos, normas, treinamento, Instruções, redesenho, reorganização, etc.?

Fonte: adaptado de Hollnagel (2015) (tradução nossa).

Em relação a tal aspecto, a capacidade de aprender é confirmada por Rigaud et al. (2013) por meio da capacidade de aprender com situações indesejadas e com as situações diárias. Para os autores, os *trade-offs* organizacionais e inter-organizacionais influenciam a capacidade do sistema de aprender das seguintes maneiras: a capacidade de selecionar situações relevantes para a aprendizagem, a capacidade de identificar lições relevantes de situações, a capacidade de aprender com lições.

O uso de tecnologias e o compartilhamento de cenários são atividades fundamentais para aprendizagem. Para Ose, Ramstad e Steiro (2013), quando as diferentes experiências e conhecimentos envolvidos em situações de emergência são compartilhados e tornam-se disponíveis para as demais unidades, torna-se possível aprender com outras ações de risco e emergenciais já resolvidas.

Segundo Rankin et al. (2014) a análise de uma estratégia pode pertencer a uma ou várias dessas capacidades (antecipar, monitorar, responder e aprender). Quando utilizadas para análise de múltiplos exemplos, os padrões de habilidades da organização (ou inabilidades do sistema) podem ser identificados em relação ao tipo de distúrbios enfrentados. Desta forma, possibilita uma ação mais rápida e eficaz quando observadas as quatro capacidades de forma conjunta.

3.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL

A resiliência é um conceito multidisciplinar que trata do processo de adaptação e resposta de indivíduos, grupos e organizações às alterações e mudanças no seu entorno.

A evolução conceitual de resiliência perpassa áreas como física, psicologia, engenharia, administração, ecologia, entre outras. O conceito adotado neste trabalho é o Hollnagel (2010), que define resiliência como

a capacidade intrínseca de um sistema ou de uma organização para ajustar o seu funcionamento antes, durante, ou após alterações e perturbações, de modo que possa sustentar as operações necessárias sob ambas às condições esperadas e inesperadas (HOLLNAGEL, 2010). Uma importante área de estudo surgiu em 2003, denominada engenharia de resiliência que busca compreender e analisar o desempenho dos fatores humanos diante de falhas e perturbações em sistemas sócios técnicos complexos como destacado no trabalho de Righi (2014).

Essa área é importante, pois segundo Woods (2006), amplia o conceito e as necessidades para a avaliação eficaz do risco, de modo a ir além da percepção do risco, possibilitando agir integrando o conhecimento, considerando a habilidade de se reestruturar (flexibilidade) e como a organização reage quando está próxima ao seu limite (tolerância).

O potencial de resiliência, segundo Hollnagel (2010) pode ser analisado e contribuído por meio de quatro capacidades principais: responder, antecipar, monitorar e aprender. Essas quatro capacidades são abordadas na área de engenharia de resiliência e apontam para um caminho de adaptação das organizações à mudança, bem como antecipação e aprendizado frente ao que foi vivenciado em determinado momento. Para Van der Vorm et al. (2011), além destas capacidades, é necessário desenvolver uma cultura e estrutura organizacional de apoio, como também uma identificação e disponibilidade de recursos para promover e sustentar a resiliência.

As organizações devem desenvolver estratégias que possam prevenir e preparar para suportar interrupções nos negócios (UMOH; AMAH; MNIM, 2014). Para as organizações caracterizarem-se como resilientes, elas precisam sustentar a vantagem competitiva e inovar, para isso, requerem um conjunto de competências e planejamentos organizacionais frente às alterações que ocorrem no ambiente (UMOH; AMAH; MNIM, 2014).

Nas organizações atualmente, os conhecimentos críticos de como os profissionais lidam com as adaptações diárias muitas vezes não são reconhecidos, documentados ou explicitados e permanecem apenas como conhecimento implícito por indivíduos e equipes. Desta forma, se não for explicitado, funções e conhecimentos importantes podem ser perdidos ou desperdiçados (RASMUSSEN, 1986), reduzindo assim as capacidades resilientes da organização. Ao explorar e analisar a forma como os profissionais antecipam, monitoram e respondem às "lacunas" na organização e tornam este conhecimento mais disponível, os ambientes de trabalho podem ser melhor concebidos e as organizações

estarão melhor preparadas para apoiar os sucessos da variabilidade humana (RANKIN, et al., 2014).

É necessário compreender que a resiliência é reforçada por meio do desenvolvimento de conhecimento especializado dos indivíduos e também coletivamente em uma organização para responder eficazmente a situações desconhecidas ou desafiantes (PAL; TORTTENSON; MATTILA, 2014).

Para Lundberg e Johansson (2015), o conhecimento pode ser compreendido como uma fonte de informações, experiências e habilidades para solução de problemas e imprevistos em ambientes de incerteza e mudança. Desta maneira, a identificação de conhecimentos críticos bem como a criação de conhecimentos a partir de ambientes de incerteza contribui para o aprendizado organizacional e para o potencial de resiliência. Há uma lacuna de estudos que tratem desta abordagem relacionada à resiliência organizacional e conhecimentos críticos, e neste *gap* que este trabalho irá focar a sua análise.

No sentido de apontar ações específicas relacionadas aos conhecimentos críticos que contribuem para as capacidades de resiliência, a gestão do conhecimento se caracteriza como um mecanismo de coordenação nas organizações que permite o uso mais eficiente desses recursos. Por meio da promoção da interação e ambientes de compartilhamento e armazenamento de conhecimento, a gestão do conhecimento contribui para uma melhor capacidade inovadora bem como aumento do desempenho da organização (DARROCH, 2005, DÁVILA, 2016).

Capítulo 4

Framework Proposto

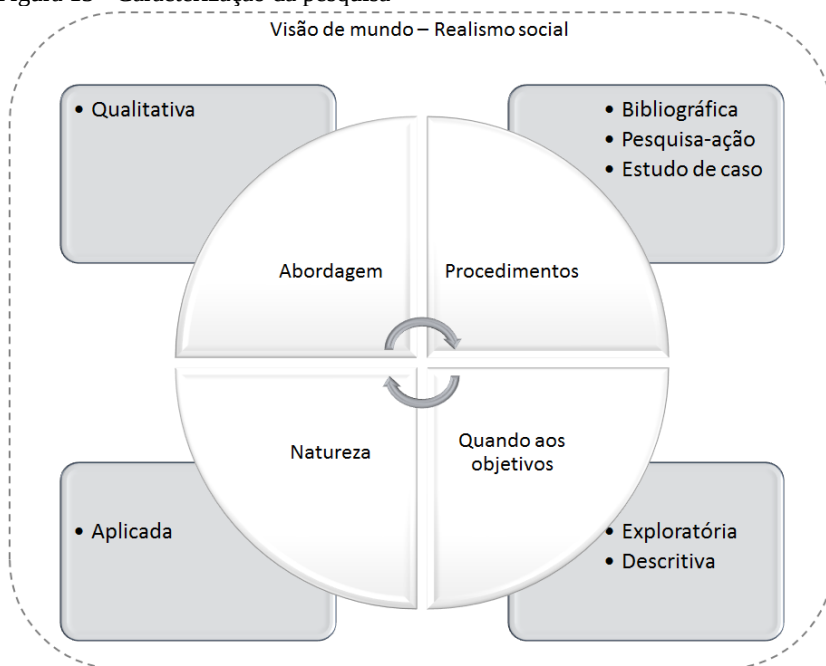
Este capítulo apresenta a descrição dos procedimentos metodológicos para construção e aplicação do framework. Inicialmente, é apresentado o delineamento da pesquisa a partir da metodologia do *Design Science Research (DSR)* e são apresentadas as etapas adotadas neste trabalho, envolvendo a caracterização da pesquisa, as definições conceituais que estruturam este framework. As definições das categorias de análise para desenvolvimento do framework conceitual foram delineadas com base no referencial teórico e serviram para orientar o desenvolvimento do framework proposto.

4.1 CARACTERIZAÇÃO E ETAPAS DA PESQUISA

Sendo o objetivo desse trabalho a proposição de um framework, este pode ser considerado como estruturas construídas com o propósito de identificar elementos e suas relações a fim de nortear análises, explicando os processos e prevendo os resultados (CARVALHO, 2013).

Como forma de caracterizar esta pesquisa, serão apresentados os conceitos adotados para apontar as descrições da natureza, abordagem, procedimentos e objetivos adotados nesta pesquisa e estão esquematizados na Figura 13 a seguir.

Figura 13 - Caracterização da pesquisa



Fonte: autora.

Este trabalho pode ser considerado em sua natureza, como sendo uma pesquisa aplicada, pois gera conhecimentos para a aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos (GIL, 2010), no presente caso, o desenvolvimento e aplicação do framework proposto.

Segundo Shehabudeen et al. (1999), um framework pode ser conceitual no que tange à abstração e entendimento de uma situação e prático quando está relacionado às ações concretas em um determinado ambiente ou contexto. Para este trabalho, o framework proposto será de natureza híbrida, pois conforme Shehabudeen et al. (1999), além de construir um elemento teórico conceitual, também visa ser aplicado em um determinado contexto (TRIENEKENS et al., 2008) e que possibilita a compreensão de um fenômeno (TOMHAVE, 2005).

A abordagem do trabalho apresentado é qualitativa, visto que se aponta uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito e que não pode ser traduzido em números. Neste tipo de abordagem, o ambiente natural é a fonte direta da coleta de dados e o pesquisador é um principal instrumento, o seu processo e significado são os focos desse tipo de estudo (SILVA; MENEZES, 2005).

Para este trabalho, serão adotadas as seguintes estratégias de coleta e análise de dados:

- Coleta de dados:** bibliográfica, análise documental, entrevista semiestruturada;
- Análise dos dados:** análise de conteúdo (transcrição das entrevistas)

No próximo capítulo de apresentação do framework, no que tange a sua operacionalização, serão apresentados os detalhes de como serão abordadas cada estratégia de coleta e análise dos dados.

Do ponto de vista dos seus objetivos, o presente trabalho caracteriza-se como exploratório, pois visa proporcionar maior familiaridade com o objetivo de explicitá-lo e tornar mais clara a sua complexidade. Como pode ser observado nas etapas de pesquisa na literatura e no desenvolvimento do estudo de caso. Diante das etapas de análise dos elementos do framework, este trabalho caracteriza-se como descritivo, pois objetiva descrever as características de determinado fenômeno e relações entre seus elementos. Envolve a padronização da coleta de dados com entrevista e assume a forma de levantamento (SILVA; MENEZES, 2005).

O autor Holliday (2004) apresenta o paradigma epistemológico denominado realismo social, caracterizado como a visão de mundo adotada para este trabalho. O realismo social traz a realidade externa e analisada por investigações de natureza qualitativa. Os dados do estudo estão organizados a partir de entrevistas e questionários. As análises se sustentam em dupla hermenêutica: a interpretação da pesquisadora sobre a interpretação dos participantes do estudo. Assim, o objeto estudado é

exterior ao sujeito (pesquisadora e participante), real, metafísico e independente de quem observa, interpreta e descreve, base dos construtos teóricos desse trabalho: gestão do conhecimento e resiliência organizacional. Nessa abordagem, o objeto de pesquisa é entendido como construído socialmente pelos atores. Segundo Schwandt (1994), atores moldam significados a partir de eventos e fenômenos por meio de processos complexos e longos de interação social.

O enquadramento metodológico adotado como base para este trabalho foi a ***Design Science Research*** na condução da presente pesquisa. A natureza dessa abordagem é servir como base para o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares, preocupadas em resolver problemas complexos relevantes, que consideram o contexto em que seus resultados são aplicados (BURGOYNE; JAMES, 2005; LACERDA et al., 2013).

Para Vaishnavi e Kuechler (2009), a *Design Science Research* é um novo olhar ou um conjunto de técnicas analíticas que permitem o desenvolvimento de pesquisas nas diversas áreas, em particular na engenharia. Os estudos dessa natureza surgiram na área de engenharia de produção, cuja preocupação está em caracterizar e estabelecer métodos de pesquisa apropriados e estabelecer maior rigor na condução das pesquisas da área (LACERDA et al, 2013).

Dentre estes aspectos, a *Design Science Research* se constitui em um processo rigoroso de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos (ÇAĞDAŞ; STUBKJÆR, 2011). Neste sentido, é necessário compreender dois componentes: classes de problemas e artefatos.

Para Lacerda et al. (2013) as classes de problemas permitem que os artefatos e suas soluções não sejam algo pontual relacionado a certo problema em determinado contexto, sim, que possa ser aplicado a outras situações relacionadas. Van Aken (2004), em seu estudo, aponta que a *Design Science* não se preocupa com a ação em si, mas com o conhecimento que pode ser utilizado para projetar soluções. Para Lacerda et al. (2013), as classes de problemas são definidas como a organização de um conjunto de problemas, práticos ou teóricos, que contenha artefatos avaliados, ou não, úteis para a ação nas organizações.

O segundo elemento a ser compreendido é o artefato. Este pode ser entendido como construtos, modelos, métodos ou instâncias, conforme estão explicitadas as definições no Quadro 15 a seguir.

Quadro 15 - Tipos de artefatos da *Design Science Research*

Tipo de artefato	Descrição
Constructo	Constructo ou conceitos formam o vocabulário de um domínio. Constituem uma conceitualização utilizada para descrever problemas dentro do domínio e para especificar as respectivas soluções. Eles definem os termos utilizados para descrever e pensar sobre as tarefas.
Modelo	Conjunto de proposições ou declarações que expressam relacionamentos entre constructos. Modelos podem ser vistos como uma descrição ou uma representação de como as coisas são. A relevância de um modelo é expressa pela sua utilidade e as suas imprecisões e abstrações são irrelevantes para este propósito.
Método	Conjunto de passos (algoritmo ou orientação) usado para executar uma tarefa. Baseiam-se em um conjunto de constructos e uma representação em um espaço de solução. São utilizados para traduzir um modelo ou representação em um curso para resolução de um problema. Os métodos são criações típicas das pesquisas em <i>Design Science</i> .
Instanciação	É a concretização de um artefato em seu ambiente. Elas operacionalizam constructos, modelos e métodos. As instanciações informam como implementar ou utilizar determinado artefato e seus possíveis resultados. Podem se referir a um determinado artefato ou à articulação de diversos artefatos para a produção de um resultado em um contexto. Instanciações demonstram a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos que elas contemplam.

Fonte: Adaptado de March e Smith (1995, p. 257-258).

Em relação ao escopo deste trabalho, voltado para área de gestão, considera-se o desenvolvimento do artefato como a proposta de método (apresentado na forma de framework no próximo capítulo). Os métodos devem ser avaliados considerando a operacionalidade (capacidade de executar a tarefa pretendida ou a capacidade das pessoas utilizarem o método, se não é algorítmica), eficiência, generalidade, e facilidade de uso (PEFFERS et al., 2008). Para fins desse trabalho, o método desenvolvido está representado no formato de framework.

A abordagem do *Design Science Research* possui diferentes etapas, para este estudo adota-se as etapas apontadas por Peffers et al. (2008), que se constitui por: (1) identificação do problema e motivação;

(2) definição dos objetivos da solução; (3) projeto e desenvolvimento; (4) demonstração; (5) avaliação; e (6) comunicação. Conforme as etapas estão representadas na Figura 14 a seguir.

Figura 14 - Etapas da *Design Science Research*



Fonte: adaptado de Peffers et al. (2008) apud Bordin (2015).

Conforme Peffers et al. (2008); Lacerda et al. (2013) e Bordin (2015) apontam em seus trabalhos, cada etapa possui atividades detalhadas na condução da *Design Science Research*. Dessa forma, serão apresentados os conceitos de cada etapa e a forma como ela foi utilizada na presente pesquisa.

Etapa I - Identificar o problema e sua motivação

Esta etapa objetiva a definição do problema de pesquisa específico e justifica-se o valor de sua solução. Para chegar até o problema, sugere uma conscientização e revisão da literatura, que pode ser realizada por meio de uma busca na literatura, a partir do problema teórico ou prático identificado, neste trabalho foi realizada uma busca sistemática e revisão integrativa da literatura.

No que diz respeito ao presente trabalho, foram realizados três passos fundamentais para identificação do problema e motivação: (1) busca exploratória; (2) definição da problemática, (3) análise da literatura. A primeira etapa desenvolveu a busca de forma exploratória, a bibliografia referente às temáticas analisadas em diferentes bases de dados, como SCOPUS, Web of Science como também o Banco de teses e dissertações do PPEGC, Banco de teses e dissertações da CAPES, ProQuest, Google Scholar, Compendex, EBSCOHOST, Emerald, IEEE, Science Direct.

A etapa de revisão integrativa possibilitou obter um panorama do campo de estudo analisado e mesmo, apontar evidências para dar

suporte ao aumento das intervenções e informações científicas para novas pesquisas. (BOTELHO, CUNHA, MACEDO, 2011). Foram realizadas as buscas sistemáticas dos estudos nas bases de dados, leitura e seleção dos resumos e títulos para identificar o escopo do trabalho e após isso, foi realizada a leitura e análise dos trabalhos na íntegra. Esta etapa envolveu basicamente duas buscas, como mostra a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Síntese das buscas sistemáticas realizadas

Busca	Palavras chaves selecionadas e filtro	Número de trabalhos encontrados	Data de realização
1	((“organi*ational resilience”) AND (“evaluation” OR “model” OR “report” OR “framework” OR “assessment” OR “measure”)) Filtro: article OR review	105 (91 disponíveis)	15 de Janeiro de 2019
2	(“resilience” AND “knowledge management”) Filtro: article OR review	87 (72 disponíveis)	15 de Janeiro de 2019

Fonte: autora

Os critérios de seleção adotados para todas as buscas foram para apenas *articles or reviews*, e para a busca 1, foram selecionadas todas as áreas de conhecimento. Para as buscas 2 e 3, foram filtradas apenas as bases relacionadas às ciências sociais e humanas, como forma de filtrar a busca de artigos com foco no estudo de ambientes organizacionais, dado o contexto multidisciplinar do tema de resiliência.

Dos trabalhos encontrados nas buscas realizadas, 192 no total, estavam disponíveis nas bases de dados 163 trabalhos. A partir da remoção dos artigos duplicados desse total, foram selecionados os artigos e revisões que permeavam o escopo de análise desse trabalho que seria o contexto organizacional, totalizando a análise de 107 trabalhos.

No que tange a busca 1, a análise sistemática desses trabalhos permitiu desenvolver um retrato a respeito dos estudos de resiliência organizacional e possibilitou identificar elementos que caracterizem a resiliência organizacional. Foi identificada a lacuna de trabalhos empíricos e o trabalho de Hollnagel (2010; 2015) que trouxe o

instrumento RAG e suas quatro capacidades: antecipar, responder, monitorar e aprender. A partir da leitura dos trabalhos, surgiu a lacuna de estudos a respeito dos recursos de conhecimento que possam possibilitar alavancar o potencial de resiliência nas organizações.

Dessa forma, buscou-se a lacuna de identificação e análise de recursos críticos e foi possível, assim, alinhar com o campo de estudo de gestão do conhecimento. Dessa forma, foram analisados os trabalhos apontados na busca 2, direcionando para identificar os principais construtos a serem abordados na relação da resiliência e da gestão do conhecimento. Como a pesquisadora já havia desenvolvido seus estudos na área de gestão do conhecimento (mapeamento de conhecimentos) foi possível resgatar esta literatura para compor o trabalho.

Etapa II - Definir os objetivos para uma solução

Nesta segunda etapa, inferem-se os objetivos da solução proposta a partir da definição do problema e do conhecimento do que é viável e do que possa ser executado. Portanto, a partir das conexões e lacunas encontradas na literatura no que tange às temáticas de resiliência organizacional e gestão do conhecimento, foi possível desenvolver os objetivos de pesquisa desse trabalho.

Descritos os objetivos para atingir a solução, são levantados os elementos conceituais para a projeção e desenvolvimento do framework do presente trabalho.

Etapa III - Projetar e Desenvolver

Na etapa III, cria-se o artefato, no presente estudo, o método representado no formato de framework. A literatura aponta diferentes abordagens para desenvolver o artefato proposto como: algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes em escala, entre outros (LACERDA et al., 2013). Para este trabalho o framework encontra-se detalhado no Capítulo 5 em que estão descritas as fases e etapas propostas para atingir os objetivos propostos por este trabalho.

Etapa IV – Demonstrar

Nesta etapa, demonstra-se o uso do artefato, resolvendo uma ou mais instâncias do problema por meio de um experimento, simulação, estudo de caso, prova formal ou outra atividade apropriada (PEFFERS et al., 2008). Os recursos necessários para a demonstração incluem o conhecimento efetivo de como usar o artefato para resolver o problema.

Quanto ao contexto de aplicação dessa pesquisa, foi realizada em uma organização intensiva em conhecimento de caráter sócio técnico complexo que possui como insumo fundamental o conhecimento organizacional e tem como resultados sistemas baseados em conhecimento (STARBUCK, 1992). O contexto está descrito na seção 5.1 em que será demonstrada a relação e a implicação dos conhecimentos sobre as capacidades de resiliência.

Etapa V - Avaliar

Conforme Peffers et al. (2008), esta etapa inclui a observação e mensuração do artefato no que tange à resolução do problema, por meio de técnicas de análise e seus resultados encontrados no contexto de aplicação. A etapa de avaliação no presente estudo foi realizada por meio da utilização de grupos focais. Segundo Lacerda et al. (2013), o grupo focal exploratório visa alcançar melhorias incrementais rápidas na criação de artefatos.

Para este trabalho, foi utilizado o grupo focal do tipo exploratório, durante a realização da aplicação do framework, como forma de melhorar o artefato, bem como o incremento conceitual e prático do mesmo. O grupo focal neste trabalho reuniu colaboradores e especialistas da área de pesquisa no contexto analisado.

Os entrevistados confirmaram aspectos relevantes quanto ao framework como: ferramenta de fácil assimilação ao indivíduo e à organização; melhoria e unificação da comunicação do grupo sobre o contexto da resiliência; potencial de se extrair novas análises a partir dos resultados de operacionalização do framework; extrair novas contribuições para a organização a partir dos resultados gestão do conhecimento e resiliência.

Etapa VI - Comunicar

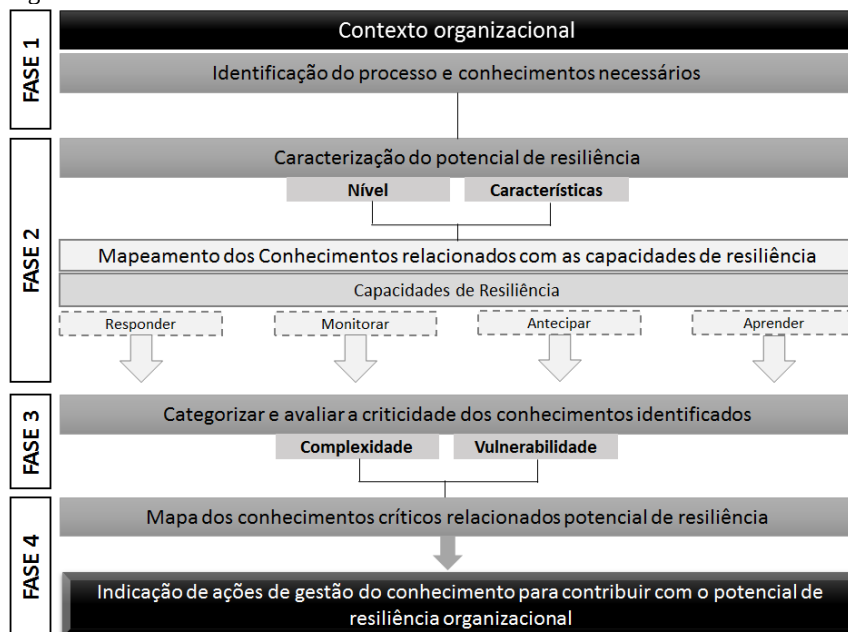
Para Peffers et al. (2008), a etapa de comunicação trata da divulgação do problema e sua importância, o artefato projetado e desenvolvido, sua aplicabilidade e relevância para outros pesquisadores e contextos de aplicação.

Esta etapa de comunicação foi realizada por meio do compartilhamento dos resultados obtidos na aplicação do framework junto ao local de aplicação do estudo. Assim como, também foram realizadas publicações acadêmicas relacionadas ao desenvolvimento conceitual e avanço científico relacionado à área de resiliência e gestão do conhecimento (trabalhos publicados).

4.2 ESTRUTURA CONCEITUAL

Como forma de apresentar a construção de teórica realizada neste trabalho, foi utilizada a ferramenta de mapa da literatura. Caracteriza-se como uma ferramenta útil para a etapa de organizar e resumir a literatura a ser estudada. Auxilia a compreender o estudo proposto, acrescenta, amplia ou reproduz as pesquisas já realizadas, estabelecendo conexões entre as temáticas estudadas. Dessa forma, é um resumo visual da pesquisa e pode ser organizado de diferentes maneiras, desde estruturas hierárquicas a fluxogramas (CRESWELL, 2010). Para este trabalho, foi desenvolvida uma estrutura conceitual que indica a sequência de construtos e elementos conceituais estudados para auxiliar no desenvolvimento do presente trabalho. Conforme representado na Figura 15 a seguir.

Figura 15 - Estrutura conceitual do framework



Fonte: autora.

Nesta seção serão apresentados os principais elementos conceituais e seu contexto de aplicação que deram base para o

desenvolvimento do framework desse trabalho. Definida a problemática, foram elencados os elementos e variáveis para construção do framework conceitual da pesquisa, conforme está representado no Quadro 16 a seguir.

Quadro 16 - Unidades de análise teóricas do trabalho

Assunto	Categoria	Unidade de análise	Base teórica
Conhecimento	Conhecimento organizacional	Conceito, tipos, abordagens, natureza	Pacheco (2014); Drucker (1999); Sveiby (2001); Nonaka; Takeuchi (1997)
	Conhecimento crítico	Conceito	Huang; Cummings (2011)
	Fatores de criticidade do conhecimento	Relevância, vulnerabilidade	Grundstein; Rosenthal-Sabroux (2004); Ermine; Boughzala; Tounkara (2006); Huang; Cummings (2011); Formanski (2011); Ricciard (2009)
	Mapeamento do conhecimento	Métodos, técnicas, tipos, abordagem	Kim; Suh; Hwang (2003); Eppler (2001); Chan; Liebowitz (2006); Ricciard (2009); Formanski (2011)
	Práticas de gestão do conhecimento	Conceitos, descrições	APO (2010); Batista (2012); OCDE (2000)
	CommonKADS	Conceito e planilhas (organização e tarefa)	Schreiber et al. (2000)
Resiliência	Resiliência organizacional	Conceito, características e instrumento de pesquisa (RAG)	Mallak (1998); Bhamra, Dani. Burnard (2011); Rosseini, Barker, Ramirez-Marquez (2016)
	Capacidades (responder, antecipar, monitorar, aprender)	Conceito e instrumentos	Hollnagel (2010; 2012; 2015)

Fonte: autora, a partir dos dados do trabalho.

A conexão entre a estrutura conceitual e as categorias de análise corrobora o embasamento teórico que suporta a construção e aplicação do dessa pesquisa. A seguir será apresentada o delineamento e representação do framework.

4.3 REPRESENTAÇÃO DO FRAMEWORK

O framework proposto por este trabalho está dividido da seguinte forma: objetivo principal, fases e etapas, conforme está representado na Figura 16.

Figura 16 - Esquematização do framework

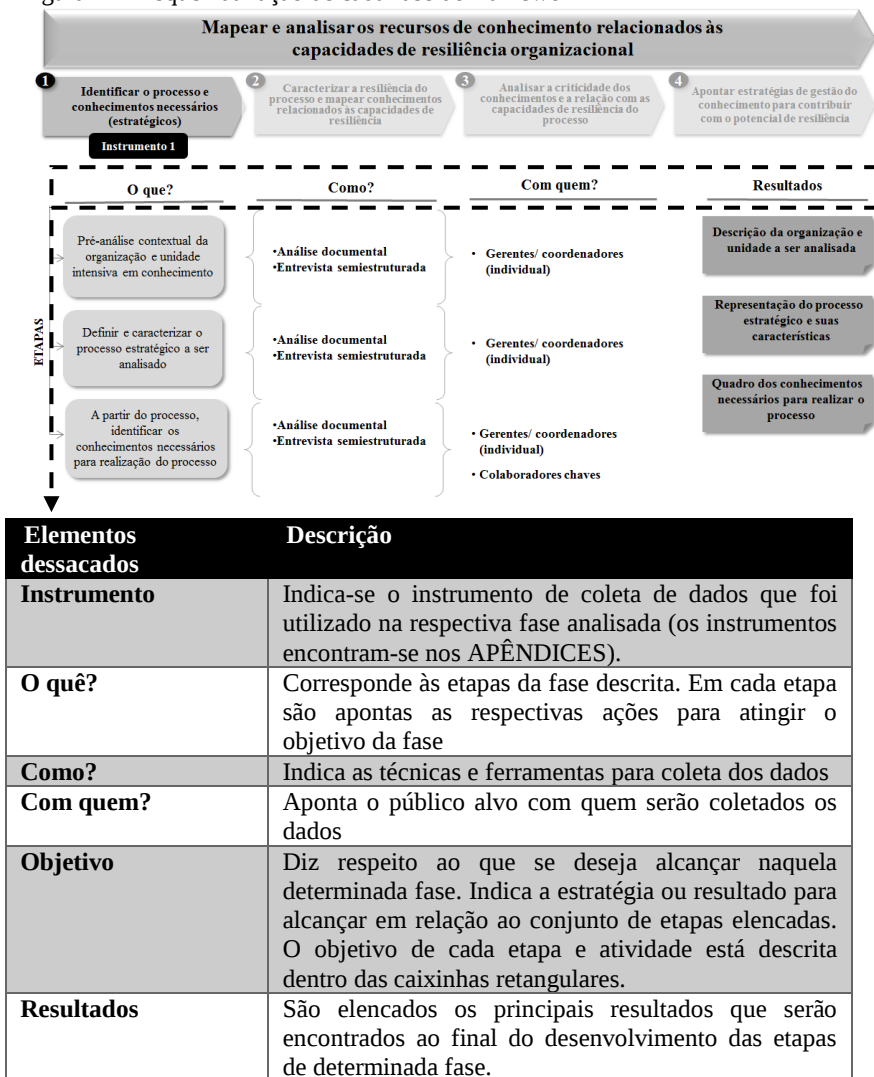


Fonte: autora.

Face a isto, o objetivo principal trata do escopo desse trabalho que é propor um framework para identificar e analisar os recursos de conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência organizacional. As fases e etapas apresentadas visam decompor o objetivo principal em macro etapas (fases), e por sua vez, estas são divididas em etapas.

Para cada etapa descrita, há um instrumento relacionado, bem como a especificação do “quê”, “como”, “com quem” se pretende aplicar a pesquisa. Para cada fase descrita, são apresentados os objetivos de cada etapa, bem como os resultados esperados. A esquematização de cada fase está representada na Figura 17 a seguir.

Figura 17 - Esquematisação de cada fase do framework



Fonte: autora.

O método de aplicação, seus instrumentos e resultados obtidos estão apresentados no capítulo seguinte de Aplicação e resultados (capítulo 5).

4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O FRAMEWORK PROPOSTO

A caracterização permitiu direcionar o trabalho que uma abordagem qualitativa de natureza aplicada visto que se trata de um estudo empírico. Quanto aos objetivos traçados este estudo enquadra-se como exploratório quanto às conexões das áreas de gestão do conhecimento e resiliência organizacional e descritivo quanto à análise dos resultados obtidos tanto teóricos quanto empíricos na aplicação do framework.

As etapas da pesquisa correspondem aos procedimentos metodológicos adotados e representam os passos adotados para construção do framework. A metodologia adotada foi o Design Science Research e está dividido em seis passos principais: **(1) identificação do problema e motivação:** que mostra de onde surgiu a contextualização e justificativa da tese; **(2) definição dos objetivos da solução:** etapa que surge após a análise da literatura e define os objetivos específicos para desenvolvimento do framework; **(3) projeção e desenvolvimento:** contempla o desenho e definição dos elementos e instrumentos que compõem o framework; **(4) demonstração:** representa a fase de aplicação; **(5) avaliação:** está embutida na fase de demonstração e está corroborada em ações de grupos focais confirmatórios durante a aplicação; e **(6) comunicação:** etapa final de defesa e publicação da tese e artigos científicos relacionados.

A seção que apresenta a estrutura conceitual mostra os conceitos e suas ferramentas que possibilitam atingir o objetivo pretendido pelo framework. Representa um esqueleto de conceitos que permitem atingir o objetivo da tese. Por fim, a representação do framework mostra como foi desenvolvimento e esquematizado o framework proposto e como realizar a sua análise.

A seguir, será apresentado o método de aplicação, seus resultados e os achados teóricos que corroboram a análise.

Capítulo 5

Aplicação e Resultados

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa empírica conforme o framework proposto para esta pesquisa e está dividido em quatro fases. Cada fase apresenta inicialmente apresentando o detalhamento do método de aplicação com seus objetivos, atores, instrumentos e resultados. Na sequência, a descrição e análise dos resultados encontrados e as principais considerações da fase. Ao final do capítulo são apresentadas as considerações quanto à operacionalização do framework e a consistência dos resultados obtidos e contribuições teóricas.

5.1 CONTEXTO DE APLICAÇÃO

A organização escolhida para a aplicação desse trabalho é de base tecnológica localizada na Grande Florianópolis. O setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC) representa um importante segmento econômico para a economia regional e brasileira (DOS ANJOS; CARIO; FIATES, 2014).

Com base na área de Pesquisa de Serviços de Tecnologia da Informação (PSTI) do IBGE são elencadas as principais atividades relacionadas aos serviços TIC na Tabela 2 – Atividades e representatividade de empresas no setor de TIC:

Tabela 2 – Atividades e representatividade de empresas no setor de TIC

CNAE 2.0	Descrição	Número de Empresas
6201-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	520
6202-3	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	191
6203-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis	173
6204-0	Consultoria em tecnologia da informação	232
6209-1	Suporte técnico em tecnologia da informação	317
6311-9	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na Internet	549
6319-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet	26
Total		2008

Fonte: Dados de referência de 2009, obtidos a partir da Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio (IBGE, 2019).

Os dados coletados foram obtidos a partir da base do Cadastro Central de Empresas - CEMPRESA, do IBGE, atualizado pela Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, ano 2008 (consultado no site do IBGE, 2019) bem como o conjunto de órgãos e organizações envolvidas nesta coleta de informações. A partir desse conjunto de atividades, salienta-se que a empresa de base tecnológica escolhida para esta pesquisa atua no desenvolvimento de programas e serviços de consultoria e suporte em tecnologia da informação o que corresponde a 71,36% das empresas existentes. Este número mostra a ampla concorrência em relação à representatividade de empresas neste setor que ofertam produtos similares.

Em Santa Catarina, o total de empresas no setor de TIC representa 1,87% e para Florianópolis representam 18% da composição de estabelecimentos (OBSERVATÓRIO FIESC, 2019). Os dados obtidos a partir do Observatório da FIESC foram coletados no Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) - Ministério do Trabalho e Emprego.

Em trabalho de 2015, o setor de informação e comunicação foi o segundo setor que mais se destacou em relação a ganhos de participação do pessoal ocupado assalariado com nível superior, segundo as seções da CNAE 2.0 - Brasil - 2010/2015, com total de 7,6% (total de 10%) (IBGE, 2019).

Em 2018, a região da Grande Florianópolis foi a que mais gerou empregos desse setor em Santa Catarina (+1.304), seguida da região do Vale do Itajaí (+895). É possível perceber uma melhora da geração de empregos se compararmos com os anos anteriores, em que houve desligamentos (-112 em 2017 e de -1.726 em 2016).

Analisando as atividades desse setor na Grande Florianópolis, a que mais contribuiu para o saldo positivo em 2018 foi a de “atividades dos serviços da tecnologia da informação”, com 957 novos postos de trabalho criados.

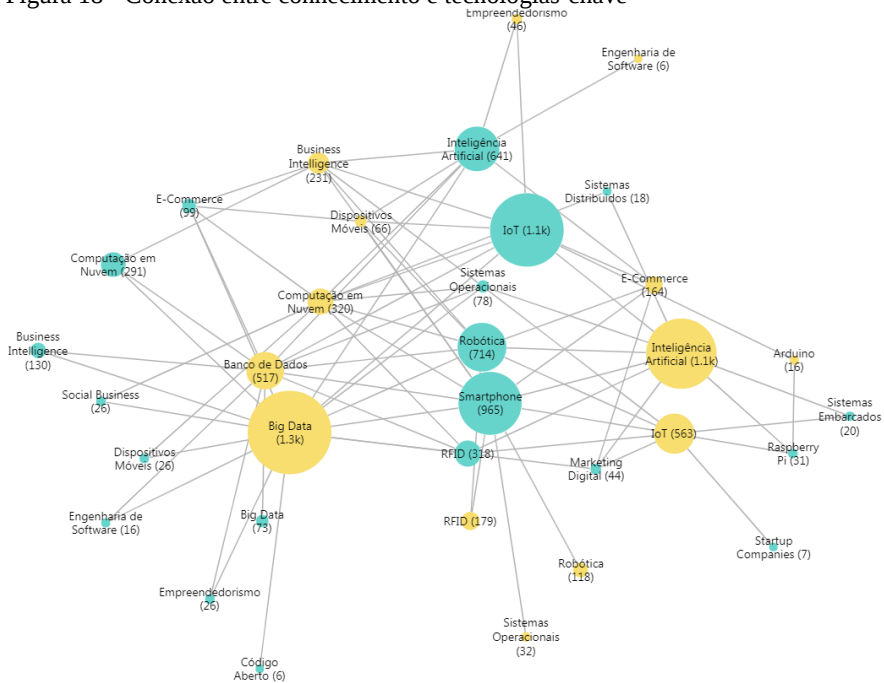
Quando comparamos com as outras atividades da economia da Grande Florianópolis foi a atividade dos serviços de TI que gerou mais empregos no ano mais de 957 (OBSERVATÓRIO FIESC, 2019).

Diante de um cenário representativo economicamente e de caráter dinâmico e competitivo, a empresa de base tecnológica para esta pesquisa faz parte de um ambiente denominado sócio técnico complexo. Estes ambientes podem ser caracterizados por um grande número de elementos que interagem dinamicamente o que causa uma variabilidade inesperada (SAURIN; GOZALEZ, 2013).

Este conceito surge no século XX, a partir da visão sistêmica e transdisciplinar que engloba uma série de abordagens, tais como: a gestão que se refere à adoção do pensamento sistêmico na condução, coordenação e elaboração das estratégias de permanência dos sistemas sócio técnicos complexos, tais como empresas, governos, instituições etc. (UHLMANN, 2002).

Uma representação interessante a respeito da amplitude de termos e relações que envolvem o universo das TIC's pode ser vista na Figura 18 onde são elencados os conhecimentos e tecnologias chaves envolvidas.

Figura 18 - Conexão entre conhecimento e tecnologias-chave



Fonte: Observatório da FIESC, dados obtidos em janeiro de 2019.

A análise do potencial de resiliência abordado por autores como Woods e Hollnagel (2006) na área de engenharia de resiliência analisa contextos sócios técnicos complexos, como discutido na seção 3.2. **ABORDAGEM DA RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL** que aponta a importância da compreensão de cenários que envolvem elementos humanos e técnicos para análise das capacidades de resiliência. Corroborando esta perspectiva, pode-se conceber sistema sócio técnico como sendo um conjunto de partes interdependentes para a consecução de um objetivo (s) (UHLMANN, 2002), nesse trabalho abordado a partir dos recursos de conhecimento crítico e das capacidades de resiliência.

Como forma de aprofundar este conceito, Biazzi (1994, p. 32) apresenta as características a respeito da visão organizacional:

A organização na perspectiva sócio técnica é, antes de mais nada, um sistema aberto. Ela interage com o ambiente, é capaz de auto regulação e possui a propriedade de

equifinalidade, isto é, pode alcançar um mesmo objetivo a partir de diferentes caminhos e usando diferentes recursos. Ela é formada por dois subsistemas: o subsistema técnico - que são as máquinas, equipamentos, técnicos etc. - e o subsistema social - que são os indivíduos e grupos de indivíduos, seus comportamentos, capacidades, cultura, sentimentos e tudo de humano que os acompanha.

Os elementos que compõem estas organizações, assim como citado por Biazzi (1994) podem ser compreendidos em duas categorias: os técnicos que envolvem tecnologias e tarefas e os sociais que envolvem estrutura e pessoas (STRAUSS; PORTO BELLINI, 2008).

Dessa forma, empresas de base tecnológica são caracterizadas como ambientes sócios técnicos complexos, pois possuem um conjunto de partes interdependentes que atuam para atingir determinado objetivo. Em relação à primeira categoria, os conhecimentos técnicos correspondem às técnicas e tecnologias que envolvem a programação e codificação para desenvolvimentos dos softwares e sistemas de informação. Em relação à segunda categoria, tratam dos conhecimentos que envolvem às demais áreas de estrutura e relações organizacionais.

Nos estudos de resiliência organizacional, são abordados contextos sócio técnicos complexos, visto que nestes cenários as pessoas desconhecem as falhas potenciais que podem emergir conforme desenvolvem estratégias frente às restrições e à complexidade do sistema (HOLLNAGEL; WOODS, 2005). A multiplicidade de tarefas para manter uma operação eficiente e sem falhas, assim como a consequente sobrecarga cognitiva, normalmente impede às pessoas de refletir sobre o resultado de suas ações e antecipar ou mesmo aprender com elas.

Os autores Saurin, Righi e Henriqson (2013) dessacam em seu trabalho que a variabilidade imprevista é uma característica de ambientes sócios técnicos complexos e este fato encoraja o surgimento da resiliência reativa, por isso torna-se necessário definir estratégias e boas práticas para o desenvolvimento sustentável da resiliência organizacional.

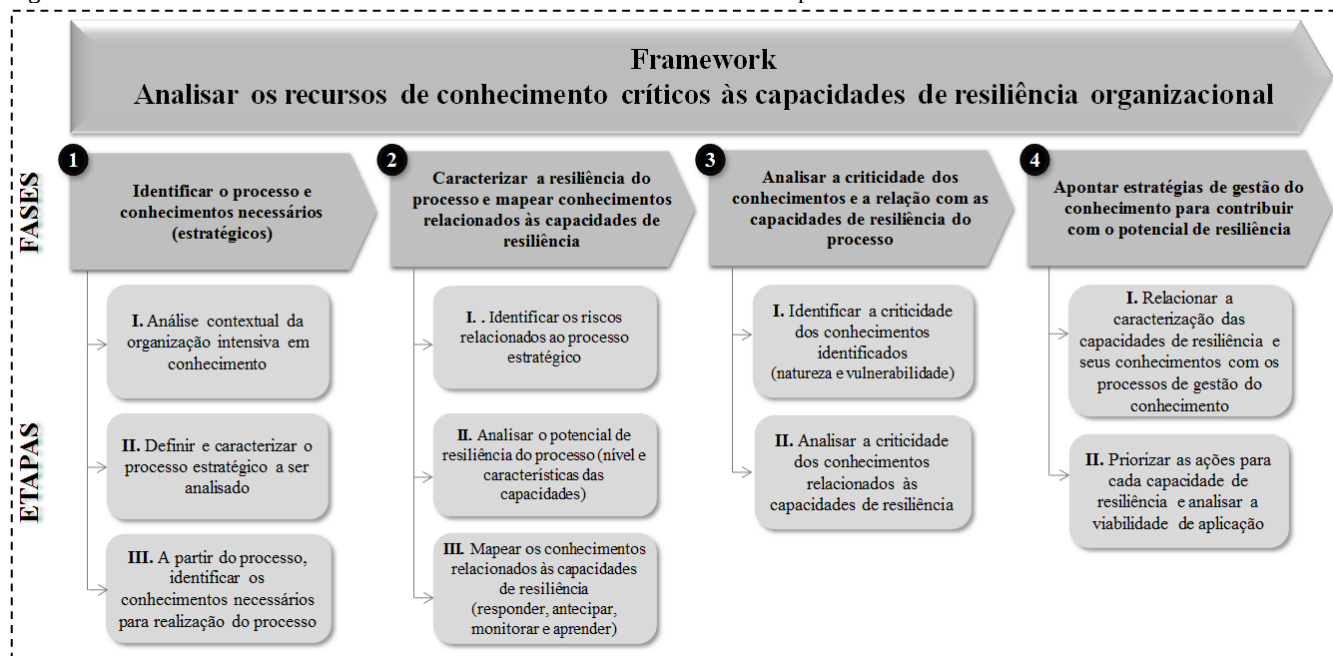
Uma organização resiliente deve proporcionar meios para superar esta situação, monitorando, entendendo, refletindo e aprendendo a partir dessas estratégias, identificando ameaças e riscos à segurança (GOMES et al., 2009; SILVA; VASCONCELOS, 2017). Diante disto, torna-se

necessário desenvolver ações e práticas que busquem alinhar as pessoas, tecnologias e processos para garantir a sustentabilidade e sobrevivência das organizações. Dessa forma, a gestão do conhecimento surge como uma contribuição importante para alavancar a resiliência organizacional em um ambiente sócio técnico complexo.

5.2 DESCRIÇÃO DO FRAMEWORK

Esta seção apresenta o contexto de aplicação e os elementos que são executados em cada fase do framework proposto por este trabalho e está representado na Figura 19 - Framework de análise dos recursos de conhecimento críticos às capacidades de resiliência

Figura 19 - Framework de análise dos recursos de conhecimento críticos às capacidades de resiliência



Fonte: elaborado pela autora.

Conforme representado, as Fases do Framework estão divididas da seguinte forma:

- **Fase 1** – Identificação do contexto, identificação do processo e conhecimentos necessários;
- **Fase 2** – Caracterização da resiliência do processo e conhecimentos relacionados às capacidades;
- **Fase 3** – Análise da criticidade dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência; e
- **Fase 4** – Identificação de estratégias de gestão do conhecimento para contribuir com o potencial de resiliência.

Quanto aos instrumentos da Fase 1, encontram-se no APÊNDICE A – INSTRUMENTO 1; da Fase 2, APÊNDICE B – INSTRUMENTO 2; e da Fase 3, no APÊNDICE C – INSTRUMENTO 3. A seguir será apresentado o contexto de aplicação do framework e na sequência, as Fases com seus instrumentos e resultados obtidos.

5.3 FASE 1 - IDENTIFICAR

Esta fase objetiva identificar o contexto, caracterizar o processo e mapear os conhecimentos necessários para executá-lo.

Ela é composta por três etapas:

- **Etapa I** – Análise contextual da organização intensiva em conhecimento;
- **Etapa II** – Definir e caracterizar o processo estratégico a ser analisado;
- **Etapa III** - Identificar os conhecimentos necessários para realização do processo.

As seções a seguir apresentam respectivamente o método de aplicação do framework, a análise dos resultados obtidos e a discussão teórica das inferências observadas na prática.

5.3.1 Método de Aplicação

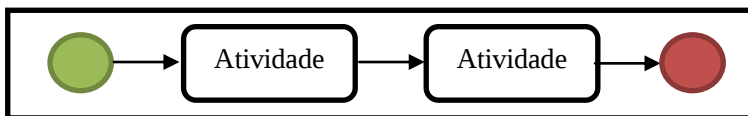
No que tange às etapas referentes esta fase, são descritos a seguir os objetivos e instrumentos para viabilizar os seus resultados. A operacionalização da Fase 1 é apresentada na Figura 20 indicando o que, como, com quem e resultados.

Para a **Etapa I** - Análise contextual da organização intensiva em conhecimento objetiva-se coletar dados relevantes para compreender o contexto e unidade organizacional a ser analisada. Para isto, foram realizadas análises documentais e entrevistas com os gestores para aprofundar as principais características do ambiente a ser analisado (sistema sócio técnico complexo).

O instrumento que norteia esta coleta de dados é adaptado do modelo de organização do CommonKADS (planilhas OM-1, OM-2, OM-3) e contém os elementos que caracterizam o contexto da organização, como objetivo, recursos, pessoas, processos, cultura e poder (representado no Quadro 17 – Análise contextual da organização)

Na sequência, a **Etapa II** – Definir e caracterizar o processo estratégico a ser analisado, abrange a definição do processo junto aos gestores, de forma a escolher o processo estratégico ao desenvolvimento ou funcionamento da organização. Então, a partir dessa identificação, será realizada entrevista semiestruturada individualmente para caracterizar o processo.

O instrumento utilizado para coleta de dados é adaptado do modelo de tarefa do CommonKADS (planilhas TM-1, TM-2) e sua representação de processo baseia-se na identificação das principais entradas, atividades e saídas do processo, conforme representação a seguir:



Então, a **Etapa III** - Identificar os conhecimentos necessários para realização do processo corresponde ao quadro dos conhecimentos relacionados ao processo. Esta etapa é realizada por meio de entrevista semiestruturada e análise documental, com perguntas elencadas no APÊNDICE A – INSTRUMENTO 1, baseadas nas questões da APQC (2015) e Ricciard (2009).

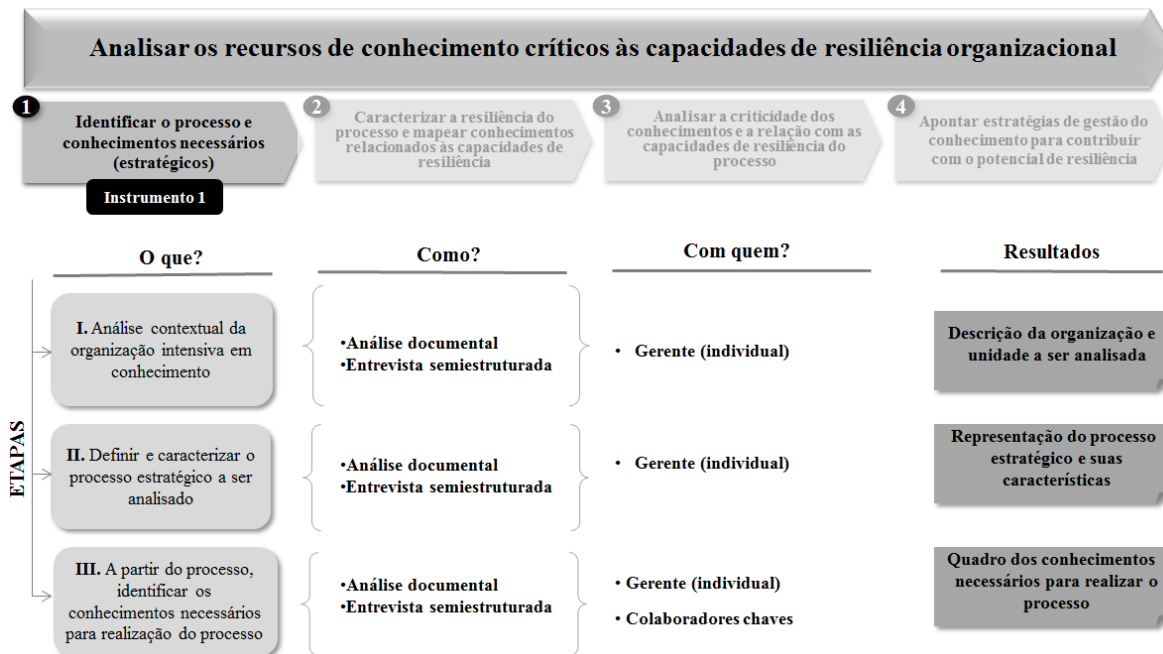
Dessa forma, na Fase 1, os resultados encontrados foram:

- ✓ Descrição da organização analisada;
- ✓ Representação e caracterização do processo estratégico; e,
- ✓ Quadro dos conhecimentos necessários para realizar o processo.

A operacionalização da Fase 1 encontra-se representada na Figura 20, a seguir.

Figura 20 – Representação da Fase 1

Operacionalização do Framework – FASE 1



Fonte: autora.

Apresentado o método de aplicação do framework da Fase 1, a seguir são apresentados os resultados obtidos e sua análise.

5.3.2 Resultados

Com base nas entrevistas e análise documental da organização, foram obtidos os dados relativos ao diagnóstico da organização como objetivo, pessoas, recursos, processos, cultura e poder. Apresentados no Quadro 17 a seguir.

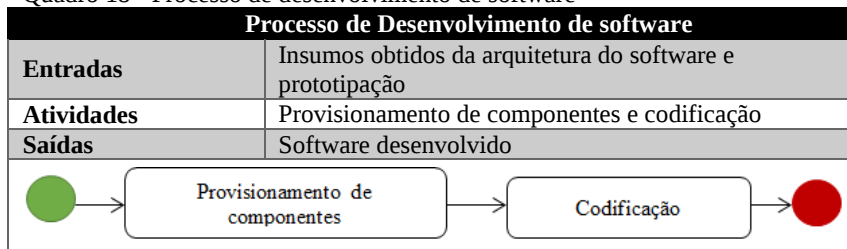
Quadro 17 – Análise contextual da organização

Contexto organizacional	Resultados obtidos
Setor	Empresa de base tecnológica
Objetivo	Oferecer para o setor de ensino, pesquisa, ciência, tecnologia e inovação, soluções avançadas em gestão estratégica da informação.
Pessoas	Desenvolvedores, Gerente, <i>Tester</i> , Designer, Administrador de Banco de Dados.
Recursos	Humanos (equipe), processos e tecnologias como: computadores, softwares e licenças específicas a cada etapa do processo.
Processos estratégicos	1. Concepção
	2. Elaboração
	3. Desenvolvimento
	4. Realização de Testes
	5. Implantação
Cultura e poder	Na equipe, cada um tem seu papel definido pelo gestor que estabelece os critérios de priorização das demandas (internas e dos clientes).

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

Para este trabalho, foi escolhido o **processo de desenvolvimento de software**, apontado pelos entrevistados como fator essencial para a organização. Este processo envolve duas atividades chaves: provisionamento de componentes e codificação, conforme representado no Quadro 18 a seguir.

Quadro 18 - Processo de desenvolvimento de software



Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

Na sequência, a Etapa III trata da identificação dos conhecimentos necessários para realização do processo. Este mapeamento foi realizado por meio de entrevistas com os colaboradores da equipe e também validado pelo gestor, conforme representado no Quadro 19 a seguir.

Quadro 19 – Conhecimentos necessários para o processo

Tipos de conhecimentos	
Conhecimentos sobre o Produto	Domínio sobre os módulos
	Arquitetura do produto
	Padrões (projeto, codificação, documentação)
Conhecimentos sobre as Técnicas	Linguagens (<i>Java</i>)
	Tecnologias: framework, banco de dados (<i>Postgre</i>), índices textuais (<i>Apache Lucene e Numere</i>)
	Versionamento (padrão e tecnologia de versionamento)
	Integração de código (padrão e tecnologia de integração)
	Testes (técnicas de testes)

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

A representação dos conhecimentos necessários para executar e desenvolver o software é muito relevante para mostrar a perspectiva de um sistema em funcionamento em condições normais e sem alterações. As fases seguintes (Fase 2, 3 e 4) mostram a contribuição ao observar o mesmo processo, sob a perspectiva dos elementos de resiliência.

5.3.3 Considerações sobre a fase

Os elementos teóricos que compõem a primeira fase do framework apresentam um retrato da organização no contexto atual da aplicação. Esta representação é importante, pois permite identificar os principais recursos e atividades a serem analisados posteriormente nas fases seguintes do framework.

A Fase 1 identificou o contexto (Quadro 17), caracterizar o processo (Quadro 18) e mapear os conhecimentos necessários para sua execução (Quadro 19). Esta caracterização é essencial para compreender o ambiente em que os recursos de conhecimento estão incorporados no processo gerador de valor para a organização.

A escolha dos instrumentos de coleta de dados a partir do CommonKADS (SCHREIBER et al., 2000) permitiu estruturar de forma clara e objetiva os recursos e processos organizacionais. Esta análise contextual possibilitou obter uma compreensão das estruturas e processos usados pelos colaboradores da organização de modo a avaliar os impactos das ações de gestão do conhecimento pretendidas pelo framework. Os dois modelos selecionados no CommonKADS, organização e tarefa, possibilitaram estruturar as informações relevantes para organização e posteriormente, mapear os conhecimentos necessários para desenvolver as atividades essenciais para no processo chave organizacional (desenvolvimento de software) (Quadro 18).

A identificação do processo estratégico de desenvolvimento de software (Quadro 18) foi uma estratégia adotada para delimitar o escopo de análise do potencial de resiliência da organização. Assim como nos estudos Van der Vorm et al. (2011) e Ose; Ramstad; Steiro (2013), a seleção a partir da perspectiva de um processo chave permite uma análise detalhada e aprofundada a respeito dos elementos críticos da organização. Nesta pesquisa, Quadro 18 - Processo de desenvolvimento de software é um processo núcleo e estratégico para desenvolvimento dos demais, conforme corroborado por meio da entrevista pelo gestor.

Por fim, a identificação dos conhecimentos com os colaboradores entrevistados (Quadro 19), foi importante para induzir a reflexão do conceito de conhecimento e explicitar os conhecimentos necessários sob a perspectiva do processo executado em condições ideais. Este resultado é importante e serve de base para a Fase 2 que realiza o mapeamento dos conhecimentos em situação de risco e mudança no contexto da resiliência organizacional.

5.4 FASE 2 - CARACTERIZAR

A Fase 2 desse framework objetiva caracterizar a resiliência do processo e mapear os conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência. Esta fase é composta pelas seguintes etapas:

- Etapa I** – Identificar os riscos relacionados ao processo estratégico;
- Etapa II** – Analisar o potencial de resiliência do processo estratégico e suas capacidades (antecipar, responder, monitorar, aprender);
- Etapa III** – Mapear os conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência.

A seguir são apresentados os instrumentos e ações para aplicação do framework, a apresentação e análise dos resultados e por fim, as considerações teóricas e práticas da aplicação.

5.4.1 Método de Aplicação

O método de operacionalização da Fase 2 encontra-se representado na Figura 22.

A **Etapa I** identifica os riscos relacionados ao processo estratégico analisado – desenvolvimento de software representados no Quadro 20. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com os colaboradores-chaves e consulta à documentação interna da organização. A condução da pesquisa a partir dessa identificação dos riscos é importante, pois leva os colaboradores a prospectarem cenários ou estimular narrativas de lições aprendidas no passado. Na sequência, é identificado o nível e caracterização de cada capacidade de resiliência do processo.

A **Etapa II** contempla a análise do potencial de resiliência do processo. Por meio dessa aplicação é identificado o nível de resiliência do processo e são elencadas as suas principais características. O público-alvo dessa etapa são os colaboradores envolvidos no desenvolvimento do processo.

A ferramenta utilizada para caracterizar o potencial de resiliência do processo foi a *Resilience Assessment Grid* (RAG) desenvolvido por Hollnagel (2010). A ferramenta apresenta as capacidades de resiliência: responder, monitorar, aprender, antecipar. Estas capacidades não podem ser analisadas de forma separada, e sim, de forma conjunta. Pois elas são consideradas interdependentes e sua análise possibilita a compreensão

do potencial de resiliência como um todo. O instrumento encontra-se na íntegra no APÊNDICE B – INSTRUMENTO 2.

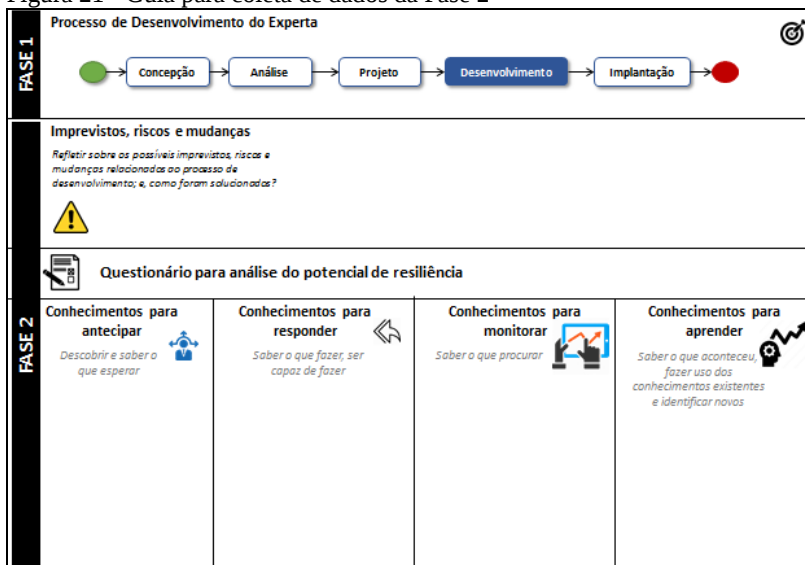
Conforme o método de análise proposto por Hollnagel (2010), a escala utilizada para identificar o nível do potencial de resiliência do processo a partir da mediana de cada capacidade (antecipar, responder, monitorar, aprender) é de: excelente (5), boa (4), adequada (3), insuficiente (2), inexistente (1). A primeira pergunta de cada capacidade no instrumento deve seguir esta escala. As demais seguem a estratégia de entrevista semiestruturada conforme descrito no Apêndice B.

Posterior a esta análise, é realizada a **Etapla III** de mapeamento dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência do processo. A coleta dessa etapa deve ser realizada em conjunto com as Etapas I e II, com os colaboradores envolvidos.

A partir dessas entrevistas semiestruturadas, são identificados os principais conhecimentos relacionados a cada capacidade de resiliência. As perguntas relativas ao mapeamento desses conhecimentos foram: (i) quais conhecimentos são necessários para antecipar?; (ii) quais conhecimento são necessários para responder?; (iii) quais conhecimentos são necessários para monitorar?; (iv) quais conhecimentos são necessários para aprender?. Esta etapa é fundamental, pois conecta as características da resiliência com os recursos de conhecimento relevantes para desenvolver a gestão do conhecimento de cada capacidade. Ao realizar esta etapa, é importante que conduzir os colaboradores às reflexões sobre cada um dos elementos da resiliência.

Vale destacar que para auxiliar na coleta de dados da Fase 2, foram utilizados templates que guiaram os entrevistados quanto às itens e seções a serem respondidas. Este guia facilitou a compreensão e posteriormente foi validade em grupo focal. A representação do documento entregue a cada entrevistado e segue na Figura 21.

Figura 21 - Guia para coleta de dados da Fase 2



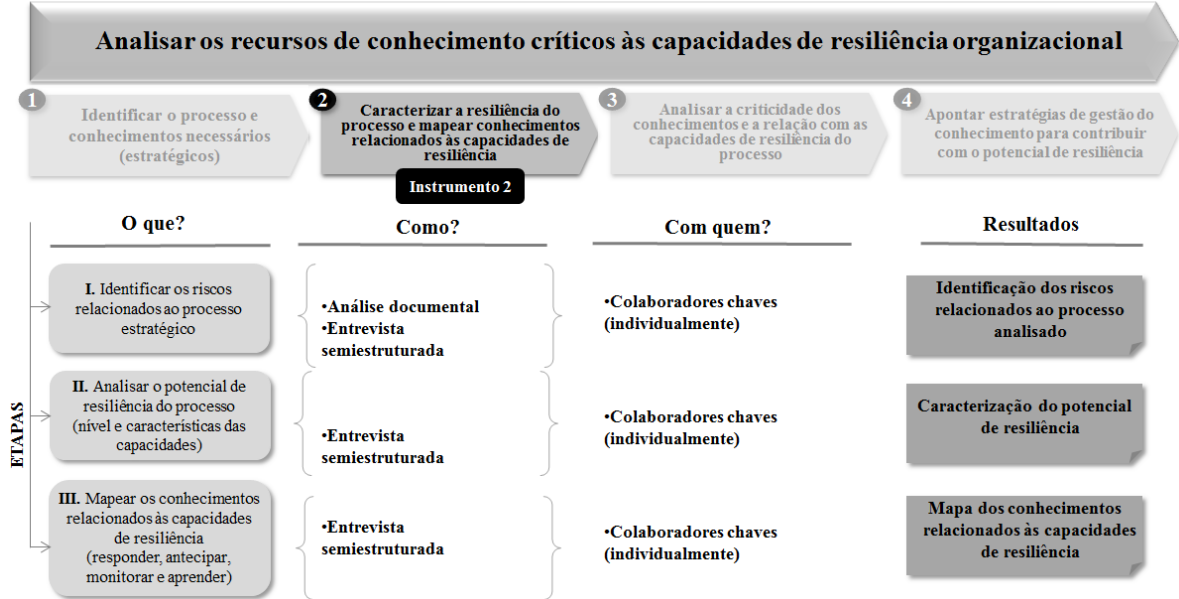
Fonte: elaborado pela autora para guiar a coleta de dados da Fase 2.

A representação da Fase 2 encontra-se na Figura 22 e na sequência são apresentados os resultados obtidos na sua aplicação:

- ✓ Identificação dos riscos relacionados ao processo;
- ✓ Caracterização do potencial de resiliência do processo a partir das capacidades de resiliência – antecipar, responder, monitorar, aprender;
- ✓ Identificação dos conhecimentos relacionados a cada capacidade de resiliência.

Figura 22 – Representação da Fase 2

Operacionalização do Framework – FASE 2



Fonte: autora.

Fase 2 foi realizada a categorização dos conhecimentos por capacidade que serve de base para construção e desenvolvimento da Fase 3, como será apresentado na seção a seguir.

5.4.2 Resultados

Esta fase de caracterização do potencial de resiliência inicia-se com a identificação dos principais riscos relativos ao processo de desenvolvimento do software e estão sintetizados no Quadro 20 a seguir:

Quadro 20 – Riscos relacionados ao processo

Processo	Desenvolvimento de software
Características	
Descrição dos riscos	Divididos em duas categorias: riscos operacionais e relacionados ao processo.
Elementos envolvidos	Relacionados à concorrência, clientes, equipe e tecnologias.
Riscos Operacionais	Riscos relacionados ao Processo
•Plataforma Lattes <i>off-line</i>; •Servidor de desenvolvimento lento (<i>Amazon</i>); •Erros não mapeados (carga e sistema); •Mudança nos dados (estrutura); •Erros no sistema; •Indisponibilidade (rede, servidor); •No fluxo operacional do teste de cada instituição (cliente); •Incoerência de dados advindos do cliente na etapa de teste; •Problemas de funcionalidade na segunda fase de teste; •Problemas nas cargas; •<i>Webservice</i> fora (Cvs, grupos); •Espaço em disco; •Volume de dados; •Imprevistos na implementação definida (tecnológico).	•Mudança de requisitos; •Demandas cruzadas; •Demandas inesperadas que são necessárias; •Colaboradores compartilhados (ex. design); •Erro regra de negócio; •Erros sem padrão definido; •Mudanças grandes de requisitos quando as funcionalidades estão prontas ou desenvolvimento; •Erros em produção; •Erros de carga não mapeados (Dw); •Tempo limitado; •Erros na etapa de carregar as funcionalidades do sistema (humanos ou não).

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

Com base nas entrevistas, foi possível identificar que os riscos apontados variam conforme os aspectos do processo de desenvolvimento, como os riscos operacionais que envolvem os conhecimentos mais específicos e podem ser advindos do cliente ou mesmo relacionados aos sistemas internos ou externos envolvendo questões tecnológicas.

Foram citados riscos e falhas advindos dos fatores humanos, como mudança de requisito, demandas cruzadas e/ou inesperadas que geralmente são advindos de fatores externos e não estão previstos nas ações do processo de desenvolvimento. Em se tratando de erros da equipe de desenvolvimento, foram citadas falhas relacionadas a ações não realizadas como: erros de padrão, de regra de negócio, de produção, de carga que não mapeados, entre outros. Estes últimos elementos apresentados são riscos identificados pela equipe como falhas internas que poderiam ser previstas ou gerenciadas previamente, com base em ações e estratégias de resiliência.

Realizado este levantamento, foi aplicado o questionário para identificação do nível de resiliência relativo ao processo de desenvolvimento. O resultado obtido foi apresentado no Quadro 21. Por meio da aplicação do questionário, cada respondente apontou uma nota para cada capacidade seguindo a escala (excelente – 5; boa – 4; adequada -3; insuficiente -2; inexistente – 1).

Quadro 21 – Compilação do nível do potencial de resiliência organizacional

CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL		MÉDIA	EXCELENTE	BOA	ADEQUADA	INSUFICIENTE	INEXISTENTE
ANTECIPAR	Quanto esforço a organização faz para prever o que pode acontecer no futuro próximo? A antecipação é uma preocupação estratégica?	2,75			X		
RESPONDER	Quando algo inesperado acontece, quão pronta a empresa está e quão capaz (em velocidade e eficiência) ela está para responder?	3,75		X			
MONITORAR	Quão apta está a organização para detectar alterações às condições de trabalho (internos e / ou externos) que possam afetar a capacidade da organização para realizar operações em andamento ou previstas?	3			X		
APRENDER	Quão bem a organização faz uso das oportunidades formais e informais de aprender com o que aconteceu no passado?	3,5			X		
Nível do potencial de resiliência organizacional – Total: 3,25 (Adequada)							

Fonte: Fonte: autora, a partir das entrevistas.

Assim, foi possível apontar a mediana a partir das capacidades de resiliência e o total representado no nível de resiliência organizacional com nota 3,25, representando um potencial adequado para o processo de desenvolvimento de software. A capacidade melhor avaliada foi de resposta aos riscos e problemas, com mediana 3,75. O restante das capacidades, antecipar, monitorar e aprender apresentou alguma variação em relação às notas, mas foram enquadradas como adequadas.

Como forma de detalhar a caracterização do potencial de resiliência identificado, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com objetivo de aprofundar cada capacidade – antecipar, responder, monitorar e aprender – e, posteriormente foram elencados os conhecimentos necessários para desenvolver cada uma delas, conforme apresentado nas seções a seguir.

Vale ressaltar que conforme os resultados obtidos a partir do mapeamento de conhecimento para cada capacidade, os conhecimentos foram agrupados em cinco categorias: (i) técnicos, (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto, (iii) prontidão de resposta, (iv) detecção de erros e fragilidades, e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento). Esta perspectiva surgiu a partir da análise de conteúdo dos conhecimentos apontados e permite uma análise conjunta dos recursos de conhecimento mapeados a partir das capacidades de resiliência.

Capacidade de antecipar

Com base no questionário aplicado, foi obtida uma mediana de 2,75 que se caracteriza como “adequada” capacidade de antecipação no processo de desenvolvimento.

A capacidade de antecipar está relacionada à previsão de ações futuras com base em dados históricos e conhecimentos das atividades. Dentre as lacunas identificadas relacionadas à capacidade de antecipação, destacam-se:

- i. Falta de formalização das atividades de antecipação,
- ii. Compartilhamento de conhecimento esporádico e informal,
- iii. Ausência de ações de retenção dos conhecimentos dos membros mais experientes.

Ao aprofundar a análise dessa capacidade por meio de entrevistas, alguns participantes argumentaram que esta é uma capacidade ainda vista como insuficiente. Os entrevistados argumentam que falta formalização de atividades e ações relativas à etapa de antecipação dos possíveis erros e riscos. As atividades de testes ajudam a evitar erros futuros, porém poderia existir um roteiro de testes melhor delineado com base no processo de desenvolvimento e está corroborado na fala do entrevistado: “Há somente uma formalização em atividades de realização de testes quando é um produto novo, depois (a formalização) ocorre quando o problema acontecer novamente.” E1.

Os entrevistados que avaliaram como adequada a capacidade de antecipação, argumentam que ocorre com frequência o compartilhamento de conhecimento entre os membros durante processo de validação das ações de desenvolvimento. Estas ações auxiliam na etapa de evitar que o erro apareça futuramente durante a implantação do software. Mas estas ações são vistas como informais e ocorrem devido ao nível de confiança e tempo de trabalho entre os membros da equipe.

Ose, Ramstad e Steiro (2013) destacam a importância de ações de resiliência que suportem as lacunas encontradas como a colaboração e compartilhamento de conhecimento entre os colaboradores de forma sistemática e o conhecimento das atividades e recursos disponíveis para planejar respostas imediatas em curto prazo. Corroborando esta visão, Patriarca et al. (2018) destaca que as características de antecipação estão relacionadas a entender se e como riscos futuros são modelados e indicando quais ações são necessárias para esta solução.

Outro ponto destacado durante as entrevistas é que não há uma ação para absorver o conhecimento de quem sai da equipe.

Já tivemos membros que trabalharam muitos anos na equipe e que deixaram a equipe, por exemplo, que levam um conhecimento importante para o desenvolvimento sobre alguma tecnologia (*kettle*). Isso demora muito tempo para ser absorvido novamente. E2.

Esta ação apontada pela equipe está relacionada à capacidade de antecipar e evitar a perda de conhecimento essencial para alguma etapa do processo, como citado na entrevista.

A análise da capacidade de antecipar deve procurar detectar ameaças e oportunidades futuras de maneira oportuna e eficiente e aumentar a preparação da organização (WILSON et al., 2009). Neste

sentido, Levy et al. (2003) também destaca o resultado apontado na pesquisa e salienta que a antecipação na resiliência requer retenção de conhecimento por meio de força de trabalho flexível (*mentoring e coaching*), pensamento estratégico e apoio da alta gerência.

Realizada a caracterização da capacidade de antecipar com os entrevistados, foram identificados os conhecimentos necessários para desenvolver a ação de antecipar aos riscos e problemas encontrados, conforme apresentado no Quadro 22 por meio de entrevista semiestruturada e os dados foram compilados e apresentados a seguir.

Quadro 22 - Conhecimentos para antecipar

Capacidade de Antecipar	
Conhecimento 1	Conhecer o código para prever os erros de desenvolvimento
Conhecimento 2	Conhecer o domínio ou funcionalidade para não ocorrer mudanças de requisitos
Conhecimento 3	Conhecer o controle de todo histórico dos dados do cliente (diferenças no volume dos dados do cliente)
Conhecimento 4	Conhecer e documentar sobre o fluxo dos dados (como são carregados)
Conhecimento 5	Conhecer e documentar sobre lógica do domínio (como os dados são usados)
Conhecimento 6	Conhecer sobre lógica de programação
Conhecimento 7	Saber otimizar quando os processos estiverem lentos
Conhecimento 8	Saber identificar e corrigir os erros quando os sistemas estiverem fora do ar (exe. Lattes)

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019)

Os conhecimentos mapeados para antecipação envolvem características técnicas e de desenvolvimento do produto, como também apontam questões que envolvem a experiência e *know-how* da equipe (conhecimentos 3, 7 e 8). A **correção, otimização e prevenção de erros** são caracterizados como essenciais pelos entrevistados nesta etapa e possuem caráter tácito e complexo para aquisição e transferência.

Os conhecimentos mapeados em cada capacidade de resiliência podem ser analisados em cinco categorias: (i) técnicos (6), (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto (3, 4, 5), (iii) prontidão de resposta (7), (iv) detecção de erros e fragilidades (1, 7, 8), e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento) (4, 5).

Da mesma forma como emergiu essas categorias a partir dos resultados dessa pesquisa, Pal, Torstensson e Mattila (2014) também destacam que a construção da antecipação na resiliência acontece por meio do desenvolvimento de categorias de conhecimentos que envolvem: prontidão estratégica e operacional, rapidez e criação de conhecimento:

- Conhecimento sobre seus recursos e desempenho: financeiros, materiais, humanos e sociais;
- Conhecimento sobre a sua competitividade que envolve sua flexibilidade, rede, robustez e redundância;
- Por fim, conhecimentos relacionados a aspectos de aprendizagem e culturais.

Assim como os resultados obtidos na pesquisa, elementos de conhecimentos de outros estudos também podem ser incorporados para desenvolver a capacidade de antecipar. Conhecer seus recursos e atividades é essencial para desenvolver a capacidade de antecipação, como também as demais capacidades e diretrizes para resiliência.

Capacidade de responder

Baseado na avaliação do questionário a capacidade de responder teve nota 3,75, dessa forma é conceituada como “boa” a resposta aos riscos e falhas na etapa de desenvolvimento.

A capacidade de responder compreende em identificar quais ações e elementos são necessários para responder adequadamente às situações imprevistas e de risco. A pesquisa permitiu identificar elementos como:

- i.Pouca documentação sobre o processo de resposta;
- ii.Falta de tempo para documentar;
- iii.Compartilhamento informal de conhecimento sobre o processo de resposta.

Os entrevistados afirmam que a organização é proativa e está disposta sempre que necessário para solucionar os problemas, mudanças e imprevistos que ocorrem ou podem vir a ocorrer durante o desenvolvimento. O fragmento a seguir corrobora esta questão:

O repertório de ações de resposta varia conforme o problema: reportar o erro ao CNPQ, email com

o chefe, suporte com a rede de contatos, problemas aleatórios são mais complicados de serem solucionados. E3.

Com base na fala da equipe, é possível compreender que há uma série de ações para responder aos imprevistos encontrados. O entrevistado comenta sobre o tempo de resposta: “O tempo de resposta varia, mas sempre se busca dar um *feedback* ao cliente ou à equipe.” E1.

Em relação a estas características identificadas, Hollnagel (2015) destaca a importância do registro e disponibilização de uma lista de ações de resposta baseada em experiências ou mesmo em fatos e modelos teóricos. Essa documentação é essencial, pois garante uma base de conhecimento para possibilitar uma capacidade de resposta alinhada aos problemas e riscos identificados nas atividades e processos da organização.

O maior problema destacado é que não tem uma formalização de como agir. Falta documentação para formalizar as etapas de resposta aos erros e riscos. A equipe ressalta que há uma documentação existente, mas que se encontra desatualizada. Destaca-se que por ser uma equipe pequena, é mais simples e rápido o compartilhamento. Contudo se houvesse uma mudança de equipe ou de tamanho da mesma, inviabilizaria estas conexões de ações de resposta ao erro.

Os entrevistados comentam que há o compartilhamento de conhecimento do desenvolvedor mais experiente para a equipe, contudo ainda há uma lacuna muito grande entre o que é feito e o que fica formalizado.

O entrevistado comenta: “O expert tenta compartilhar, mas ainda falta muito. Falta tempo para documentar.” E2. A equipe ainda destaca a falta de tempo para realizar as atividades de formalização das atividades de resposta e que são compartilhadas e validadas em grupo.

Diante dos elementos caracterizados em relação à capacidade de responder, foram identificados os seguintes conhecimentos como mostra o Quadro 23 a seguir:

Quadro 23 - Conhecimentos para responder

Capacidade de Responder	
Conhecimento 1	Conhecer sobre as tecnologias utilizadas para mudança de requisitos
Conhecimento 2	Saber priorizar as atividades em andamento (demandas cruzadas)
Conhecimento 3	Conhecer sobre lógica de programação
Conhecimento 4	Conhecer sobre estrutura dos dados
Conhecimento 5	Conhecer sobre tecnologias aplicadas (<i>Java, Kettle, Numere, etc.</i>)
Conhecimento 6	Documentar as mudanças ocorridas durante o desenvolvimento
Conhecimento 7	Compreender as mudanças de contexto
Conhecimento 8	Conhecer as fragilidades ou a rapidez em encontrar os erros e corrigi-los

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019)

É possível compreender pelos conhecimentos mapeados, aspectos técnicos e específicos ao contexto analisado como os conhecimentos 3 e 4, como também de desenvolvimento do produto (conhecimentos 1, 2, 6). Os entrevistados também destacam a importância de conhecer as fragilidades do produto (8), como também documentar as mudanças (6). Outro conhecimento relevante apontado foi de saber priorizar as atividades em andamento para evitar a descontinuidade das operações (2), esta foi uma questão crítica apontada e bastante frequente nesta etapa de desenvolvimento.

Dessa forma, os conhecimentos mapeados na capacidade de responder foram agrupados em cinco categorias: (i) técnicos (3, 4, 5), (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto (1, 5), (iii) prontidão de resposta (1, 2, 7), (iv) detecção de erros e fragilidades (7, 8), e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento) (6).

Assim como neste estudo, outros elementos também devem considerados nas categorias de análise da capacidade de responder. Dentre os elementos que devem ser contemplados são apontadas três categorias: os fatores internos, externos e habilitadores (ALEKSIĆ; STEFANOVIC; ARSOVSKI; TADIC, 2013; ALONSO; BRESSAN, 2015). Os fatores internos podem ser compreendidos como: as estratégias de planejamento, a capacidade dos recursos internos (processos, infraestrutura, tecnologias), o acompanhamento da situação interna e relatórios, fatores humanos e qualidade. Os fatores externos

contemplam a capacidade dos recursos externos, capital relacional e elementos de interferência e dependência externa (LEDESMA, 2014). Por fim, os fatores habilitadores envolvem o desenvolvimento de capacidades dinâmicas para a ativação da resposta em crises e riscos como flexibilidade, redundância, robustez e agilidade.

Outra questão relativa a esta análise, mas não foi apontada como conhecimento é a compreensão da capacidade de trabalho da equipe para lidar com as respostas aos riscos e imprevistos. O líder da equipe já possui a *expertise* para poder designar as ações de resposta para cada membro, conforme sua capacidade de trabalho e auxilia no processo de orientação e priorização de novas demandas. Para Bhamra, Dani e Burnard (2011) a capacidade de resposta é compreendida como a habilidade do sistema de ajustar-se em um distúrbio, moderar os efeitos, tirar proveito das oportunidades e lidar com as consequências da transformação da organização.

Capacidade de monitorar

O processo de monitoramento relacionado ao desenvolvimento foi caracterizado como adequado e teve nota 3 (três) entre os respondentes. A capacidade de monitorar envolve o acompanhamento de forma flexível sobre o que está acontecendo, incluindo o desempenho da organização. Estas questões foram identificadas na pesquisa a partir de limitações como:

- i. Falta sistematização do processo de validação;
- ii. Baixa frequência de atividades de validação;
- iii. Falta roteiro específico de validação para novas demandas.

Ou seja, a equipe destaca há que há ações de monitoramento sobre o próprio desempenho (o que acontece dentro do limite do sistema) e o que acontece no ambiente (fora do limite do sistema). O monitoramento melhora a capacidade do sistema de lidar com possíveis eventos de curto prazo - ameaças e oportunidades.

Os entrevistados comentam que há ações de validações durante o processo de desenvolvimento, mas ainda são manuais e bastante pontuais. O processo de validação envolve o compartilhamento dos avanços em relação à programação (codificação) ao desenvolvimento para verificar com a equipe possíveis erros e riscos, para então executar. O entrevistado reforça que esta ainda é uma atividade falha em relação à validação: “É uma ação bastante manual, falta automatização.” E1.

Ao analisar o processo de desenvolvimento, os problemas são percebidos somente quando o software interrompe seu funcionamento ou aparece algum problema na tela de desenvolvimento. Ou seja, as atividades de validações atuais são insuficientes para diagnosticar e evitar possíveis problemas.

As atividades de validação são essenciais para o monitoramento do processo de desenvolvimento de software, pois conseguem diagnosticar os pontos de falhas e riscos durante seu desenvolvimento. Para Tadic et al. (2016), este potencial de detecção está associado a possíveis desvios da realização do processo. A sua avaliação deve considerar o funcionamento dos procedimentos definidos para a detecção de falhas nos processos baseado em um planejamento de monitoramento adequado.

Hollnagel (2015) destaca em seu trabalho que para desenvolver a capacidade de monitorar, devem ser elencados indicadores para acompanhar o nível de funcionamento da organização. Em relação a tais aspectos, Speranza, Wiesmann e Rist (2014) elencam como indicadores importantes para capacidade de monitorar: identificação das instituições e sistemas envolvidos, cooperação e redes, participação, confiança, dependência dos próprios recursos.

Além de tais aspectos, Shirali et al. (2012) apresenta em seu trabalho a importância de indicadores para mensurar: o atraso, eficácia das ações, retorno de capacitação e treinamento, envolvimento da equipe, competências relacionadas a capacidade de monitorar.

A equipe destaca a importância do monitoramento principalmente em relação a novas demandas, argumentam que seria importante ter um roteiro formalizado para esta etapa. Pode ser percebido na fala do entrevistado 1: “Analisar novas demandas requer um monitoramento maior, uma sequência de ações que gerem menos riscos futuros”.

Na sequência dessa análise da capacidade de monitoramento foram identificados seus conhecimentos, como mostra o Quadro 24.

Quadro 24 - Conhecimentos para monitorar

Capacidade de Monitorar	
Conhecimento 1	Saber mapear os erros durante o desenvolvimento do sistema (processo mais eficiente de teste)
Conhecimento 2	Saber identificar e corrigir os erros quando os sistemas estiverem fora do ar (exemplo, Plataforma Lattes)
Conhecimento 3	Conhecer sobre o fluxo dos dados (como são carregados)
Conhecimento 4	Conhecer sobre a lógica de programação
Conhecimento 5	Conhecer sobre a lógica do domínio (como os dados são usados)
Conhecimento 6	Documentar de forma sistêmica os casos de teste e <i>checklist</i>
Conhecimento 7	Documentar e organizar todos os domínios ou fontes externas para monitorar

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019)

Os conhecimentos para desenvolver o monitoramento foram analisados em três categorias: técnicos voltados a fluxo e lógica (3 4 e 5); de acompanhamento dos possíveis erros e riscos, tanto interno como os de testes (1) e externo como a Plataforma Lattes (2); e por fim, conhecimentos voltados para desenvolver a gestão do próprio conhecimento (6 e 7) que visa documentar e organizar os casos e domínios. Estes últimos conhecimentos mostram como a organização reconhece a importância de saber identificar quais elementos são críticos para estabelecer controle contínuo e sistêmico sobre os mesmos.

Para capacidade de monitorar, as categorias de conhecimentos identificadas foram: (i) técnicos (4), (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto (3, 5, 7), (iii) prontidão de resposta (2), (iv) detecção de erros e fragilidades (1), e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento) (6, 7).

Em relação ao desenvolvimento dos conhecimentos para monitorar (Quadro 24), Ose, Ramstad e Steiro (2013) apontam que o monitoramento está ligado principalmente ao registro sobre a situação e compartilhamento com os demais colaboradores.

Para isso, Tadic et al. (2016) reforçam as estratégias de planejamento devem alinhar a capacidade de monitorar com os canais de comunicação internos. A comunicação se concentra em compartilhar informações e conhecimentos relevantes durante os períodos de mudança (RIOLLI; SAVICKI, 2003).

Neste sentido, Tenhiälä e Salvador (2014) apontam que dentre as ações para atenuar falhas a formalização dos canais de comunicação

podem contribuir para resiliência. Os autores indicam em seu trabalho que os canais formais de comunicação são mais eficazes que os canais informais em suavizar o efeito de falhas operacionais no desempenho de um processo, mas ao mesmo tempo, os canais informais de comunicação complementam o efeito dos canais formais. Dessa forma, ressalta-se a importância de existirem tantos canais formais quanto informais relacionados à capacidade monitorar da organização.

Capacidade de aprender

A capacidade de aprender trata da forma como a organização faz uso das oportunidades formais e informais de aprender com o que aconteceu no passado. Esta capacidade teve nota 3,5 e caracteriza-se como adequada. A capacidade de aprender envolve o desenvolvimento de ações de identificação e compartilhamento de erros, falhas que aconteceram e que podem servir para compor a base de conhecimentos de aprendizagem da organização (Hollnagel, 2015). Em relação a tal aspecto, a pesquisa apontou para as seguintes lacunas:

- i. Falta de documentação e formalização das lições aprendidas.
- ii. Banco de dados desatualizado e pouco utilizado.
- iii. Falta de processo formalizado para aprendizado de novos conhecimentos.

Durante a entrevista, a equipe de desenvolvimento destacou a importância das ações de formalização e documentação nesse processo. Eles destacam a existência de algumas bases de dados que auxiliam nesta etapa de aprendizado, mas encontram-se desatualizados ou são pouco utilizados:

Tem uma seção de documentos de projeto mostrando os principais processos, mas são antigos: principais ações, comandos, caminhos (Drive). Documentações de teste e *backlog* ajudam, mas estão desatualizados desde 2015 (WIKI – base de conhecimento utilizada). E2 e E4.

A base de aprendizado destacada pela equipe foi a de registros de erros e eles utilizam a ferramenta *Mantis Bug Tracker* que tem como principal função gerenciar defeitos de outros *softwares* e onde se

registram também o que foi corrigido nos erros identificados no desenvolvimento. Contudo, eles não costumam consultar essa base com frequência e destacam a dificuldade no campo de busca desse banco de dados. A equipe não citou outra base de dados com os casos de sucesso ou de lições aprendidas.

Para Ose, Ramstad e Steiro (2013), a documentação e compartilhamento de cenários são fundamentais para desenvolver a capacidade de aprender. Por meio de tais ações, é possível evitar o retrabalho e aprender com experiências vivenciadas pela própria equipe.

Neste sentido, a capacidade de aprender está relacionada ao aprendizado em equipe por meio de dinâmicas de motivação e desenvolvimento de habilidades para lidar com novas situações (SUTCLIFFE; VOGUS, 2003). Isso gera um senso de adaptação e aprendizagem positiva na organização (EDMONDSON, 1999; BUNDERSON; SUTCLIFFE, 2002).

A equipe destaca que a incorporação de novos conhecimentos surge quando há uma nova demanda. A partir disto, ocorre uma busca de novos conhecimentos com outros colegas ou por aprendizado individual em diferentes fontes de informação. A equipe ainda corrobora que não ocorrem ações ou práticas para aprendizado formal.

Neste contexto de compreensão da base de aprendizagem da organização, a seguir são elencados os conhecimentos mapeados para desenvolver esta capacidade (Quadro 25).

Quadro 25 - Conhecimentos para aprender

Capacidade de Aprender	
Conhecimento 1	Saber lidar com as demandas cruzadas
Conhecimento 2	Saber mapear os erros durante o desenvolvimento do sistema (processo mais eficiente de teste)
Conhecimento 3	Conhecer o registro/formalização dos fluxos usados
Conhecimento 4	Conhecer sobre a lógica do domínio (como os dados são usados)
Conhecimento 5	Saber buscar novas tecnologias
Conhecimento 6	Saber documentar as ocorrências e aprendizados anteriores a fim de evitar o retrabalho e problemas futuros
Conhecimento 7	Saber organizar e documentar todas as verificações ou processos que apareçam nas etapas de aprendizado

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

Os conhecimentos apresentados representam as potenciais ações para utilizar a base de conhecimento de lições e acontecimentos

passados para gerar aprendizagem dentro da equipe. As entrevistas mostraram conhecimentos voltados para um viés técnico de lógica de domínio (4), como também de gestão das bases existentes (2 e 3).

Ainda se destaca o conhecimento voltado à busca por novas tecnologias (5) que é bastante relevante para o processo de desenvolvimento, contudo é feito individual e pontualmente. No que tange os conhecimentos 6 e 7 mapeados, estes representam ações muito relevantes para construção da base de aprendizagem da equipe e devem ser reforçados nas estratégias de gestão do conhecimento da organização.

Em relação às categorias para os conhecimentos mapeados na capacidade de aprender foram apontadas: (i) técnicos (5), (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto (3, 4), (iii) prontidão de resposta (1), (iv) detecção de erros e fragilidades (2), e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento) (6, 7).

Neste sentido, Speranza, Wiesmann e Rist (2014) destacam a importância de incorporar conhecimentos voltados à detecção de ameaças e oportunidades, monitoramento das capacidades e recursos internos, mecanismos de confiança e participação e também *feedbacks* funcionais. Dessa forma, como apontam Pal, Torstensson e Mattila (2014) estes conhecimentos reforçam o desenvolvimento de aspectos de aprendizagem e cultura organizacional, pois são fundamentais para desenvolvimento do potencial de resiliência.

Essa categorização de conhecimento baseada nas capacidades de resiliência (Quadro 22, Quadro 23, Quadro 24, Quadro 25) serve de base para construção e desenvolvimento da Fase 3 (Figura 25).

5.4.3 Considerações sobre a fase

A Fase 2 possibilitou a identificação dos riscos relacionados ao processo (Quadro 20), como também a caracterização da resiliência (Quadro 21) e o mapeamento dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência a partir do processo de desenvolvimento de software (Quadro 22, Quadro 23, Quadro 24, Quadro 25).

A reflexão a respeito dos principais riscos relacionados ao desenvolvimento do processo inicia o direcionamento da coleta de dados para projeção de cenários de mudanças e riscos (Quadro 20). Esta etapa não foi citada em estudos similares de análise de resiliência, contudo mostrou-se fundamental para alavancar as estratégias de coletas de dados posteriores. À medida que o colaborador é contextualizado em um

cenário de risco e mudança, é possível conectar com as demais perguntas da entrevista semiestruturada.

A Etapa II que envolveu a análise do potencial de resiliência por meio do instrumento RAG proposto por Hollnagel (2010). É importante destacar que a caracterização e mensuração sobre o conceito de resiliência são tarefas desafiadoras como apontam Patriarca, Di Gravio, Constantino, Falegnami, Bilotta, (2018) em seu estudo aplicado de RAG. A análise do potencial de resiliência requer uma ferramenta de avaliação empírica e isto depende do contexto a ser analisado. Nesse caminho, o RAG foca em identificar o que a organização executa e não somente no que ela possui como apontado nos estudos de Dekker, Hollnagel, Woods e Cook (2008); Van Der Vorm et al. (2011).

O instrumento composto pelo questionário permitiu extrair uma nota qualitativa a respeito de cada capacidade. Na sequência, o instrumento composto pelas perguntas realizadas por meio de entrevistas semiestruturadas identificou as principais características e lacunas de cada capacidade de resiliência. É importante destacar que apesar da avaliação do potencial de resiliência indicar uma nota “adequada”, as entrevistas permitiram detalhar e aprofundar lacunas e limitações em relação a cada capacidade e que não estava prescrito no instrumento de Hollnagel (2010).

A sequência da coleta de dados, Etapa III, mapeou os principais conhecimentos relacionados a cada capacidade, a fim de possibilitar uma análise mais detalhada dos recursos de conhecimento essenciais para alavancar o potencial de resiliência da organização (Quadro 22, Quadro 23, Quadro 24, Quadro 25).

Estes resultados mostram as principais questões identificadas pelos colaboradores no contexto da organização analisada. Conforme proposto pela metodologia, estas questões podem variar e exigir ações específicas para desenvolver cada capacidade de resiliência.

Em relação ao potencial de resiliência analisado foram identificadas lacunas em relação à gestão do conhecimento na organização. Quanto à documentação e formalização das ações voltadas às capacidades; compartilhamento de conhecimento esporádico (antecipar), ausência de ações de retenção de conhecimento (antecipar), banco de lições aprendidas desatualizado (aprender). Essa caracterização permitiu identificar lacunas relevantes para a proposição de ações de gestão do conhecimento na Fase 4 (Quadro 30).

Para capacidade de antecipar e responder, foram identificadas lacunas relativas à formalização das atividades, compartilhamento informal e ausência de ações de retenção de conhecimento. Estas

questões são críticas para desenvolver a capacidade de antecipação, pois não gera documentação e sistematização do que é realizado ou previsto para ocorrer. Como forma de mitigar tais limitações, a literatura recomenda o planejamento e compartilhamento sistemático de ações de detecção de ameaças e oportunidades futuras. Assim, evita o retrabalho e possibilita registro e acesso a ações para antecipar possíveis riscos. Também se recomenda ações de retenção de conhecimento por meio de trabalho flexível (*mentoring* e *coaching*), pensamento estratégico e apoio da alta gerência.

A capacidade de monitorar apresentou limitações e pouca frequência quanto à formalização e sistematização das ações de validações, visto que estas correspondem a atividades de acompanhamento da situação atual da organização. Para solucionar tais questões, são sugeridas ações de desenvolvimento do potencial de detecção de modo a tornar sistemático e institucionalizado dentre os processos organizacionais. Neste sentido, é recomendado o estabelecimento de indicadores voltados para áreas como: instituições e sistemas, cooperação e redes, participação e confiança, dependência dos próprios recursos, atraso, eficácia das ações, retorno sobre capacitações e treinamentos, envolvimento da equipe, competências de monitoramento.

Quanto à capacidade de aprender, foram apontadas lacunas no que tange à documentação das lições aprendidas e o foco em uma aprendizagem a nível individual. Estas são questões que limitam o compartilhamento de conhecimento entre os membros e dificulta a formalização de um processo de aprendizado sistêmico e organizacional. Desse modo, são recomendadas ações que estimulem o aprendizado em equipe por meio de dinâmicas com a participação e engajamento dos colaboradores. Para estas atividades, deve-se estimular o desenvolvimento de habilidades para lidar com novas situações (adaptação e aprendizagem positiva) e dessa forma, possibilitar a incorporação de novos conhecimentos por aprendizagem coletiva e voltada aos objetivos organizacionais de resolução de problemas.

Os conhecimentos mapeados em cada capacidade de resiliência podem ser analisados em cinco categorias: (i) técnicos, (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto, (iii) prontidão de resposta, (iv) detecção de erros e fragilidades, e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento). É importante destacar que cada capacidade possui suas especificidades e elementos próprios. Contudo, por meio das categorias identificadas, é possível apontar similaridades entre os

conhecimentos, de modo a facilitar sua identificação e gerenciamento e assim, contribuir para o potencial de resiliência na organização.

Ao final da Fase 2, foi realizada a validação das características de resiliência bem como os conhecimentos relacionados às capacidades de responder, antecipar, monitorar e aprender do processo em um grupo focal. Esta etapa é importante, pois objetiva apresentar e confirmar os conhecimentos elencados, bem como identificar possíveis conhecimentos ou características que possam não ter sido encontrados nas entrevistas individuais. Esta etapa compreende utilizar o grupo focal confirmatório, que visa validar os conhecimentos identificados, conforme etapa metodológica prevista no *Design Science Research*.

5.5 FASE 3 - ANALISAR

A Fase 3 do framework objetiva analisar a criticidade dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência do processo. Para isto, são realizadas duas etapas:

- Etapa I** – Identificar a criticidade dos conhecimentos mapeados;
- Etapa II** – Analisar a criticidade dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência (antecipar, responder, monitorar, aprender).

Na sequência, é apresentado o método de aplicação, a análise dos resultados e suas considerações teóricas e práticas.

5.5.1 Método de Aplicação

Na Etapa I, identifica-se a criticidade dos conhecimentos mapeados. Foram utilizados os critérios baseados no *Club Gestion des Connaissances de Paris* (2000) e adaptado a partir dos estudos de Formanski (2011) e Ricciard (2003; 2009).

Esta coleta foi realizada por meio de questionários enviados individualmente aos colaboradores chaves detentores dos conhecimentos. Os questionários foram enviados via formulário eletrônico (*Google Forms*) por e-mail para cada colaborador. Os dados são analisados conforme a atribuição das notas dadas pelos entrevistados seguindo a escala proposta por Ricciard (2009): alta (3), médio (2), baixa (1) criticidade para cada fator.

Na **Etapa II**, para analisar a criticidade dos conhecimentos, são calculados os coeficientes (C) por fator de criticidade em função da mediana das notas atribuídas por critério para cada conhecimento. Resultando, então, em uma matriz dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência do processo, como está ilustrado nas Figura 23 e Figura 24 a seguir.

Figura 23 - Ilustração do Instrumento 3 - Matriz de conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência

Instrumento 3						
Processo	X					
Criticidade do Conhecimento	Fator Crítico 1	Fator Crítico 2	Fator Crítico 3	Fator Crítico 4	Fator Crítico 5	Total (Média dos Totais)
Responder	Conteúdo Técnico	Importância/Utilidade	Dificuldade de aquisição	Dificuldade Transferência	Raridade	2,06
Conhecimento 1	3	1	3	1	3	2,2
Conhecimento 2	2	2	2	1	3	2
Conhecimento 3	3	3	1	1	2	2
Antecipar	Conteúdo Técnico	Importância/Utilidade	Dificuldade de aquisição	Dificuldade Transferência	Raridade	2,26
Conhecimento 1	3	2	3	3	1	2,4
Conhecimento 2	1	3	2	1	2	1,8
Conhecimento 3	3	2	3	2	3	2,6

1 – Baixo
2 – Médio
3 – Alto

Fonte: autora.

Ainda na Etapa II, são analisados os conhecimentos a serem priorizados por possuírem notas mais elevadas de criticidade conforme cada capacidade de resiliência. Esta análise permite visualizar e inferir análises relativas à priorização dos conhecimentos e seus fatores de criticidade em cada capacidade, como está ilustrado na Figura 24 a seguir.

Figura 24 - Ilustração do Instrumento 3 - Matriz de conhecimentos críticos conforme a priorização de seus fatores

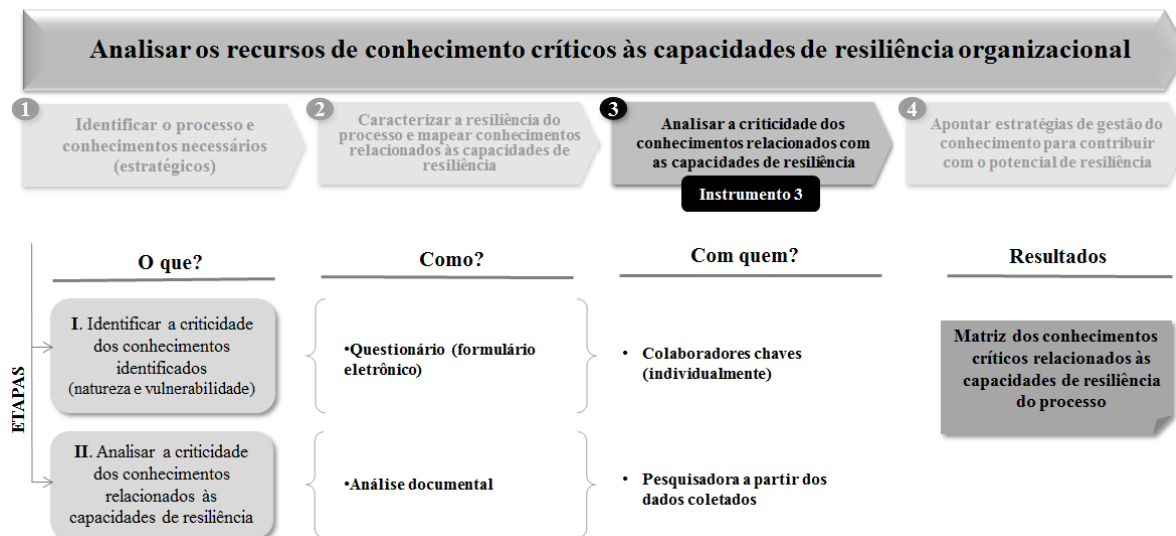
Instrumento 3		Processo X				
		Nível da Capacidade de Resiliência				Priorização
Nível de criticidade dos conhecimentos	Fatores	Responder (1 - Inexistente)	Antecipar (5 - Excelente)	Monitorar (2 - Insuficiente)	Aprender (2 - Insuficiente)	
	F1	KR2				2,5
	F2	KR2				4
	F3	KR1, KR4				1,5
	F4					3,5
	F5	KR1, KR4				3

Fonte: autora.

A Fase 3 apresenta-se sintetizada na Figura 25 a seguir.

Figura 25 – Representação da Fase 3

Operacionalização do Framework – FASE 3



Fonte: autora.

Realizada as análises desses resultados baseados na Matriz de conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência organizacional, são priorizados alguns fatores e a partir desses, são apontadas estratégias de gestão do conhecimento, como mostra a próxima Fase (4).

5.5.2 Resultados

Como resultado da fase 3, foi construída a matriz de avaliação da criticidade de conhecimentos relacionados a cada capacidade de resiliência. A matriz é composta pela avaliação dos respondentes (P1, P2, P3, P4, P5) e validada pelo gestor. Para cada fator de criticidade do conhecimento é realizada a análise pela mediana do valor, que aponta seu valor de coeficiente baseado na literatura. Dessa forma, a Tabela 3 - Matriz de criticidade de conhecimentos das capacidades de resiliência apresenta a avaliação de cada conhecimento mapeado em relação às capacidades de resiliência.

Tabela 3 - Matriz de criticidade de conhecimentos das capacidades de resiliência

		Fator Crítico 1					F1	Fator Crítico 2					F2	Fator Crítico 3					F3	Fator Crítico 4					F4	Fator Crítico 5					F5	Fator Crítico 6					F6
		Conteúdo inovador					C	Conteúdo técnico					C	Adequação à estratégia					C	Dificuldade de aquisição					C	Dificuldade Transferência					C	Escassez					C
		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
Capacidade de Antecipar																																					
Conhecimento 1	Conhecer o código para prever os erros de desenvolvimento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2
Conhecimento 2	Conhecer o domínio ou funcionalidade para não ocorrer as mudanças de requisitos	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
Conhecimento 3	Conhecer o controle de todo histórico dos dados do cliente (diferenças no volume dos dados do cliente)	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	
Conhecimento 4	Conhecer sobre o fluxo dos dados (como são carregados)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	
Conhecimento 5	Conhecer sobre lógica do domínio (como os dados são usados)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2		
Conhecimento 6	Conhecer sobre lógica de programação	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3		

Fonte: autora a partir de dados da pesquisa (CONTINUA).

Conhecimento 7	Compreender as mudanças de contexto	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	1	1	2	1															
Conhecimento 8	Conhecer as fragilidades ou a rapidez em encontrar os erros e corrigi-los	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2															
		Total fator:						2,6		Total fator:						3		Total fator:						3		Total fator:						2		Total fator:						2,3		Total fator:						2	

Capacidade de Monitorar		Conhecimento						Habilidade						Atitude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Conhecimento 1	Saber mapear os erros durante o desenvolvimento do sistema (processo mais eficiente de teste)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fonte: autora a partir de dados da pesquisa (CONTINUA).

Fonte: autora a partir de dados da pesquisa (CONTINUA).

Fonte: autora a partir de dados da pesquisa (CONTINUA).

Conhecimento 6	Saber documentar as ocorrências e aprendizados anteriores a fim de evitar o retrabalho e problemas futuros	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	2	2	1	2	3	2						
Conhecimento 7	Saber organizar e documentar todas as verificações ou processos que surjam nas etapas de aprendizado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	2	1	2	3	2						
		Total fator:					3	Total fator:					3	Total fator:					2,3	Total fator:					2,3	Total fator:					2,3

Fonte: autora a partir de dados da pesquisa.

Com base nos dados obtidos na avaliação dos conhecimentos críticos, é possível apontar que a maior parte da análise da criticidade está voltada aos fatores de complexidade, ou seja, alto teor técnico, inovador e são conhecimentos importantes para atingir as estratégias da organização. A complexidade também está relacionada a características que envolvem o caráter tácito desses conhecimentos, bem como nível de profundidade e tempo elevado de aprendizado dos mesmos (MASSINGHAN, 2010).

O processo definido para esta análise foi o de desenvolvimento e conforme apontado nas entrevistas, este é um processo chave para atingir os objetivos da organização. Em relação aos fatores de vulnerabilidade, dificuldade de aquisição, transferência e escassez são destacados os conhecimentos que variam conforme a capacidade como mostra o Quadro 26 a seguir.

Quadro 26 – Conhecimentos com alto fator de vulnerabilidade em cada capacidade

Conhecimentos com alto fator de vulnerabilidade:	Capacidade de antecipar	Conhecimentos
		Conhecer domínio ou funcionalidade para não ocorrer mudanças de requisitos
		Conhecer sobre lógica de programação
		Saber otimizar quando os processos estiverem lentos
	Capacidade de responder	Saber identificar e corrigir erros quando os sistemas estiverem fora do ar
		Conhecer sobre lógica de programação
		Conhecer sobre estrutura dos dados
		Conhecer sobre tecnologias aplicadas
	Capacidade de monitorar	Saber mapear os erros durante o desenvolvimento do sistema
		Saber identificar e corrigir erros quando os sistemas estiverem fora do ar
		Conhecer sobre lógica de programação
	Capacidade de aprender	Saber mapear os erros durante o desenvolvimento do sistema
		Conhecer o registro e formalização dos fluxos de dados usados

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

Estes conhecimentos destacados são relevantes e devem receber atenção quanto ao seu gerenciamento para evitar sua perda, visto possuem alto grau de dificuldade de aquisição e transferência, ou seja, são conhecimentos tácitos que são desenvolvidos ao longo do tempo e envolvem uma série de *know-how* e experiência por parte da equipe.

Ao analisar os conhecimentos por capacidade, é possível notar que há conhecimentos transversais e críticos a algumas capacidades como mostra o Quadro 27 a seguir.

Quadro 27 - Conhecimentos críticos transversais às capacidades de resiliência

Conhecimentos críticos transversais às capacidades de resiliência
• Conhecer sobre lógica de programação (responder, antecipar, monitorar); • Conhecer sobre lógica do domínio (como os dados são usados) (antecipar, monitorar); • Saber identificar e corrigir erros quando os sistemas estiverem fora do ar (ex. Plataforma Lattes) (antecipar, responder, monitorar).

Fonte: autora.

Estes conhecimentos são críticos tanto pelos fatores de complexidade quanto de vulnerabilidade, além de serem relevantes para desenvolver as capacidades de forma paralela. Dessa forma, devem ser apontadas estratégias de gestão do conhecimento específicas para desenvolver o potencial de resiliência da organização.

Ao analisar o Quadro 28, que apresenta o total de conhecimentos avaliados pelos fatores críticos e seus coeficientes, é possível identificar capacidades de resiliência que apresentam mais conhecimentos críticos em determinados fatores. Com base nos fatores que se destacam, foi desenvolvido este mapa de criticidade dos conhecimentos por capacidade, representado no Quadro 28 a seguir.

Quadro 28 – Mapa de conhecimentos críticos das capacidades de resiliência

Processo de Desenvolvimento de software					
Nível da Capacidade de Resiliência					
Mapa de criticidade dos conhecimentos	Fatores	Antecipar (adequada)	Responder (boa)	Monitorar (adequada)	Aprender (adequada)
	F1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	F2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	F3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	F4	2, 6, 7, 8	3, 5, 7	1, 2, 4	2, 4
	F5	6, 7, 8	3, 4, 5	1, 2, 4	2, 4
	F6	2, 6, 7, 8	3, 5	1, 2, 4	2, 4

Fonte: autora.

Baseado neste mapa de criticidade é possível identificar os conhecimentos que apresentam maior número de fatores de criticidade em relação a cada capacidade de resiliência. No que tange ao processo de antecipação aos riscos e falhas, os conhecimentos que tratam da lógica de programação, de potencializar a lentidão dos processos e da identificação e correção de erros do sistema (6, 7, 8) são críticos em relação a todos os fatores.

No que se refere à capacidade de resposta, destacam-se os conhecimentos críticos 3 e 5 que são: conhecimento sobre lógica de programação e tecnologias aplicadas como *Java*, *Kettle*, *Numere*, etc. Esta análise corrobora a importância desses conhecimentos para o processo de desenvolvimento de software, pois tratam das etapas que são essenciais para realizar as atividades chaves do processo que é a codificação e provisionamento de componentes.

Para desenvolver a capacidade de monitorar, os conhecimentos sobre mapeamento e correção de erros durante o desenvolvimento e quando os sistemas externos estão off-line (1 e 2) são caracterizados como críticos. Este acompanhamento é bastante relevante e foi destacado durante as entrevistas pela equipe, pois é uma visão a respeito

do desenvolvimento que agrega valor e evita problemas maiores no futuro.

Da mesma forma que as demais capacidades, o processo de aprender apresentou como conhecimentos com maior nota de criticidade aqueles relativos ao mapeamento dos erros que se caracteriza como um processo mais eficiente de teste do sistema (2) e o conhecimento sobre lógica de domínio no uso dos dados (4). A partir das entrevistas, a equipe também ressaltou que estes conhecimentos são complexos em relação ao seu processo de aprendizado pelos colaboradores, pois demanda capacitação e treinamento para o seu desenvolvimento.

Realizada as análises desses resultados baseados no mapa de conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência organizacional (Quadro 28), são apontadas estratégias de gestão do conhecimento, como mostra a próxima Fase (4).

5.5.3 Considerações sobre a fase

A Fase 3 objetivou analisar a criticidade dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência. É importante destacar que a criticidade de um conhecimento depende do contexto atual e dos objetivos estratégicos da organização, que podem se alterar no decorrer do tempo de acordo com riscos e oportunidades enfrentados como corroborado pelo estudo de Ricciard (2009).

Os resultados obtidos na pesquisa permitiram identificar os conhecimentos avaliados como vulneráveis (Quadro 26), os conhecimentos críticos transversais às capacidades de resiliência (Quadro 27) e ainda construir um mapa de conhecimentos críticos baseados nas avaliações de cada capacidade (Quadro 28).

Com base nos resultados obtidos na pesquisa e corroborados pela literatura, os conhecimentos críticos são essenciais para desenvolver as capacidades de resiliência e são identificadas ações na literatura que corroboram esta análise:

- a) A **capacidade de antecipar** é reforçada pela identificação dos detentores de conhecimentos críticos de forma a incentivar o compartilhamento e estabelecimento de redes para melhorar a capacidade de antecipação a possíveis interrupções e barreiras ao desenvolvimento (WHITEHORN, 2011).
- b) Em relação à **capacidade de responder** aos acontecimentos de riscos e falhas, é importante distinguir entre o que é urgente e o que é importante (GLOBAL RISKS, 2013) esta perspectiva pode

ser apontada com base na análise dos recursos de conhecimentos críticos.

- c) Hollnagel (2015) afirma que para o **monitoramento** ser flexível, sua base de indicadores e conhecimentos críticos deve ser revisada de tempos em tempos, buscando alinhar com os objetivos e atividades atuais estratégicos.
- d) Para **capacidade de aprender**, aspectos como o registro e compartilhamento de lições aprendidas são essenciais para alavancar o potencial de resiliência como apontam Ose, Ramstad e Steiro (2013). Para isto, é fundamental selecionar uma base de conhecimento crítico baseado no contexto organizacional a fim de agilizar o acesso e sintetizar os fatores mais críticos à aprendizagem.

Para Ermine, Boughzala e Tounkara (2006) a análise dos conhecimentos críticos pode ser uma base para proposição de ações de gestão do conhecimento como estruturação de comunidades de prática e ações de verificação de ambiente. O mapa de conhecimento crítico (Quadro 28) também pode ser usado como um guia de acesso aos recursos de conhecimento para desenvolver o potencial de resiliência.

Dessa forma, a fim de evitar o retrabalho, desperdício ou perda dos conhecimentos críticos, são identificadas ações e estratégias de gestão do conhecimento na Fase 4, a fim de explorar formas de antecipar, responder, monitorar e aprender com as lacunas e alavancar o potencial de resiliência organizacional.

5.6 FASE 4 – APONTAR ESTRATÉGIAS

A partir dos resultados obtidos nas fases anteriores (Fase 1, 2, 3), a Fase 4 do framework visa apontar estratégias de gestão do conhecimento para contribuir para o desenvolvimento do potencial de resiliência. Está dividida nas seguintes etapas:

- Etapa I** – Relacionar a caracterização das capacidades de resiliência e seus conhecimentos com os processos de gestão do conhecimento (socialização, externalização, internalização, combinação);
- Etapa II** – Identificar práticas de gestão do conhecimento para cada capacidade de resiliência organizacional.

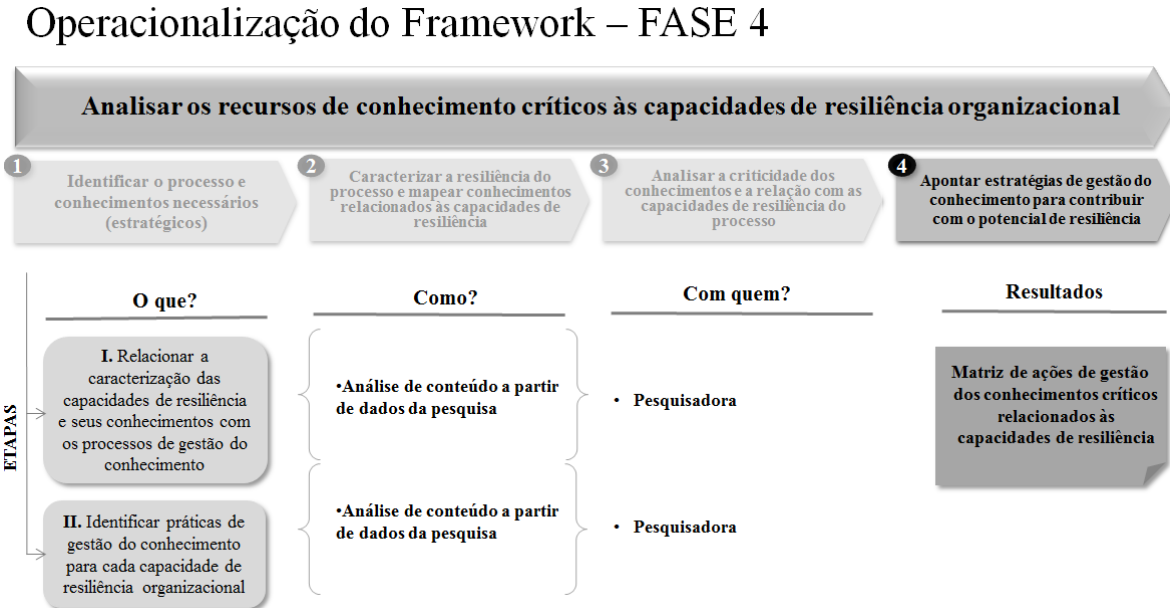
-

5.6.1 Método de aplicação

Com base nos resultados das Fases 1, 2 e 3 foram identificados os principais elementos de conhecimento e características de cada capacidade de resiliência do processo estratégico definido. Na Etapa I, foram relacionados os processos da espiral de gestão do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) como forma de estruturar a análise e apontar estratégias de gerenciamento dos recursos de conhecimento mapeados em cada capacidade. Esta análise foi realizada com base nas transcrições das entrevistas e análise dos resultados das fases anteriores. É importante destacar que esta lente de análise a partir dos modos de conversão de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) não limitam análises futuras a partir de outros frameworks de GC.

A Fase 4 encontra-se representada na Figura 26 a seguir.

Figura 26 – Representação da Fase 4



Fonte: autora.

Quadro 29 – Conhecimentos críticos transversais e práticas de gestão do conhecimento

Conhecimentos críticos transversais às capacidades	Processos e práticas de gestão do conhecimento
Conhecer sobre lógica de programação. (Capacidades envolvidas: responder, antecipar, monitorar);	<i>Características:</i> conhecimento explícito, combinação de diferentes conhecimentos, mais tempo de aprendizado. <i>Práticas de combinação e internalização:</i> base de conhecimentos compartilhada com documentos e manuais sobre o tema; reuniões com apresentação dos aprendizados sobre programação entre os colaboradores (<i>pitch</i>* semanais). <i>*Pitch:</i> fala ou discurso breve e objetivo que um indivíduo utiliza para dialogar a respeito de um produto, serviço ou uma organização demonstrando seus benefícios e valores, despertando o interesse do interlocutor.
Conhecer sobre lógica do domínio no uso dos dados. (Capacidades envolvidas: antecipar, monitorar);	<i>Características:</i> conhecimento explícito e tácito, pois envolve a parte técnica de domínio e também a aplicabilidade do uso dos dados. <i>Práticas de combinação e externalização:</i> registro e formalização de atividades semanais para documentar os casos de uso; compartilhamento dos casos na base de conhecimento compartilhada entre os colaboradores.
Saber identificar e corrigir erros quando os sistemas estiverem fora do ar (ex. Plataforma Lattes). (Capacidades envolvidas: antecipar, responder, monitorar).	<i>Características:</i> conhecimento tácito, baseado na experiência dos colaboradores, mais vulnerável. <i>Práticas de socialização e externalização:</i> acesso a recursos eletrônicos de rápido acesso como chats, intranets e extranets para agilizar o processo de identificação; registro e compartilhamento do processo de correção do erro na base de conhecimentos com acesso por todos colaboradores.

Fonte: autora, a partir das entrevistas (2019).

Conforme apresentado na operacionalização do framework, para cada capacidade de resiliência – antecipar, responder, monitorar e aprender – foram apontados os processos da espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) e assim, sugeridas técnicas e ferramentas de gerenciamento dos conhecimentos críticos relacionados a cada capacidade.

Para sistematizar esta análise, foi desenvolvido o Quadro 30. Este apresenta a primeira coluna com os problemas e questões críticas de cada capacidade que foi identificada nas entrevistas, na segunda coluna, foram apontados os conhecimentos relacionados a cada questão, a terceira coluna apresenta o processo da espiral do conhecimento e por fim, a última coluna aponta algumas práticas de gestão do conhecimento associadas ao processo de GC para solucionar cada questão.

Quadro 30 - Matriz de ações de gestão dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência

Capacidade de antecipar			
Questões a serem solucionadas	Conhecimentos relacionados	Processo de GC	Práticas de GC
Falta de formalização das atividades de antecipação.	1, 2	Externalização	Prospecção de cenários, banco de conhecimentos.
Compartilhamento de conhecimento esporádico e informal.	3, 7 e 8	Socialização	<i>Mentoring, storytelling.</i>
Faltam ações de retenção dos conhecimentos dos membros mais experientes.	4, 5 e 6	Externalização	<i>Coaching, troca de pessoal (shukko).</i>
Capacidade de responder			
Questões a serem solucionadas	Conhecimentos relacionados	Processo de GC	Práticas de GC
Pouca documentação sobre o que é realizado.	1, 3, 4, 5	Externalização	Construção de manuais de melhores práticas, banco de lições aprendidas.

Fonte: autora (CONTINUA).

Falta de tempo para documentar.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Socialização	Prospecção de cenários, <i>storytelling</i> .
Compartilhamento de conhecimento sobre resposta de forma informal.	2, 6, 7, 8	Combinação	Banco de conhecimentos, espaços eletrônicos.
Capacidade de monitorar			
Questões a serem solucionadas	Conhecimentos relacionados	Processo de GC	Práticas de GC
Falta sistematização do processo de validação.	1, 2, 7	Externalização	Construção de manuais de melhores práticas, banco de conhecimentos.
Baixa frequência de atividades de validação.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Socialização	<i>Pitch</i> para compartilhamento das validações ocorridas diariamente, reuniões informais.
Falta roteiro específico de validação para novas demandas.	3, 4, 5	Combinação	<i>Benchmarking</i> interno e externo, comunidade de prática virtual, espaços eletrônicos.
Capacidade de aprender			
Questões a serem solucionadas	Conhecimentos relacionados	Processo de GC	Práticas de GC
Falta documentação e formalização das lições aprendidas.	1, 2, 4	Externalização	Banco de lições aprendidas, revisão pós-ação periódica.
Banco de dados desatualizado e pouco utilizado.	3, 6	Combinação	Gestão eletrônica de documentos
Falta de processo formalizado para aprendizado de novos conhecimentos.	5, 7	Internalização	Capacitações e treinamento, troca de pessoal (<i>shukko</i>).

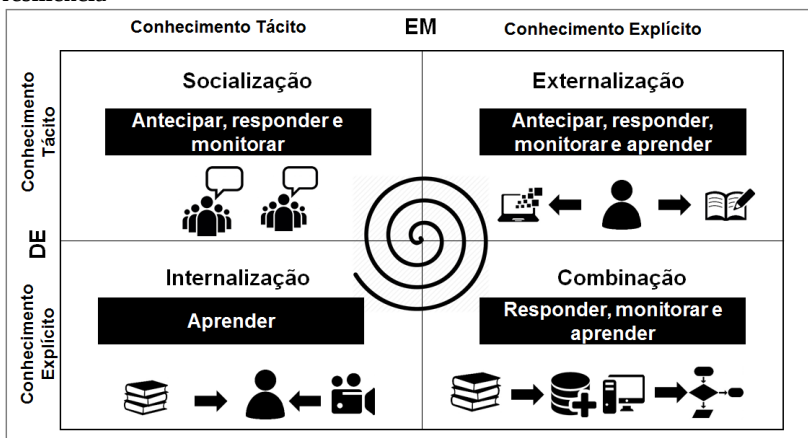
Fonte: autora (2019).

Diante das análises apresentadas, o processo de externalização é apontado como necessário para melhorar o desenvolvimento de cada capacidade de resiliência. Este é considerado por Nonaka e Takeuchi (1997) como o modo de conversão de conhecimento mais importante para a criação de conhecimento, pois visa facilitar a formalização de conhecimentos tácitos e individuais, específicos a determinados contextos técnicos em conhecimento documentados e compartilhados com todos.

O segundo modo de conversão visto como necessário para desenvolver as capacidades de resiliência foi a socialização, ou seja, representa a transmissão de conhecimento tácito para tácito. Diante de um ambiente que envolve a estruturação de dados técnicos para o desenvolvimento de sistemas, muitos modelos mentais de resolução de problemas e programação são desenvolvidos, porém são pouco disseminados. As práticas que envolvem a socialização tratam do compartilhamento de conhecimentos desenvolvidos na prática em novas habilidades técnicas, por meio de ações de interação pessoal entre os colaboradores.

Na Figura 28 está representado o processo de conversão de conhecimento proposto por Nonaka e Takeuchi (1997) e as capacidades de resiliência relacionadas a cada um dos modos de externalização, combinação, socialização e internalização. Ressalta-se que a combinação dos processos de gestão do conhecimento foi apontados conforme as lacunas e os conhecimentos identificados na pesquisa realizada. Acredita-se que em outros contextos, esta configuração possa ser alterada.

Figura 28 – Processo de conversão de conhecimento e as capacidades de resiliência



Fonte: autora.

Dessa forma, de acordo com a análise representada no Quadro 30, é possível verificar uma série de especificações que variam conforme a questão crítica diagnosticada em cada capacidade de resiliência e seus conhecimentos críticos destacados. Os processos de gestão do conhecimento associados a cada capacidade, bem como as práticas identificadas correspondem a sugestões para potencializar a resiliência do processo-chave da organização.

5.6.3 Considerações sobre a fase

A Fase 4 apontou estratégias de gestão do conhecimento para contribuir para o desenvolvimento do potencial de resiliência, a síntese dos resultados das Etapas I e II está representado no Quadro 30 - Matriz de ações de gestão dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência.

Diversos são os instrumentos e ferramentas de práticas de gestão do conhecimento como OCDE (2003), Darroch (2003), Mckeen, Zack e Singh (2006), APO (2010), Kianto e Andreeva (2014). Para Dávila (2016) independente das formas de agrupamento ou dimensões, as práticas de gestão do conhecimento devem ser sugeridas e analisadas conforme o contexto a ser desenvolvido.

Para este estudo, foram apontadas práticas de gestão do conhecimento baseadas nas capacidades de resiliência, como antecipar,

responder, monitorar e aprender, e suas características no processo e contexto da organização dessa pesquisa. O Quadro 30 sintetizou as informações relativas às Fases 1, 2 e 3 e apontou as possíveis estratégias de gestão do conhecimento para melhorar e promover a resiliência dos recursos de conhecimentos da organização. Conforme apontado, a configuração apontada na Figura 28 representa uma análise a partir do contexto dessa pesquisa e esta configuração está sujeita a mudanças a partir de novas lacunas e conhecimentos identificados.

Autores como Mafabi, Munene, Ntayi (2012), Ose, Ramstad, Steiro (2013), e Speranza, Wiesmann, Rist (2014) destacam a importância da gestão do conhecimento para desenvolver as ações de resiliência. Com base no contexto analisado, o presente estudo permitiu apontar especificamente quais ações são prioritárias para cada capacidade de resiliência: antecipar (externalização e socialização), responder (externalização, socialização e combinação), monitorar (externalização, socialização, combinação) e aprender (externalização, combinação, internalização).

5.7 CONSIDERAÇÕES SOBRE O FRAMEWORK

Nesta seção serão apresentadas as considerações a respeito da proposição e análise dos resultados obtidos a partir do framework proposto e está dividido quanto à operacionalização, aos resultados e à consistência teórica mostrando a conexão das fases, resultados e teorias.

5.7.1 Quanto à operação

A sequência do método proposto pelo framework é lógica e possibilita chegar aos resultados pretendidos em suas quatro fases. Da mesma forma, as etapas descritas para cada fase e seus respectivos instrumentos e formas de análise apresentam coerência e consistência quanto aos resultados obtidos.

Em relação aos instrumentos selecionados na construção do framework, foi necessária uma seleção e adequação dos instrumentos ao contexto sócio técnico complexo analisado. Na Fase 1 (análise do contexto organizacional) foram combinados instrumentos do CommonKADS (SCHREIBER et al., 2000) e de mapeamento de conhecimentos (APQC, 2015) de modo a direcionar os elementos importantes que representam um retrato da organização e servem de base para as análises posteriores.

Na Fase 2, as estratégias de coleta de dados foram uma combinação de instrumentos de identificação dos riscos, caracterização da resiliência (HOLLNAGEL, 2010) e mapeamento de conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência. É importante destacar que como os colaboradores já haviam realizado uma externalização a respeito dos conhecimentos necessários ao processo na Fase 1, para a Fase 2 foi feita uma contextualização em relação aos riscos e falhas para desenvolver o potencial de resiliência. Esta abordagem facilitou o mapeamento e posteriormente foi corroborado pelos entrevistados no grupo focal.

Foi desenvolvido um guia de aplicação da tese por meio de um *template* entregue aos colaboradores para ser preenchido à medida que a entrevista evoluía, facilitando a operacionalização da pesquisa durante as entrevistas. Este guia facilitou a coleta de dados e foi corroborado pelos entrevistados em grupo focal. Para facilitar a operacionalização da pesquisa durante as entrevistas e grupo focal.

Conforme previsto nos procedimentos metodológicos na etapa de validação do framework no *Design Science Research*, foi realizado por meio de um grupo focal, ao final da Fase 2, e serviu para confirmar as informações obtidas em relação às características de resiliência bem como os conhecimentos relacionados às capacidades de responder, antecipar, monitorar e aprender do processo estratégico.

Os conhecimentos mapeados na Fase 3 a partir de cada capacidade de resiliência foram avaliados pela equipe da organização com base nos seis critérios de criticidade do *Club Gestion des Connaissances de Paris* (2000). Conforme ressaltado, a criticidade de um conhecimento pode variar conforme o contexto atual da organização assim como a percepção dos riscos e oportunidades pode variar com o tempo. Este estudo teve como escopo uma análise baseada no contexto e percepção atuais.

Quanto à operação da Fase 4, a utilização das lentes da espiral do conhecimento para cada capacidade de resiliência facilitou o agrupamento das práticas de gestão do conhecimento. Sugere-se que as técnicas e ferramentas da GC sejam identificadas e apontadas conforme as estratégias organizacionais, dessa forma, neste estudo, a espiral de Nonaka e Takeuchi (1997) apresentou uma aderência às capacidades de resiliência e suas características encontradas. Esta contribuição é relevante, visto que muitos estudos apontam a importância da GC para resiliência e esta pesquisa permitiu a proposição de práticas específicas para melhorar o potencial de resiliência.

5.7.2 Quanto aos resultados

A aplicação do Framework desenvolvido para este trabalho trouxe importantes resultados que contribuem para as áreas relacionadas à gestão do conhecimento e resiliência, em particular no contexto organizacional.

A Fase 1 apresentou a composição e como estão estruturadas as dimensões de processos, pessoas e tecnologias no contexto sócio técnico complexo analisado – empresa de base tecnológica. Os conhecimentos necessários para desenvolvimento de software – processo chave na organização – foram identificados na sequência e divididos em conhecimentos técnicos e de desenvolvimento do produto.

Quanto a Fase 2 iniciou a com a identificação dos riscos organizacionais e foram divididos em operacionais e relativos ao desenvolvimento de produto. Essa prospecção dos possíveis problemas e falhas foi importante para contextualizar um cenário dinâmico de mudança e facilitar a caracterização da resiliência no processo, na etapa posterior. A aplicação do instrumento de *Resilience Assessment Grid (RAG)* de Hollnagel (2010) permitiu coletar informações e caracterização a respeito do potencial de resiliência baseado nas quatro capacidades, antecipar, responder, monitorar e aprender.

Na sequência, o mapeamento dos conhecimentos para cada capacidade de resiliência mostra o alinhamento com as características apontadas na etapa de caracterização e destaca os ativos mais relevantes para serem gerenciados na etapa que antecede os possíveis riscos e falhas. Esta perspectiva de análise e identificação torna-se uma contribuição para que os gestores e equipe possam compreender além dos conhecimentos necessários para realizar o desenvolvimento, como também focar nos recursos de conhecimento que mitigam os riscos organizacionais.

Os conhecimentos mapeados em cada capacidade de resiliência foram analisados em cinco categorias: (i) técnicos, (ii) relacionados ao desenvolvimento de produto, (iii) prontidão de resposta, (iv) detecção de erros e fragilidades, e (v) relacionados à GC (armazenamento e compartilhamento). Essa categorização apresenta uma contribuição quanto aos aspectos comuns que envolvem os conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência.

Na Fase 3, os resultados permitiram identificar diferentes níveis e grupos de conhecimentos a partir da avaliação da criticidade. Foram

analisados os conhecimentos críticos vulneráveis, transversais às capacidades de resiliência e ainda baseados nas avaliações de cada capacidade. Essa análise da criticidade serviu de insumo para a proposição de ações de gestão do conhecimento na seção seguinte.

Por fim, a Fase 4 trouxe contribuições da gestão do conhecimento para melhorar o potencial de resiliência por meio da associação de práticas de gestão do conhecimento para cada capacidade, bem como seus conhecimentos. Foram priorizadas ações para as capacidades com base na espiral de conversão de conhecimento analisadas da seguinte forma: antecipar (externalização e socialização), responder (externalização, socialização e combinação), monitorar (externalização, socialização, combinação) e aprender (externalização, combinação, internalização).

Os resultados obtidos corroboram a perspectiva prática desse trabalho e mostra um quadro de caracterização da resiliência organizacional, a partir de seu contexto e riscos atuais, alinhado ao mapeamento de conhecimentos críticos e práticas de GC.

5.7.3 Quanto à consistência teórica

Diante do objetivo desse trabalho, foram selecionados os elementos teóricos de modo a construir o cenário de análise dos recursos críticos de conhecimentos para contribuir com o potencial de resiliência. Autores como Chalfant e Comfort (2015), Patil e Kant (2016), Lundberg e Johansson (2015) reforçam a complementariedade dos construtos de GC e resiliência para melhoria do desenvolvimento sustentável e da competitividade organizacional.

O presente trabalho propôs o framework que apresentou os elementos que permitiram observar de forma detalhada e aplicada os elementos teóricos e práticos referentes à GC e RO. Avançando em relação aos trabalhos de França e Quelhas (2006) e Ose, Ramstad e Osteiro (2013) que apresentam os elementos de GC contextualizados ao ambiente da resiliência, mas se restringiram a apontar estratégias e ações de GC de forma ampla e não focar em profundidade nos recursos estratégicos de conhecimento dos ambientes analisados.

Para iniciar, a primeira fase apresentou a contextualização da organização selecionada para este estudo. O critério de escolha foi de uma empresa de características sócio técnicas complexas, ou seja, com objetivo bem definido, fatores técnicos e relacionais de estrutura. Estes elementos são importantes para estudos na área de resiliência, como apontam Hollnagel e Woods (2005) em estudo inicial. Estes ambientes

mostram variabilidade e constantes mudanças no que tange à relação dos aspectos técnicos e os fatores humanos. Os resultados obtidos quanto à análise do contexto da organização e identificação dos principais riscos mostram lacunas, operacionais e desenvolvimento, a serem trabalhadas nas fases posteriores.

Resiliência é um conceito multidisciplinar e torna-se um desafio tangibilizar seus elementos e características (HOSSEIN et al., 2016; PATRIARCA et al, 2018). Para este estudo, foi selecionada a perspectiva de aplicação do instrumento do RAG e possibilitou identificar resultados objetivos e claros quanto às oportunidades e lacunas da RO. A metodologia proposta por Hollnagel (2010) possibilita uma abordagem prática e lógica em relação ao conceito. A visão do potencial de resiliência a partir das capacidades de antecipar, responder, monitorar e aprender permite analisar de forma interdependente as características de resiliência no contexto analisado.

Em cada capacidade foram identificados princípios (MALLAK, 1998), características, competências (McDARGH, 2008) e estratégias que caracterizaram a resiliência na aplicação do framework. Estes elementos corroboram os resultados encontrados e reforçam aspectos a serem melhorados no desenvolvimento da organização no contexto atual.

Quanto à Fase 3, a avaliação dos conhecimentos críticos auxiliou na priorização de ações relativas à cada capacidade de resiliência. A criticidade é essencial para antecipar possíveis riscos ao desenvolvimento (WHITEHORN, 2011); distinguir os fatores críticos para posterior priorização das capacidades de responder e monitorar (GLOBAL RISKS, 2013; HOLLNAGEL, 2015); e, aprender com o registro e compartilhamento das lições aprendidas dos conhecimentos críticos.

Dessa forma, por meio da aplicação do framework, é possível mapear e tornar visível os conhecimentos tácitos e de difícil explicitação. Conforme explicitado, os conhecimentos críticos baseados nas experiências de como os colaboradores lidam com as adaptações, falhas e riscos diariamente, muitas vezes não são reconhecidos, documentados ou explicitados e permanecem apenas como conhecimento implícito por indivíduos e equipes (RANKIN, et al., 2014).

Para a Fase 4, o alinhamento das práticas de gestão do conhecimento às capacidades de resiliência foi possibilitado por meio da categorização dos processos de conversão de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) a partir dos resultados da pesquisa. Esta abordagem

possibilitou o alinhamento das técnicas e ferramentas de GC apontadas por OCDE (2003), Darroch (2003), McKeen, Zack e Singh (2006), APO (2010), Kianto e Andreeva (2014) com a caracterização da resiliência organizacional e o mapeamento de conhecimentos críticos.

A aplicação do framework permitiu analisar os conhecimentos críticos sob a perspectiva das capacidades de resiliência. Em trabalho similar, Lengnick-Hall e Lengnick-Hall (2011) ressaltam que a capacidade de resiliência da organização é desenvolvida por meio da gestão estratégica de recursos de conhecimento para criar competências e desenvolver estratégias entre os seus colaboradores, possibilitando que as organizações consigam agir de forma resiliente quando expostas a riscos e problemas emergentes.

Capítulo 6

Conclusões

Este capítulo apresenta as principais considerações dessa pesquisa a partir dos objetivos traçados e da análise dos seus resultados. O presente estudo teve como objetivo propor um framework para analisar os conhecimentos críticos às capacidades de resiliência organizacional. A partir da sua aplicação são apresentadas as contribuições práticas e teóricas desse estudo. Por fim, são detalhadas as principais limitações e inferências de pesquisas futuras. Por fim, são apresentadas as limitações do trabalho e sugestões para pesquisas futuras.

6.1 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

O resultado dessa pesquisa é um framework que possibilita o desenvolvimento e melhoria do potencial de resiliência organizacional por meio do gerenciamento dos seus conhecimentos críticos habilitando a organização a agir. A Figura 29 na sequência representa uma compilação dos resultados do trabalho a partir da aplicação do framework e são resgatados nos objetivos descritos na sequência.

Figura 29 – Representação dos resultados do trabalho



Fonte: autora.

Quanto aos objetivos específicos, (i) identificação dos métodos e técnicas de gestão do conhecimento para mapear os conhecimentos críticos à estratégia organizacional, inicialmente foram identificados os instrumentos e ferramentas da gestão do conhecimento – CommonKADS, mapeamento de conhecimento, fatores de criticidade - que foram utilizados neste trabalho como apoio para estruturar os elementos da GC como os processos, pessoas e tecnologias e servem de base para as análises e proposições das fases posteriores.

Na FASE 1 - IDENTIFICAR, a motivação para a escolha do CommonKADS surge da disponibilização de instrumentos práticos para gerenciamento e organização de conhecimento para melhorar o compartilhamento e a reutilização de conhecimento em sistemas de conhecimento (SCHREIBER, 2000). As planilhas selecionadas para aplicação a partir do modelo de organização (OM-1, OM-2, OM-3)

foram adaptadas para analisar o contexto possibilitando descrever aspectos organizacionais como setor, objetivo, pessoas, recursos e processos estratégicos e cultura e poder (Quadro 17). Na sequência, foram selecionadas as planilhas de modelos de tarefas (TM- e TM-2) e permitiu identificar elementos a partir do processo estratégico de desenvolvimento de software selecionado. Foram identificados os principais insumos ou entradas, quais são as atividades fundamentais (codificação e provisionamento) e suas saídas representadas no Quadro 18. Ainda em relação a essa etapa, foram especificados os conhecimentos empregados nas atividades selecionadas do processo estratégico (Quadro 19). O mapeamento do fluxo de conhecimento facilita a gestão dos processos associados à incorporação de novos conhecimentos à base existente. Estes aspectos destacados no uso do CommonKADS e do mapeamento de conhecimento serviram como alicerce para mapear e avaliar os conhecimentos críticos dos colaboradores (FASE 3 - ANALISAR) que lidam com riscos e mudanças diárias e muitas vezes não são documentados, gerando desperdício ou mesmo perda de conhecimento.

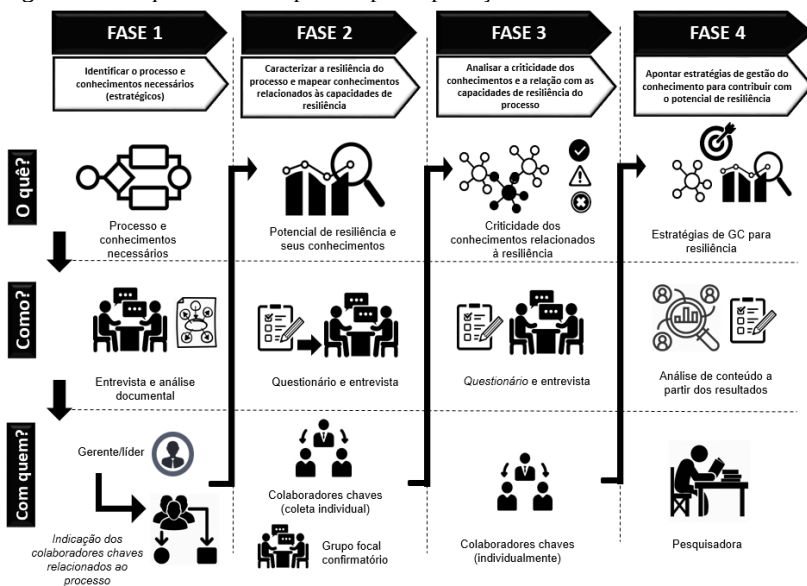
Quanto à (ii) identificação e caracterização das capacidades que caracterizam a resiliência organizacional; os fatores foram elencados a partir da revisão integrativa da literatura onde se destacaram as quatro capacidades propostas por Hollnagel (2010). Estas representam um conjunto de elementos complementares e quando analisadas de forma interdependente contribuem para desenvolver o potencial de resiliência organizacional. A partir do instrumento do *Resilience Assessment Grid* é possível inferir um nível quanto à resiliência no contexto analisado e aprofundar uma análise a partir de entrevistas relacionadas às capacidades de antecipar, responder, monitorar e aprender. O instrumento de Hollnagel composto pelo questionário e suas 12 perguntas semiestruturadas foram adaptadas para analisar as capacidades de antecipar, responder, monitorar e aprender relativo ao processo estratégico. O nível de resiliência apontado pelo questionário pela escala de excelente (5), boa (4), adequada (3), insuficiente (2), inexistente (1) resultou em 3,25 como sendo adequado nível do potencial de resiliência organizacional. As entrevistas permitiram caracterizar cada uma das capacidades apresentadas na FASE 2 - CARACTERIZAR.

A Fase 4 aponta estratégias por meio de um inventário de práticas de gestão do conhecimento sintetizadas no Quadro 30 - Matriz de ações de gestão dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência. A construção dessa matriz foi realizada por meio da análise

das lacunas de resiliência obtidas pela Fase 2 do Framework e relacionados aos conhecimentos críticos apontados na Fase 3. A correlação com a gestão do conhecimento permitiu elencar uma série de práticas e ações de GC para impulsionar o pontencial de resiliência por meio da aplicação desses métodos e ferramentas.

Por sua vez, (iii) para análise e aplicação do framework em uma organização de contexto sócio técnico complexo, a pesquisadora desenvolveu um guia de aplicação da tese (Apêndice D) para facilitar a compreensão dos conceitos durante as entrevistas e grupo focal. Este guia auxiliou no acompanhamento dos passos a serem realizados durante a pesquisa e permitiu a visualização das fases, instrumentos e atores envolvidos.

Figura 30 - Sequenciamento prático para aplicação do framework



Fonte: autora.

Sequencialmente, as fases sugeridas pelo framework abordam: (1) identificação, (2) caracterização, (3) análise e (4) identificação de estratégias. Na Figura 30 está representado o sequenciamento de aplicação do guia. Diante das considerações apresentadas quantos aos objetivos atingidos, na sequência são apresentadas as principais contribuições práticas e teóricas relativas a esta pesquisa.

• CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS

Quanto às contribuições práticas, o framework proposto torna possível um melhor direcionamento das ações e investimentos em gestão do conhecimento voltado ao desenvolvimento do potencial de resiliência e redução dos riscos relacionados aos conhecimentos críticos. Como exemplos desses instrumentos, os Quadros 26 a 29 mostram retratos dos recursos de conhecimento e práticas a serem priorizadas no contexto atual e podem servir como guias para a organização direcionar seus esforços para melhorar a sua gestão do conhecimento.

Concomitante aos aspectos práticos, esta pesquisa orienta o desenvolvimento das capacidades de resiliência por meio da gestão dos seus recursos de conhecimento. A aplicação do framework apresenta uma contribuição prática quanto à auditoria do conhecimento por meio do mapeamento realizado nas fases 1 e 2. Esta representação permite uma análise articulada entre a gestão dos recursos de conhecimento mapeados e as lacunas identificadas quanto à resiliência organizacional. Tradicionalmente, a auditoria do conhecimento é realizada com base nos objetivos estratégicos ou com base nos processos organizacionais.

Neste sentido, o trabalho apresenta como alternativa uma proposição da gestão do conhecimento orientada pela resiliência organizacional. Entendendo a resiliência como aspecto chave para a sustentabilidade e manutenção das operações do negócio. O framework desenvolvido possibilita orientar a identificação dos conhecimentos críticos para o fortalecimento de uma competitividade sustentável pelo uso mais eficiente dos recursos existentes, bem como uma melhoria das capacidades de mudança e inovação da organização.

Com o cenário atual de um mercado competitivo, lançamento rápido de tecnologias avançadas e duras restrições econômicas, as organizações lidam com um número elevado de riscos diariamente. Dessa forma, são necessários mecanismos que realizem a identificação dos riscos no ambiente organizacional. Neste framework, foram identificados os riscos relacionados aos conhecimentos críticos a serem gerenciados a fim de mitigar os problemas e impacto das mudanças e assim, melhorar o potencial de resiliência na organização. A partir da identificação do cenário de riscos, foram propostas soluções de gestão do conhecimento de modo a maximizar as probabilidades e minimizar a probabilidade de ameaças.

Diante de conceitos abstratos e complexos como conhecimento crítico e resiliência organizacional, este trabalho permitiu uma

abordagem objetiva de modo a identificar os elementos de resiliência e mapear os conhecimentos considerados críticos por meio da combinação de instrumentos apontados pela literatura sobre mapeamento e avaliação de conhecimento.

Tais questões apresentam resultados para as organizações quanto à mitigação de riscos relacionados aos conhecimentos críticos, aumento da sua produtividade e competitividade sustentável por meio das capacidades de resiliência, bem como seus recursos e processos organizacionais alinhados às estratégias.

• CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

Além dos resultados relativos à operação e aplicação do framework, foi possível inferir contribuições quanto à conexão teórica entre as áreas de gestão do conhecimento e resiliência organizacional. Estudos apontados na literatura como Ose, Ramstad e Osteiro (2013) e Chalfant e Comfort (2015) destacam a contribuição das dimensões e ações de GC, contudo esta pesquisa avançou para uma instrumentalização dos construtos incluindo outros componentes na composição do framework, como a identificação de riscos e avaliação da criticidade dos conhecimentos. Estas abordagens auxiliam na contextualização dos problemas organizacionais e também na priorização de ações voltadas à gestão dos conhecimentos críticos.

Os riscos relacionados aos recursos de conhecimento apontados por Massingham (2010) como a tacitividade e complexidade são analisados a partir dos fatores de criticidade (vulnerabilidade e complexidade) identificados na literatura e inseridos no framework. A partir do mapeamento, esta conexão auxilia no reconhecimento, documentação e compartilhamento dos conhecimentos críticos baseados nas experiências dos colaboradores da organização. Contribuindo assim, para evitar o retrabalho ou recriação de conhecimentos existentes.

Contatou-se que as principais lacunas identificadas para o desenvolvimento da resiliência são relativas à promoção de ações de gestão do conhecimento. Foram apontadas questões necessárias quanto à formalização e documentação das atividades para desenvolver as capacidades de antecipar, responder, monitorar e aprender.

A partir dos resultados na pesquisa, os entrevistados reconhecem a importância e desenvolvem esporadicamente ações relativas às capacidades, porém destacam a necessidade de uma maior sistematização e inserção de práticas nas atividades operacionais da organização de modo a tornar a GC um processo sustentável em longo

prazo. Outra lacuna é relativa ao compartilhamento de conhecimento esporádico (capacidade de antecipar), ausência de ações de retenção de conhecimento (capacidade de antecipar) e a ausência de um banco de lições aprendidas atualizado e acesso constante por parte dos colaboradores ao iniciar um novo projeto (capacidade de aprender).

Dessa forma, visto que há trabalhos na literatura que exploram as contribuições e complementaridade da gestão do conhecimento para resiliência organizacional e este estudo aponta diretriz e ações de GC que habilita a agir quanto às temáticas em questão.

6.2 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA E RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

No que tange o arcabouço teórico deste trabalho relacionado à gestão do conhecimento e resiliência, há teorias que sustentam sua análise e dinâmica de estudo. Para fins deste trabalho, como delimitação de escopo dessa pesquisa, não foi abordado em profundidade às teorias de sistemas e a teoria da complexidade (adaptativos complexos ou sócios técnicos complexos). Foram apresentadas as principais definições que permeiam as áreas de estudo, contudo, não haverá um aprofundamento teórico em relação às mesmas, visto que não corresponde ao escopo deste trabalho.

Outra delimitação está relacionada ao número de participantes da pesquisa – ao todo, entre gerente e colaboradores em diferentes funções e cargos foram analisados dados de seis participantes durante as quatro fases do framework. Ainda que o número represente a totalidade da organização, o volume de dados obtidos é bastante extenso visto que a pesquisa envolve três etapas de coleta de dados e grupo focal confirmatório para análise dos resultados. Ainda assim, entende-se que, pelo objetivo da pesquisa, os dados obtidos são representativos pelo alto grau de conhecimento dos colaboradores acerca do tema foco de investigação.

Os resultados apresentados são baseados na percepção de realidade dos colaboradores da organização. Da mesma forma, os dados são qualitativos relativos à caracterização da resiliência bem como a criticidade dos conhecimentos, ou seja, representam um retrato do contexto atual vivenciado pela organização analisada.

Quanto à definição de gestão e análise de riscos que o trabalho objetiva analisar, diante da abrangência que o conceito de resiliência e sua multidimensionalidade de aplicação, este trabalho abrangeu a

análise e mitigação dos riscos relacionados ao conhecimento, como perda, vazamento, desperdício de conhecimento organizacional.

Não foram observados em profundidade riscos econômicos, sociais, financeiros, ecológicos, ambientais, entre outros. Quando analisada a Fase 2 do framework, ao perguntar sobre os principais riscos referentes ao processo estratégico “x”, foram identificados riscos operacionais, como, humano, sócio técnico, tecnológico, e que são inerentes à abordagem de engenharia de resiliência em ambientes sócio técnicos complexos.

Diante das lacunas identificadas, são sugeridos novos estudos ou trabalhos sequenciais para aprimorar e expandir o conhecimento sobre a conexão dos temas de gestão do conhecimento e resiliência organizacional. Podem ser adotadas outras capacidades de resiliência ou mesmo ferramentas e técnicas para aprofundar a caracterização e mensuração do potencial de resiliência, bem como outros instrumentos voltados à gestão do conhecimento.

A partir dessa pesquisa, sugere-se um desenvolvimento de uma escala de maturidade do potencial de resiliência e recursos de conhecimentos críticos. Esta visão permitirá a comparabilidade entre diferentes organizações de modo a possibilitar um *benchmarking* entre as mesmas.

Além disso, recomenda-se que a pesquisa possa ser explorada em diferentes campos de análise e setores da economia, como também em organizações públicas, de modo que possam mapear em profundidade as reais dificuldades e oportunidades dos órgãos públicos para desenvolvimento da resiliência no contexto público. Ainda que o framework desse trabalho seja de caráter genérico, é necessária uma releitura para outros ambientes, possibilitando a escalabilidade em campos de análise maiores e de diferentes naturezas.

Este estudo apresenta uma visão teórica e prática a respeito da auditoria de conhecimento que é uma questão fundamental da GC e vem sendo desenvolvida ações e técnicas para desenvolvê-la. A utilização do Figura 4 - Framework de gestão do conhecimento da APO (2010) como forma de desenvolver a GC organizacional e pode ser utilizada como base para apontar ações na Fase 4 desse framework.

Considerando que o estudo foi desenvolvido em uma empresa de base tecnológica, recomenda-se que estudos futuros conduzam as pesquisas para outros contextos sócios técnicos complexos, com a inclusão de ferramentas de engenharia do conhecimento, como *big data* por exemplo. A partir do processamento de dados de forma automatizada, tornar sustentável a gestão dos conhecimentos relativos à

resiliência e possibilitar novas formas de engajamento e colaboração entre os trabalhadores do conhecimento em ambientes de transformação digital.

REFERÊNCIAS

ADGER, W. Neil. Social and ecological resilience: are they related?. **Progress in human geography**, v. 24, n. 3, p. 347-364, 2000.

AFGAN, Naim H. Resilience of company management system. In: **Picmet 2010 technology management for global economic growth**. IEEE, p. 1-8, 2010.

ALAVI, Maryam; LEIDNER, Dorothy E. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. **MIS quarterly**, p. 107-136, 2001.

ALAVI, Maryam; LEIDNER, Dorothy E. Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. **MIS quarterly**, p. 107-136, 2001.

ALEKSIĆ, Aleksandar; STEFANOVIC, Miladin; ARSOVSKI, Slavko; TADIC, Danijela. An assessment of organizational resilience potential in SMEs of the process industry, a fuzzy approach. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 26, n. 6, p. 1238-1245, 2013.

ALVES, João Bosco da Mota. **Teoria Geral de Sistemas: em busca da interdisciplinaridade**. Florianópolis: Instituto Stela, 2012.

AMIT, Raphael; SCHOEMAKER, Paul JH. Strategic assets and organizational rent. **Strategic management journal**, v. 14, n. 1, p. 33-46, 1993.

APGAR, David. **Risk intelligence: Learning to manage what we don't know**. Harvard Business Press, 2013.

APO - Asian Productivity Organization. **Knowledge Management Tools and Techniques Manual**. APO: Tokyo, 2010.

APQC. **Knowledge mapping: An APQC Overview**. Houston: APQC, 2015. Disponível em: <https://www.apqc.org/knowledge-base/documents/knowledge-mapping>. Acesso em: 15 set 2016.

AUGIER, Mie; SHARIQ, Syed Z.; THANNING VENDELØ, Morten. Understanding context: Its emergence, transformation and role in tacit knowledge sharing. **Journal of knowledge management**, v. 5, n. 2, p. 125-137, 2001.

BALAIID, Ali Saleh S.; ZIBARZANI, Masoumeh; ROZAN, Mohd Zaidi Abd. A comprehensive review of knowledge mapping techniques. **Journal of information systems research and innovation**, v. 3, n. 1, p. 71-76, 2012.

BARBIERI, José Carlos. **Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros**. FGV Editora, 2003.

BARLEY, William C.; TREEM, Jeffrey W.; KUHN, Timothy. Valuing multiple trajectories of knowledge: A critical review and agenda for knowledge management research. **Academy of Management Annals**, v. 12, n. 1, p. 278-317, 2018.

BARNETT, Carole K.; PRATT, Michael G. From threat-rigidity to flexibility-Toward a learning model of autogenic crisis in organizations. **Journal of Organizational Change Management**, v. 13, n. 1, p. 74-88, 2000.

BARNEY, Jay. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BARRETO, Ilídio. Dynamic capabilities: A review of past research and an agenda for the future. **Journal of management**, v. 36, n. 1, p. 256-280, 2010.

BHAMRA, Ran; DANI, Samir; BURNARD, Kevin. Resilience: the concept, a literature review and future directions. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 18, p. 5375-5393, 2011.

BHAMRA, Ran; DANI, Samir; BURNARD, Kevin. Resilience: the concept, a literature review and future directions. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 18, p. 5375-5393, 2011.

BHATT, Ganesh D. Knowledge management in organizations: examining the interaction between technologies, techniques, and people. **Journal of knowledge management**, v. 5, n. 1, p. 68-75, 2001.

BHIMANI, Alnoor; WILLCOCKS, Leslie. Digitisation, 'Big Data' and the transformation of accounting information. **Accounting and Business Research**, v. 44, n. 4, p. 469-490, 2014.

BIAZZI JR, Fábio de. O trabalho e as organizações na perspectiva sócio-técnica. **Revista de administração de empresas**, v. 34, n. 1, p. 30-37, 1994.

BINZ-SCHARF, Maria Christina. **Exploration and Exploitation: Toward a Theory of Knowledge Sharing in Digital Government Projects**. Dissertação (Doutorado em Economia). Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG), Zurich, 2003.

BLOODGOOD, James. Enhancing the resource-based view of the firm: Increasing the role of awareness. **Strategic Management Review**, v. 8, n. 1, p. 61-75, 2014.

BODIN, Per; WIMAN, Bo. Resilience and other stability concepts in ecology: Notes on their origin, validity, and usefulness. **ESS bulletin**, v. 2, n. 2, p. 33-43, 2004.

BONANNO, George A. Loss, Trauma, and Human Resilience. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, & Policy**, n. 1, p. 101-113, 2008.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Soc**, v. 5, n. 11, p. 121-36, 2011.

BOUZINE-CHAMEEVA, T.; DURRIEU, François; MANDJACK, T. Cognitive Mapping Methodology for Understanding Business Relationship Value. In: **Imp Conference proceedings. Oslo, Norway**. 2001.

BRUNEAU, Michel; CHANG, Stephanie; EGUCHI, Ronald; LEE, George; O'ROURKE, Thomas; REINHORN, Andrei; SHINOZUKA, Masanobu; TIERNEY, Kathleen; WALLACE, Willian; WINTERFIELD, Detlof von. A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. **Earthquake spectra**, v. 19, n. 4, p. 733-752, 2003.

BURREL, Gibson; MORGAN, Gareth. Sociological paradigms and organizational analysis. **Aldershot, Gower**, 2006.

BUSCHBACHER, Robert. A Teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível?. 2014.

ÇAĞDAŞ, Volkan; STUBKJÆR, Erik. Design research for cadastral systems. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 35, n. 1, p. 77-87, 2011.

CARPENTER, Steve et al. From metaphor to measurement: resilience of what to what?. **Ecosystems**, v. 4, n. 8, p. 765-781, 2001.

CARPENTER, Steve; WALKER, Brian; ANDERIES, Marty J.; ABEL, Nick. From metaphor to measurement: resilience of what to what?. **Ecosystems**, v. 4, n. 8, p. 765-781, 2001.

CARVALHO, M. A. **Framework conceitual para ambiente virtual colaborativo das comunidades virtuais de prática nas universidades no contexto de e-gov**. 2013. 432 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

CEN – COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **European Guide to good Practice in Knowledge Management-Part 3: SME Implementation**. Brussels: CEN, 2004.

CHALFANT, Brian A.; COMFORT, Louise K. Dynamic decision support for managing regional resources: Mapping risk in Allegheny County, Pennsylvania. **Safety Science**, 2015.

CHOO, Chun Wei. A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: **SENAC**, 2ª edição, 2006.

COMMUNITY AND REGIONAL RESILIENCE INSTITUTE (CARRI) Research report 8. **Economic resilience to disasters**, 2009.

COOMBS, R.; HULL, R.; PELTU, M. Knowledge management practices for innovation: an audit tool for improvement. **CRIC, The University of Manchester CRIC Working Paper**, n. 6, 1998.

COSER, A. **Modelo para análise da influência do capital intelectual sobre a performance dos projetos de software**. 2012. 220 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

COUTU, Diane L. How resilience works. **Harvard business review**, v. 80, n. 5, p. 46-56, 2002.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3ª EDIÇÃO, Porto Alegre: Artmed, 2010, 296p.

DABUL, Nelson Jorge de Souza. **Características de resiliência e a implementação de uma nova estratégia de comunicação: um estudo de caso**. 2012, 137 p. Dissertação (Mestrado em administração de empresas) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

DAGHFOUS, Abdelkader; BELKHODJA, Omar; C. ANGELL, Linda. Understanding and managing knowledge loss. **Journal of Knowledge Management**, v. 17, n. 5, p. 639-660, 2013.

DAGHFOUS, Abdelkader; BELKHODJA, Omar; C. ANGELL, Linda. Understanding and managing knowledge loss. **Journal of Knowledge Management**, v. 17, n. 5, p. 639-660, 2013.

DALKIR, K. **Knowledge management in theory and practice**. Burlington: Elsevier, 2005.

DARROCH, J. Knowledge management, innovation and firm performance. **Journal of Knowledge Management**, v. 9, n. 3, p. 101-115, 2005.

DAVENPORT, Thomas. **Reengenharia de processos**. Rio de Janeiro : Campus, 1994.

DAVIES, Martin. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter?. **Higher education**, v. 62, n. 3, p. 279-301, 2011.

DÁVILA, G. A., FRAGA, Bruna; DIANA, Juliana; VARVAKIS, Gregorio. O ciclo de Gestão do Conhecimento na prática: um estudo nos núcleos empresariais catarinenses. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 3, n. 7, p. 43-64, 2014.

DÁVILA, G. A.; SILVA, E. L. Inovação no contexto da sociedade do conhecimento. **Textos de la CiberSociedad**, n. 8, 2008.

DÁVILA, Guillermo Antonio. **Relações Entre Práticas de Gestão do Conhecimento, Capacidade Absortiva e Desempenho: Evidências do Sul do Brasil**. 217 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), UFSC, Florianópolis, 2016. Disponível: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/09/Guillermo-Antonio-Davila.pdf>. Acesso em: 26 set 2016.

DEKKER, S.; HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; COOK, R. Resilience Engineering: New directions for measuring and maintaining safety in complex systems. **Lund University School of Aviation**, 2008.

DELONG, David W. **Lost knowledge: Confronting the threat of an aging workforce**. Oxford University Press, 2004.

DETIENNE, Kristen Bell; DYER, Gibb; HOOPEs, Charlotte; HARRIS, Stephen. Toward a model of effective knowledge management and directions for future research: Culture, leadership, and CKOs. **Journal of leadership & organizational studies**, v. 10, n. 4, p. 26-43, 2004.

DINH, Linh; PASMAN, H; GAO, X; SAM MANNAN, M. Resilience engineering of industrial processes: principles and contributing factors. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 25, n. 2, p. 233-241, 2012.

DONATE, Mario J.; DE PABLO, Jesús D. Sánchez. The role of knowledge-oriented leadership in knowledge management practices and innovation. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 2, p. 360-370, 2015.

DOS ANJOS, Flavia Medeiros; CARIO, Silvio; FIATES, Gabriela Gonçalves Silveira. Avaliação da Estrutura de Governança do Arranjo Produtivo de Software da Região da Grande Florianópolis–Estado de Santa Catarina, Brasil. **Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 2, n. 3, p. 30-53, 2014.

DUARTE ALONSO, Abel; BRESSAN, Alessandro. Resilience in the context of Italian micro and small wineries: an empirical study. **International Journal of Wine Business Research**, v. 27, n. 1, p. 40-60, 2015.

DURST, S.; FERENHOF, H. A. . Knowledge Risk Management in Turbulent Times. In: North, Klaus; Varvakis, Gregorio. (Org.). **Competitive Strategies for Small and Medium Enterprises**. 1ed.Heidelberg: Springer, 2016, v.1, p. 197-212.

DURST, Susanne; WILHELM, Stefan. Knowledge management in practice: insights into a medium sized enterprise's exposure to knowledge loss. **Prometheus**, v. 29, n. 1, p. 23-38, 2011.

ECO, Humberto. **Como se faz uma tese**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/MarciaKayser/como-se-faz-uma-tese-24670388>. Acesso em 20 dez 2016.

EGC – ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO. **Linhas de Pesquisa**. Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br/pesquisas/linhas-de-pesquisa/>. Acesso em: 17 out 2016

EGC [2015]. Engenharia e Gestão do Conhecimento. **Histórico, Público-alvo, área de concentração, Planejamento estratégico**.

Disponível em: < <http://www.egc.ufsc.br/index.php/pt/egc/pos-graduacao/programa>> Acesso em 5 dez. 2015.

EPPLER, Martin J. A process based classification of knowledge maps and application examples. **Knowledge and Process Management**, v. 15, n. 1, p. 59-71, 2008.

ERMINE, Jean-Louis; BOUGHZALA, Imed; TOUNKARA, Thierno. Critical knowledge map as a decision tool for knowledge transfer actions. **Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 4, n. 2, p. 129-140, 2006.

ERMINE, Jean-Louis; BOUGHZALA, Imed; TOUNKARA, Thierno. Critical knowledge map as a decision tool for knowledge transfer actions. *Electronic Journal of Knowledge Management*, v. 4, n. 2, p. 129-140, 2006.

EROL, Ozgur; MANSOURI, Mo; SAUSER, Brian. A framework for enterprise resilience using service oriented Architecture approach. In: **Systems Conference, 2009 3rd Annual IEEE**. IEEE, p. 127-132, 2009.

FARRALL, Maria Helena. O conceito de Resiliência no contexto dos sistemas socio-ecológicos. **Ecologi@**, v. 6, 2012, pag. 50 – 62.

FERENHOF, Helio Heisenberg. **Uma sistemática de identificação de desperdício de conhecimento visando à melhoria do processo de criação de novos serviços**. 107 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), UFSC, Florianópolis, 2013. Disponível: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/10/Helio-Ferenhof.pdf>. Acesso em: 10 nov 2016.

FIALHO, Francisco; MACEDO, Marcelo; SANTOS, Neri dos; MITIDIERI, Tibério da Costa. **Gestão do conhecimento organizacional**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010.

FRANÇA, Sergio Luiz Braga; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Modelo organizacional para gestão de mudanças em organizações. **XIII SIMPEP**. Bauru, 2006.

GARLICK, Gerard. Improving resilience with community cloud computing. In: **2011 Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security**. 2011.

GASPAR, Clayton da Silva. **Avaliação de um sistema de gestão de segurança baseado na norma OHSAS 18.001 a partir dos aportes da**

engenharia de resiliência. 2013. 89 p. Dissertação (Mestrado em engenharia ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

GAVIRIA-MARIN, Magaly; MERIGO, Jose M.; POPA, Simona. Twenty years of the Journal of Knowledge Management: a bibliometric analysis. **Journal of Knowledge Management**, 2018.

GIACOMINI, D. S., SOARES, V. O. V. ; SANTOS, H. F. S. ; MATIAS, C. J. A. S. ; Greco, P. J. O conhecimento tático declarativo e processual em jogadores de futebol de diferentes escalões. In: **Motricidade** (Santa Maria da Feira), v. 7, p. 43-53, 2011.

GIBSON, Carl; TARRANT, M.. A'conceptual models' approach to organisational resilience. **Australian Journal of Emergency Management**, v. 25, n. 2, p. 6, 2010.

GIFUN, J. F.; KARYDAS, D. M. Organizational attributes of Highly Reliable complex systems. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 26, n. 1, p. 53-62, 2010.

GOLDSCHMIDT, Cristina Chaves. **Resiliência: um estudo exploratório da percepção de gestores sobre o constructo, nas dimensões humana e organizacional**. 2015. 133 p. Dissertação (Mestrado em gestão empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2015.

GOMES, J. O.; CRAVALHO, P. V. R.; WOODS, D. D.; BENCHEKROUN; T. H.; BORGES; M. R. S.. Resiliência e Fragilidade dos Sistemas de Trabalho e Sustentabilidade: estudos de casos de sistemas sócio-técnicos complexos no Brasil na área nuclear, aviação e emergência. **Laboreal**, v. 5, n. 1, 2009.

GORELICK, Carol; TANTAWY-MONSOU, Brigitte. For performance through learning, knowledge management is the critical practice. **The learning organization**, v. 12, n. 2, p. 125-139, 2005.

GRANT, Robert M. Toward a knowledge based theory of the firm. **Strategic management journal**, v. 17, n. S2, p. 109-122, 1996.

GRANT, Robert M. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic management journal**, v. 17, n. S2, p. 109-122, 1996.

GREY, Denham. Knowledge mapping: a practical overview. **SWS Journal**, n. March, 1999.

GRUNDSTEIN, Michel; ROSENTHAL-SABROUX, Camille. A Process Modeling Approach to Identify and Locate Crucial Knowledge. In: **Proceedings The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and, Informatics KGCM**. 2008. p. 49-54.

GUNASEKARAN, A.; RAI, B.K.; GRIFFIN, M. Resilience and competitiveness of small and medium size enterprises: an empirical research. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 18, 2011, p. 5489-5509.

GUNDERSON, Lance H. Ecological resilience--in theory and application. **Annual review of ecology and systematics**, p. 425-439, 2000.

HAMADI, Rachid; BENATALLAH, Boualem. A Petri net-based model for web service composition. In: **Proceedings of the 14th Australasian database conference-Volume 17**. Australian Computer Society, Inc., 2003. p. 191-200.

HAMEL, Gary; VALIKANGAS, Liisa. The quest for resilience. **Harvard business review**, v. 81, n. 9, p. 52-65, 2003.

HARRINGTON, H. J., **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: MAKRON Books, 1993.

HENDERSON, John; HEPSØ, Vidar; MYDLAND, Øyvind. What is a capability platform approach to integrated operations. IGI Global: **An introduction to key concepts. Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development**, 2013.

HOLLIDAY, Adrian. Issues of validity in progressive paradigms of qualitative research. **TESOL quarterly**, v. 38, n. 4, p. 731-734, 2004.

HOLLING, C. S.; WALBER, B. Resilience Defined. Entry prepared for the Internet Encyclopedia of Ecological Economics. Disponível em: <http://isecoeco.org/pdf/resilience.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2016.

HOLLNAGEL, E. **Barrier analysis and accident prevention**. Aldershot, UK: Ashgate, 2004.

HOLLNAGEL, E. Epilogue: **RAG. The resilience analysis grid**. In E. Hollnagel, J. Paries, D. Woods, J. Wreathall (Eds.), **Resilience engineering in practice**. Farnham, UK: Ashgate, 2011, p. 275-296

HOLLNAGEL, E., WOODS, D. D., LEVESON, N. **Resilience Engineering. Concepts and Precepts**. London: Ashgate Publishing Limited, 2006.

HOLLNAGEL, Erik. Barriers and accident prevention. Aldershot, London: Ashgate Publishing Limited, 2004.

HOLLNAGEL, Erik. Epilogue: RAG – The Resilience Analysis Grid. In: Hollnagel, E., Pariès, J., Woods, D., Wreathall, J. (eds.) 2011. **Resilience Engineering in Practice – A Guidebook**. London: Ashgate Publishing Limited, 2011.

HOLLNAGEL, Erik. How Resilient Is Your Organisation? An Introduction to the Resilience Analysis Grid (RAG). In: **Sustainable Transformation: Building a Resilient Organization**. 2010.

HOLLNAGEL, Erik. **Introduction to the Resilience Analysis Grid (RAG)**. 2015. Disponível em: <http://erikhollnagel.com/onewebmedia/RAG%20Outline%20V2.pdf>. Acesso em: 22 jun 2016.

HOLLNAGEL, Erik. RAG – Resilience Analysis Grid. In: **Introduction to the Resilience Analysis Grid (RAG)**. 2015. Disponível em: <http://erikhollnagel.com/onewebmedia/RAG%20Outline%20V2.pdf>. Acesso em: 15 jun 2015.

HOLLNAGEL, Erik. RAG-The resilience analysis grid. **Resilience engineering in practice: A guidebook**. Farnham, UK: Ashgate, 2011.

HOLLNAGEL, Erik. **Safety-I and safety-II: the past and future of safety management**. Ashgate Publishing, Ltd., 2014.

HOLLNAGEL, Erik; WOODS, David D. **Joint cognitive systems: Foundations of cognitive systems engineering**. CRC Press, 2005.

HOLLNAGEL, Erik; WOODS, David D.; LEVESON, Nancy. **Resilience engineering: concepts and precepts**. Ashgate Publishing, Ltd., 2006.

HOME, John F.; ORR, John E. Assessing behaviors that create resilient organizations. **Employment Relations Today**, v. 24, n. 4, p. 29-39, 1998.

HOME, John F.; ORR, John E. Assessing behaviors that create resilient organizations. **Employment Relations Today**, v. 24, n. 4, p. 29-39, 1997.

HOSSEINI, Seyedmohsen; BARKER, Kash; RAMIREZ-MARQUEZ, Jose E. A review of definitions and measures of system resilience. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 145, p. 47-61, 2016.

HOWELL, Lee. An initiative of the Risk Network. **Global Risk 2013**. Switzerland: World Economic Forum. 8ª ed, 2013.

HUBER, Gilbert Jacob; GOMES, Jose Orlando; DE CARVALHO, Paulo Victor Rodrigues. A program to support the construction and evaluation of resilience indicators. **Work-Journal of Prevention Assessment and Rehabilitation**, v. 41, p. 2810, 2012.

IBGE. **Estatísticas do cadastro central de empresas 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 85 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/cadastroempresa/2014/default.shtm>>. Acesso em: jan 2019.

JABAREEN, Yosef. Building a conceptual framework: philosophy, definitions, and procedure. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 8, n. 4, p. 49-62, 2009.

JAFARI, M.; AKHAVAN, P.; BOUROUTI, A.; ROOZBEH, H. A.. A Framework for the selection of knowledge mapping techniques. **Journal of Knowledge Management Practice**, v. 10, n. 1, 2009.

JIANG, Xu; LI, M.; GAO, S.; BAO, Y.; JIANG, F. Managing knowledge leakage in strategic alliances: The effects of trust and formal contracts. **Industrial Marketing Management**, v. 42, n. 6, p. 983-991, 2013.

JOHNSON, Bruce; DOWN, Barry. Critically re-conceptualising early career teacher resilience. **Discourse: Studies in the cultural politics of education**, v. 34, n. 5, p. 703-715, 2013.

JULIANI, Douglas Paulesky. Framework da cultura organizacional nas universidades para a inovação social. 213 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), UFSC, Florianópolis, 2016. Disponível: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/05/Douglas-Paulesky-Juliani.pdf>. Acesso em: 14 out 2016.

KIANTO, A.; ANDREEVA, T. Knowledge management practices and results in service-oriented versus product-oriented companies. **Knowledge and Process Management**, v. 21, n. 4, p. 221-230, 2014.

KIM, Suyeon; SUH, Euiho; HWANG, Hyunseok. Building the knowledge map: an industrial case study. **Journal of knowledge management**, v. 7, n. 2, p. 34-45, 2003.

KITCHIN, R. M.; JACOBSON, R. D. Techniques to collect and analyze the cognitive map knowledge of persons with visual impairment or blindness: issues of validity. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, v. 91, p. 360-376, 1997.

KIU, Ching-Chieh; TSUI, Eric. TaxoFolk: A hybrid taxonomy-folksonomy structure for knowledge classification and navigation. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 5, p. 6049-6058, 2011.

KOGUT, Bruce; ZANDER, Udo. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. **Organization science**, v. 3, n. 3, p. 383-397, 1992.

KRBÁLEK, Pavel; VACEK, Miloš. Collaborative knowledge mapping. In: **Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies**. ACM, 2011. p. 29.

KURTZ, D. J.; ALEGRIA, G. K.; VARVAKIS, G. A Gestão do conhecimento e a inovação como precursores para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas nas organizações. In: **CIKI 2012 - II Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación**, Madrid, 2012.

LACERDA, Daniel Pacheco; DRESCH, Aline; PROENÇA, Adriano; ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LENGNICK-HALL, Cynthia A.; BECK, Tammy E.; LENGNICK-HALL, Mark L. Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. **Human Resource Management Review**, v. 21, n. 3, p. 243-255, 2011.

LENZI, Greicy Kelli Spanhol. **Framework para o compartilhamento do conhecimento na gestão de tutoria de cursos de educação a distância**. 304 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do

Conhecimento), UFSC, Florianópolis, 2014. Disponível em: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/04/Greicy-Kelli-Spanhol-Lenzi.pdf> . Acesso em: 26 set 2016.

LIN, Xia; SOERTEL, Dagobert; MARCHIONINI, Gary. A self-organizing semantic map for information retrieval. In: **Proceedings of the 14th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval**. ACM, 1991. p. 262-269.

LJUNGBERG, Daniel; LUNDH, Viktor. **Resilience Engineering within ATM-Development, adaption, and application of the Resilience Analysis Grid (RAG)**. Linköping University, 2013.

LOXTON, Matthew H. A simplified integrated critical activity-based knowledge audit template. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 12, n. 2, p. 236-238, 2014.

LUNDBERG, Jonas; JOHANSSON, Björn JE. Systemic resilience model. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 22-32, 2015.

LUTHANS, Fred; VOGELGESANG, Gretchen R.; LESTER, Paul B. Developing the psychological capital of resiliency. **Human Resource Development Review**, v. 5, n. 1, p. 25-44, 2006.

MA, Zhenzhong; XIAO, Lei; YIN, Jieli. Toward a dynamic model of organizational resilience. **Nankai Business Review International**, n. just-accepted, p. 00-00, 2018.

MACINTOSH, Ann; FILBY, Ian; TATE, Austin. **Knowledge asset road maps**. University of Edinburgh, Artificial Intelligence Applications Institute, 1998.

MAFABI, Samuel; MUNENE, John; NTAYI, Joseph. Knowledge management and organisational resilience: Organisational innovation as a mediator in Uganda parastatals. **Journal of Strategy and Management**, v. 5, n. 1, p. 57-80, 2012.

MALLAK, Larry. Putting organizational resilience to work. **Industrial Management (Norcross, Georgia)**, v. 40, n. 6 NOV./DEC., p. 8-13, 1998.

MAMN, Umoh; MNIM, Amah; MNIM, Wokocha. Management Development and organizational resilience: a case study of some selected manufacturing firms in rivers state. **Journal of Business and Management**, v. 16, n. 2, p. 7-16, 2014.

MARR, Bernard; SCHIUMA, Gianni; NEELY, Andy. Intellectual capital-defining key performance indicators for organizational knowledge assets. **Business Process Management Journal**, v. 10, n. 5, p. 551-569, 2004.

MARSHALL, Chris; PRUSAK, Larry; SHPILBERG, David. Financial risk and the need for superior knowledge management. **California Management Review**, v. 38, n. 3, p. 77-101, 1996.

MARTIN, Ron. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. **Journal of economic geography**, v. 12, n. 1, p. 1-32, 2012.

MASSINGHAM, Peter. An evaluation of knowledge management tools: Part 1—managing knowledge resources. **Journal of Knowledge Management**, v. 18, n. 6, p. 1075-1100, 2014.

MASSINGHAM, Peter. Knowledge risk management: a framework. **Journal of Knowledge Management**, v. 14, n. 3, p. 464-485, 2010.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **Autopoiesis and cognition: The realization of the living**. Springer Science & Business Media, 1991.

MCDONALD, N. Organisational resilience and industrial risk. In: E. Hollnagel, D.D. Woods; N. Leveson, eds. **Resilience engineering: concepts and precepts**. Hampshire: Ashgate, p. 155–179, 2006.

MCKEEN, James D.; ZACK, Michael H.; SINGH, Satyendra. Knowledge management and organizational performance: an exploratory survey. In: **Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)**. IEEE, 2006. p. 152b-152b.

MCMANUS, S.; SEVILLE, E.; BRUNSDON, D.; VARGO, J.. **Resilience management: a framework for assessing and improving the resilience of organisations**. Resilient organisations research report, 2007.

MORAES, Simone Cristina Silva. **Análise da competitividade de um aglomerado produtivo pelo viés do empreendedorismo: uma proposta metodológica**. 2008, 134 p. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

MORAES, Simone Cristina Silva; RESENDE, Luis Maurício; LEITE, Magda Lauri Gomes. Resiliência organizacional: atributo de competitividade na era da incerteza. In: **Congresso Internacional de Administração**. 2007.

MORIN, Edgar. Por uma reforma do pensamento. In: **O pensar complexo**: Edgar Morin e a crise da modernidade. Nascimento, Elimar Pinheiro do; Pena-Veja, Alfredo (orgs.). 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

NADKARNI, Sucheta; SHENOY, Prakash P. A causal mapping approach to constructing Bayesian networks. **Decision support systems**, v. 38, n. 2, p. 259-281, 2004.

NEAGA, E. I. Managing knowledge, complexity and resilience in the global enterprise. In: **11th European Conference on Knowledge Management, Vols.** 2010. p. 717-723.

NEEF, Dale. Managing corporate risk through better knowledge management. **The Learning Organization**, v. 12, n. 2, p. 112-124, 2005.

NEMETH, Christopher P.; HERRERA, Ivonne. Building change: Resilience Engineering after ten years. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 1-4, 2015.

NEWELL, Allen; SIMON, Herrbet. **Human problem solving**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972.

NIEVES, Julia; QUINTANA, Agustín; OSORIO, Javier. Knowledge-based resources and innovation in the hotel industry. **International Journal of Hospitality Management**, v. 38, p. 65-73, 2014.

NOGUEIRA, Maria da Graça Saraiva. **Capacidade estratégica de resiliência e desempenho organizacional em confiabilidade e inovação**. 2012. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado Acadêmico em Administração, Programa de Pós-graduação em Administração e Turismo da Universidade do Vale do Itajaí, Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2012. Cap. 1. Disponível em: <[http://siaibib01.univali.br/pdf/Maria da Graca Nogueira.pdf](http://siaibib01.univali.br/pdf/Maria_da_Graca_Nogueira.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2015.

NORRIS, Fran H. et al. Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. **American Journal of Community Psychology**, v. 41, n. 1-2, p. 127-150, 2008.

OBSERVATÓRIO DA FIESC. Observatório analisa – Empregos e estabelecimentos. 2019. Disponível em: <<http://www.portalsetorialfiesc.com.br/indicadores/visualizar?id=957e33ea-8d3f-49b0-8c45-b3c59a2b7c23>>. Acesso em jan 2019.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Measuring knowledge management in the business sector**. Paris: OECD Publishing, 2003.

OKADA, Alexandra; BUCKINGHAM SHUM, SimoN. Knowledge mapping with Compendium in academic research and online education. 22 World Conference, In: **International Council of Distance Education**, 2006.

OKTARI, R.S., SHIWAKU, K., MUNADI, K., SYAMSIDIK, SHAW, R.. A conceptual model of a school–community collaborative network in enhancing coastal community resilience in Banda Aceh, Indonesia. **International journal of disaster risk reduction**, v. 12, p. 300-310, 2015.

OLIVEIRA, Lucas Martins D. **Modelo estratégico de gestão de pessoas e resiliência organizacional: uma análise do processo de mudança de uma empresa brasileira de energia**. 2014, 124 p. (Mestre em gestão empresarial) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2014.

OROFINO, Maria Augusta R. **Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio**. 223 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), UFSC, Florianópolis, 2011. Disponível em: http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Augusta_Cria%C3%A7%C3%A3o-do-Conhecimento-e-modelos-de-negocio_Vers%C3%A3o31.pdf . Acesso: 29 set 2016.

OSE, G. O.; RAMSTAD, L. S.; STEIRO, T. J. Analysis of resilience in offshore logistics and emergency response using a theoretically based tool. In: **Proceedings of the fifth resilience engineering symposium**. Netherlands: Soesterberg, 2013.

OTTERSON, Susan. Transferring catastrophe risk management knowledge. **Risk Management**, v. 52, n. 5, p. 46-47, 2005.

PAL, Rudrajeet; TORSTENSSON, Håkan; MATTILA, Heikki. Antecedents of organizational resilience in economic crises—an

empirical study of Swedish textile and clothing SMEs. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p. 410-428, 2014.

PARSONS, R. D.; BROWN, K. S. Educator as reflective practitioner and action researcher. **Belmont: Wadsworth**, 2002.

PATIL, Sachin K.; KANT, Ravi. A fuzzy ANP-based approach for selection of knowledge management strategies to build resilient supply chain: an empirical case study. **International Journal of Integrated Supply Management**, v. 10, n. 2, p. 173-205, 2016.

PATON, Douglas; JOHNSTON, David. Disasters and communities: vulnerability, resilience and preparedness. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 10, n. 4, p. 270-277, 2001.

PATRIARCA, R.; GARVIO, G.D.; CONSTANTINO, F.; FALEGNAMI, A.; BILOTTA, F.. An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience. **Safety and health at work**, v. 9, n. 3, p. 265-276, 2018.

PATRIARCA, Riccardo; DI GRAVIO, Giulio; CONSTANTINO, Francesco; FALEGNAMI, Andrea; BILOTTA, Federico. An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience. **Safety and health at work**, v. 9, n. 3, p. 265-276, 2018.

PEFFERS, Ken et al. A design science research methodology for information systems research. **Journal of management information systems**, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PELLISSIER, René. The implementation of resilience engineering to enhance organizational innovation in a complex environment. **International Journal of Business and Management**, v. 6, n. 1, p. 145, 2011.

PINHEIRO, Débora Patrícia Nemer. Resilience in discussion. **Psicologia em estudo**, v. 9, n. 1, p. 67-75, 2004.

POWLEY, Edward H. Reclaiming resilience and safety: Resilience activation in the critical period of crisis. **Human Relations**, v. 62, n. 9, p. 1289-1326, 2009.

RANKIN, Amy; LUNDBERG, Jonas; WOTJER, Rogier; ROLLENHAGEN, Carl; HOLLNAGEL, Erik. Resilience in everyday operations a framework for analyzing adaptations in high-risk work. **Journal of Cognitive Engineering and Decision Making**, v. 8, n. 1, p. 78-97, 2014.

RAO, Madanmohan. **Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions** Elsevier Butterworth-Heinemann. v. 3, p.453 pp. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann. doi:10.1057/palgrave.kmrp.8500047, 2005.

RASMUSSEN, Jens. Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. **IEEE transactions on systems, man, and cybernetics**, n. 3, p. 257-266, 1986.

RASMUSSEN, Jens. Risk management in a dynamic society: a modelling problem. **Safety science**, v. 27, n. 2-3, p. 183-213, 1997.

RIBEIRO, Célia. Aprender a aprender: algumas considerações sobre o ensino de estratégias de estudo. **Máthesis**, v. 11, p. 273-286, 2002.

RICCIARD, Rita Izabel. **Gestão estratégica do conhecimento: uma metodologia de estruturação e análise dos recursos de conhecimento**. 2009. 309 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências na área de Tecnologia Nuclear - Reatores, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85133/tde-27102009-102203/en.php>>. Acesso em: 02 abr. 2016.

RIGAUD, Eric; NEVEU, Christian; DUVENCI-LANGA, Stella; OBRIST; Marie-Noëlle; RIGAUD, Sandrine. Proposition of an organisational resilience assessment framework dedicated to railway traffic management. **Rail Human Factors: Supporting Reliability, Safety and Cost Reduction**, p. 727-732, 2013.

RIGHI, Angela Weber. **Caracterização e análise da complexidade como recurso para gestão de sistemas sócio-técnicos**. 2014. 221 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Cap. 1. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/105013/000938425.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 out. 2018.

RIGHI, Angela Weber; SAURIN, Tarcisio Abreu; WACHS, Priscila. A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 142-152, 2015.

ROSSOUW, Daneel. Educators as action researchers: some key considerations. **South African Journal of Education**, v. 29, n. 1, p. 1-16, 2009.

SABBAG, Paulo Yazigi. **Espiraís do conhecimento: ativando indivíduos, grupos e organizações**. Saraiva, 2007.

SAHEBJAMNIA, Navid; TORABI, S. A.; MANSOURI, S. A. Integrated business continuity and disaster recovery planning: Towards organizational resilience. **European Journal of Operational Research**, v. 242, n. 1, p. 261-273, 2015.

SAJEVA, Svetlana; JUCEVICIUS, Robertas. Determination of Essential Knowledge Management System Components and their Parameters. **Social Sciences/Socialiniai Mokslai**, v. 1, n. 67, p. 80-90, 2010.

SALGADO, Carla Olinda Mendes. **Componentes da resiliência organizacional**. 2013. 112 p. Dissertação (mestrado em serviços de informação). – Universidade do Minho, Portugal, 2013. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/29105>. Acesso em: 03 maio de 2015.

SANTOS, L. **Modelo de Avaliação de Capital Intangível – Baseado em Medidas Não Financeiras de Mensuração**. 2008. 165 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SAURIN, Tarcisio Abreu; GONZALEZ, Santiago Sosa. Assessing the compatibility of the management of standardized procedures with the complexity of a sociotechnical system: Case study of a control room in an oil refinery. **Applied ergonomics**, v. 44, n. 5, p. 811-823, 2013.

SAURIN, Tarcisio Abreu; RIGHI, A.; HENRIQSON, E. Characteristics of complex socio-technical systems and guidelines for their management: the role of resilience. In: **5th Resilience Engineering Association Symposium**. 2013.

SCAVARDA, A., BOUZDIN-CHAMEEVA, T., GOLDSTEIN, S., HAYS, J., & Hill, A. A review of the causal mapping practice and research literature. In: **Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, Cancun, Mexico**. 2004.

SCHREIBER, A. T.; SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H.; ANJEWIERDEN, A.; SHADBOLT, N.; DE HOOG, R.; WIELINGA,

B. Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology. MIT press, 2000.

SCHWANDT, Thomas A. Constructivist, Interpretivist Approaches to Human Inquiry. In: **Denzin, Norman K. Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 1994.

SCOTT, John. **Social network analysis**. Sage, 2012.

SCOTT, Philip; WORDEN, Robert. Semantic mapping to simplify deployment of HL7 v3 Clinical Document Architecture. **Journal of biomedical informatics**, v. 45, n. 4, p. 697-702, 2012.

SEVILLE, E., et al. Building organisational resilience: a summary of key research findings. Resilient organisations research programme, New Zealand, 2006.

SEVILLE, Erica; BRUNSDON, David; DANTAS, Andre; Le MASURIER, Jason; VARGO, John. Organisational resilience: Researching the reality of New Zealand organisations. **Journal of business continuity & emergency planning**, v. 2, n. 3, p. 258-266, 2008.

SHEFFI, Yossi et al. The resilient enterprise: overcoming vulnerability for competitive advantage. **MIT Press Books**, v. 1, 2005.

SHEFFI, Yossi. Building a resilient supply chain. **Harvard business review**, v. 1, n.5, p. 1-4, 2005.

SHEHABUDDEEN, N.; PROBERT, D.; PHAAL, R.; PLATTS, K. Representing and approaching complex management issues: Part 1 - Role and for Technology Management Working Paper Series. USA: University of Cambridge - Institute for Manufacturing, 1999.

SHIN, Un-chol; MILLER, Raymond C.; KLEIN, Julie Thompson. The structure of interdisciplinary knowledge: A Polanyian view. **Issues in Interdisciplinary Studies**, 1986.

SHIRALI, G. H. A. et al. Challenges in building resilience engineering (RE) and adaptive capacity: A field study in a chemical plant. **Process safety and environmental protection**, v. 90, n. 2, p. 83-90, 2012.

SILVA, Daniel; VASCONCELOS, Ricardo. Entre a (pre) determinação e as possibilidades de regulação: Uma proposta metodológica para interpretar a adoção e uso de tecnologias enquanto escolhas organizacionais. **Laboreal**, v. 13, n. 2, p. 9-23, 2017.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, 2005.

SIMON, Herbert A. Strategy and organizational evolution. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. S2, p. 131-142, 1993.

SOUZA, Alan Pinheiro; GOMES, Jose Orlando; CARVALHO, Paulo Victor Rodrigues de. Uma abordagem para o monitoramento de indicadores de resiliência em organizações. **Revista Ação Ergonômica**, v. 6, n. 2, 2011.

SPERANZA, Chinwe Ifejika; WIESMANN, Urs; RIST, Stephan. An indicator framework for assessing livelihood resilience in the context of social–ecological dynamics. **Global Environmental Change**, v. 28, p. 109-119, 2014.

STARBUCK, William H. Learning by knowledge-intensive firms. **Journal of management Studies**, v. 29, n. 6, p. 713-740, 1992.

STARR, Randy; NEWFROCK, Jim; DELUREY, Michael. Enterprise resilience: managing risk in the networked economy. **Strategy and Business**, v. 30, p. 70-79, 2003.

STEPHENSON, A.; VARGO, J.; SEVILLE, E.. Measuring and comparing organisational resilience in Auckland. **Australian Journal of Emergency Management, The**, v. 25, n. 2, p. 27, 2010.

STØRSETH, F.; TINMANNSVIK, R. K.; ØIEN, K. Building safety by resilient organization—a case specific approach. In: **Paper at The European Safety and Reliability Association Annual Conference (ESREL)**. 2009. p. 7-10.

STRAUSS, Luisa Mariele; PORTO BELLINI, Carlo Gabriel. Momentos sócio técnicos da organização transformada por sistemas integrados de gestão: o caso das rotinas individuais de trabalho em universidade. **REAd-Revista Eletrônica de Administração**, v. 14, n. 3, 2008.

SUTCLIFFE, Kathleen M.; VOGUS, Timothy J. Organizing for resilience. Positive organizational scholarship: Foundations of a new discipline, v. 94, p. 110, 2003.

TILLEMENT, Stéphanie; CHOLEZ, Céline; REVERDY, Thomas. Assessing organizational resilience: an interactionist approach. **M@ n@ gement**, v. 12, n. 4, p. 230-264, 2009.

TRANT, Jennifer. Tagging, folksonomy and art museums: Early experiments and ongoing research. **Journal of Digital Information**, 2009.

TRZECIAK, Dorzeli Salete. **Modelo de observatório para arranjos produtivos locais**. 2009. 234 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

UHLMANN, Günter Wilhelm. **Teoria Geral dos Sistemas**. São Paulo. Centro Interdisciplinar de Semiótica da Cultura e da Mídia, 2002.

USAID, Seminar. Knowledge Mapping, Knowledge Creation Diffusion Utilization. In: **American Productivity Quality Center**, 2003.

VAIL, E. F. Knowledge mapping: getting started with knowledge management. **Information Systems Management**, v. 16, p. 10-23, 1999.

VAN DER VORM, Johan; VAN DER BEEK, Dolf; BOS, Ellen; STEIJGER, Niek; GALLIS, Raphaël; ZWETSLOOT, Gerard. **Images Of Resilience: The Resilience Analysis Grid Applicable At Several Organizational Levels?**. Paris: TRANSVALOR-Presses des MINES, 2011.

VARGAS, Cleyton Vieira de; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. A Engenharia de Resiliência e o Sistema de Controle de Tráfego Aéreo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., Fortaleza, 2006. **Anais...** São Paulo: ABEPRO, 2006, p. 1 – 9.

VENZIN, Markus; VON KROGH, Georg; ROOS, Johan. Future research into knowledge management. **Knowing in firms: Understanding, managing and measuring knowledge**, p. 26-66, 1998.

VERHAEGEN, Thierry. Knowledge makes risks manageable. **Business Insurance: Industry Focus**, v. 3, p. 16-17, 2005.

VIDAL, Mario C.R.; CARVALHO, Paulo V.R.; SANTOS, Marcello S. Santos; DOS SANTOS, Isaac J.L.. Collective work and resilience of complex systems. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 22, n. 4, p. 516-527, 2009.

VOGUS, Timothy J.; SUTCLIFFE, Kathleen M. Organizational resilience: towards a theory and research agenda. In: **2007 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics**. IEEE, 2007. p. 3418-3422.

WALKER, Brian; CARPENTER, Stephen; ANDERIES, John; ABEL, Nick; CUMMING, Graeme; JANSSEN, Marco; LABEL, Louis; NORBERG, Jon; PETERSON, Garry D.; PRITCHARD, Rusty. Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. **Conservation ecology**, v. 6, n. 1, p. 14, 2002.

WALKER, Brian; HOLLING, C.S.; CARPENTER, Stephen R.; KINZING, Ann. Resilience, adaptability and transformability in social--ecological systems. **Ecology and society**, v. 9, n. 2, p. 5, 2004.

WEEKS, R.; BENADE, S. (2009). Nurturing a culture of resiliency in the age of fundamental change. PICMET 2009. Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, p. 2274–2283, 2009. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5261860. Acesso em: 15 ago 2015.

WEICK, Karl E.; SUTCLIFFE, Kathleen M. Managing the Unexpected: Assuring High Performance in an Age of Complexity, published by JosseyBass, a John Wiley & Sons. **Inc. Company**, 2001.

WILSON, JR.; RYAN, B.; SCHOCK, A.; FERREIRA, P.; SMITH, S.; PITSOPOULOS, J.. Understanding safety and production risks in rail engineering planning and protection. **Ergonomics**, v. 52, n. 7, p. 774-790, 2009.

WOODS, D. D.; JOHANNESSEN, L. J.; COOK, R. I.; SARTER, N. B. **Behind human error: Cognitive systems, computers and hindsight**. CSERIAC-SOAR-94-01. Dayton Univ Research Inst (URDI) OH, 1994.

WOODS, David D. Creating foresight: How resilience engineering can transform NASA's approach to risky decision making. **Work**, v. 4, n. 2, p. 137-144, 2003.

WOODS, David; WREATHALL, John. Managing risk proactively: the emergence of resilience engineering. **Columbus: Ohio University**, 2003.

YAN, Li Yun; LI, Zong Bin; YANG, Xiao Chun. Heterogeneous Knowledge Integrated Management Based on Topic Maps in Collaborative Product Development. In: **Advanced Materials Research**. Trans Tech Publications, 2010. p. 717-721.

YEW WONG, Kuan. Critical success factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises. **Industrial management & Data systems**, v. 105, n. 3, p. 261-279, 2005.

YEW WONG, Kuan; ASPINWALL, Elaine. Characterizing knowledge management in the small business environment. **Journal of Knowledge management**, v. 8, n. 3, p. 44-61, 2004.

YUNES, Maria Angela Mattar; SZYMANSKI, Heloísa; TAVARES, José. Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas. **Resiliência e educação**, v. 2, p. 13-43, 2001.

ZOYSA, Sanjaya De; RUSSELL, Alan D. Knowledge-based risk identification in infrastructure projects. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 30, n. 3, p. 511-522, 2003.

Apêndices

APÊNDICE A – INSTRUMENTO 1

Instrumento 1		
IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO E MAPEAMENTO DOS CONHECIMENTOS ATUAIS		
Unidade de análise	Perguntas	<i>Apontar um processo estratégico ao negócio da organização:</i> • Como ocorre o processo? • Quais são as etapas deste processo? • Quais as entradas, atividades e resultados deste processo? • Quais são as principais ferramentas e técnicas envolvidas neste processo?
Características gerais do processo		
Entrevista semiestruturada		
Unidade de análise	Perguntas	<i>A partir da identificação do processo:</i> • Quais são os conhecimentos necessários para realizar o processo? • Onde está este conhecimento? (repositório, pessoa) • Quem ou quais são os detentores deste conhecimento? • O conhecimento encontra-se na organização ou necessita ser adquirido?
Mapeamento dos conhecimentos atuais e necessários para o processo		
Entrevista semiestruturada		

Fonte: autora.

APÊNDICE B – INSTRUMENTO 2

Instrumento 2		
IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE RESILIÊNCIA E MAPEAMENTO DOS CONHECIMENTOS RELACIONADOS ÀS CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA		
Unidade de análise	Perguntas	A partir do processo estratégico identificado: • Quais os principais riscos, ameaças e alterações que podem ocorrer? • Quais interferências ou perturbações podem acontecer no seu desenvolvimento? • Quais as fontes destas interferências? • Quais são as principais ações após estas mudanças?
Características do processo		
Entrevista semiestruturada		

Unidade de análise	Perguntas	• Responder: Quando algo inesperado acontece, quão pronto o processo está e quão capaz (em velocidade e eficiência) ele está para responder? • Antecipar: Qual o nível de esforço que a organização faz para prever o que pode acontecer no futuro próximo em relação a este processo? • Monitorar: Quão capacitada está a organização para detectar alterações menores ou maiores às condições (internas e /ou externas) que possam afetar a capacidade deste processo para realizar operações em curso ou previstas? • Aprender: Quão bem a organização faz uso das oportunidades formais e informais de aprendizado deste processo conforme o que aconteceu no passado?
Caracterização do potencial de resiliência do processo		
Entrevista semiestruturada		

Fonte: autora.

Avaliar o potencial de resiliência do processo identificado

Descrição do Processo:

Capacidades de Resiliência		EXCELENTE	SATISFATÓRIO	ACEITÁVEL	DEFICIENTE	INEXISTENTE
RESPONDER	Quando algo inesperado acontece, quão pronto o processo está e quão capaz (em velocidade e eficiência) ele está para responder?					
	Quão completo é o conjunto de eventos para os quais a organização tem uma resposta disponível para este processo ?					
	Quão rápida pode ser a resposta deste processo e por quanto tempo ela pode ser sustentável (por exemplo, número de anos)?					
	Como é assegurada e mantida essa "prontidão de resposta" deste processo ?					
MONITORAR	Quão capacitada está a organização para detectar alterações menores ou maiores às condições (internas e / ou externas) que possam afetar a capacidade deste processo para realizar operações em curso ou previstas?					
	Como a organização monitora a situação deste processo e como os indicadores estão definidos?					
	Os indicadores definidos são válidos?					
	Como os sinais (de mudança, risco) deste processo são utilizados e comunicados?					
ANTECIPAR	Quanto esforço a organização faz para prever o que pode acontecer no futuro próximo em relação a este processo A antecipação é uma preocupação estratégica?					
	<i>O que os gestores pensam sobre o nível de aplicação deste processo no futuro?</i>					
	Quão longo é horizonte de tempo deste processo (por exemplo, número de anos)?					
	Qual é a relação custo-benefício dos investimentos neste processo em um futuro estabelecido?					
APRENDER	Quão bem a organização faz uso das oportunidades formais e informais de aprendizado deste processo conforme o que aconteceu no passado?					
	Quão seletiva é a base para a aprendizagem deste processo ? Será que a organização considera tanto os sucessos e fracassos?					
	Qual o nível de frequência a organização tenta aprender a partir do desenvolvimento deste processo ? Continuamente ou só quando algo aconteceu?					
	Como é expresso o aprendizado (regras, procedimentos, atitudes, habilidades, etc.) após alguma mudança?					

Fonte: adaptado de Hollnagel (2010).

Instrumento 2

IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE RESILIÊNCIA E MAPEAMENTO DOS CONHECIMENTOS RELACIONADOS ÀS CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA		
Unidade de análise	Perguntas	<i>Diante das capacidades de resiliência apontadas:</i> - Quais os conhecimentos necessários para responder? - Onde está este conhecimento? (repositório, pessoa) - Quem ou quais são os detentores deste conhecimento? - Quais os conhecimentos necessários para antecipar? - Onde está este conhecimento? (repositório, pessoa) - Quem ou quais são os detentores deste conhecimento? - Quais os conhecimentos necessários para monitorar? - Onde está este conhecimento? (repositório, pessoa) - Quem ou quais são os detentores deste conhecimento? - Quais os conhecimentos necessários para aprender? - Onde está este conhecimento? (repositório, pessoa) - Quem ou quais são os detentores deste conhecimento?
Mapa dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência do processo		

Entrevista semiestruturada

Fonte: autora.

APÊNDICE C – INSTRUMENTO 3

Instrumento 3		
IDENTIFICAÇÃO DO NÍVEL DE CRITICIDADE DOS CONHECIMENTOS RELACIONADOS ÀS CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA		
Unidade de Análise	Perguntas	<i>A partir dos conhecimentos identificados para cada elemento das capacidades de resiliência organizacional, apontar o nível de criticidade (alto, médio, baixo), para os seguintes fatores de criticidade:</i> • Relevância • Conteúdo inovador • Conteúdo técnico • Adequação à estratégia • Vulnerabilidade • Dificuldade de aquisição e de capacitação • Dificuldade de captação e transferência no contexto • Escassez
Nível de criticidade dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência		

Questionário

Fonte: autora.

APÊNDICE D – GUIA DE APLICAÇÃO DA TESE

Guia de Aplicação do Framework

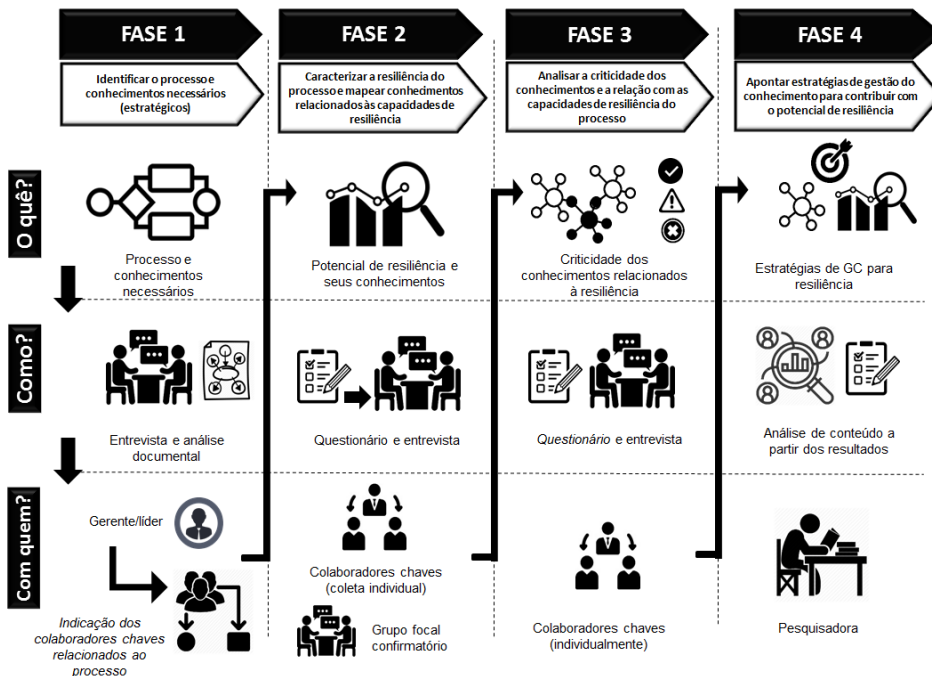
ANÁLISE DE CONHECIMENTOS CRÍTICOS AO
POTENCIAL DE RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL

Doutoranda: Bruna Devens Fraga

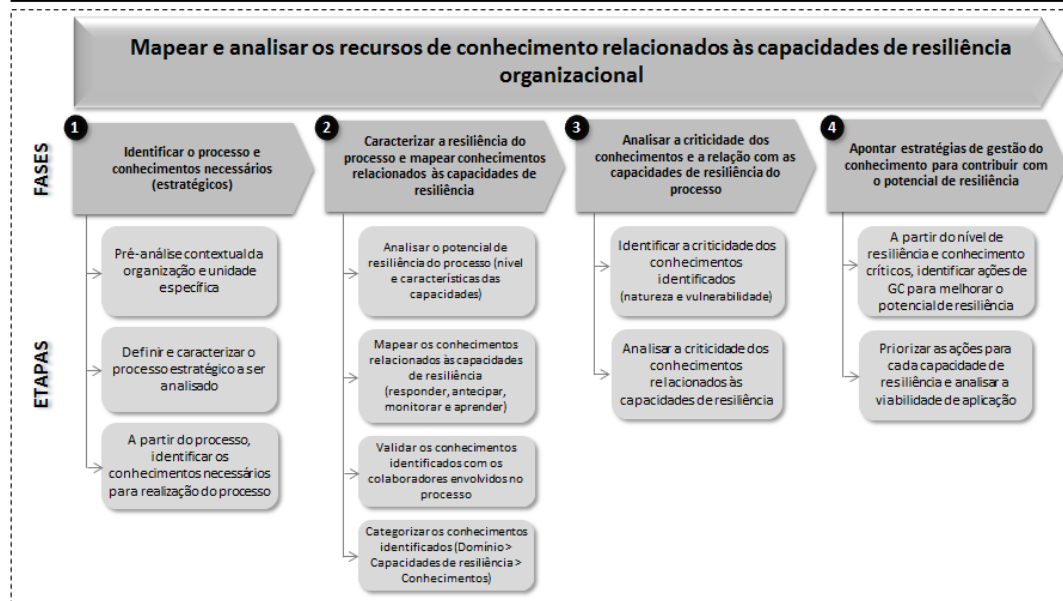


Agenda

- 1 Mapear as principais atividades e conhecimentos necessários para desenvolver este processo (e seus detentores);
- 2 Refletir sobre os possíveis imprevistos, riscos e mudanças relacionados ao processo de desenvolvimento; e, como foram solucionados?
- 3 Avaliar o potencial de resiliência deste processo;
- 4 Apontar as características de cada capacidade de resiliência (responder, antecipar, monitorar, aprender);
- 5 Identificar conhecimentos necessários para responder, antecipar, monitorar e aprender.



Visão geral do Framework

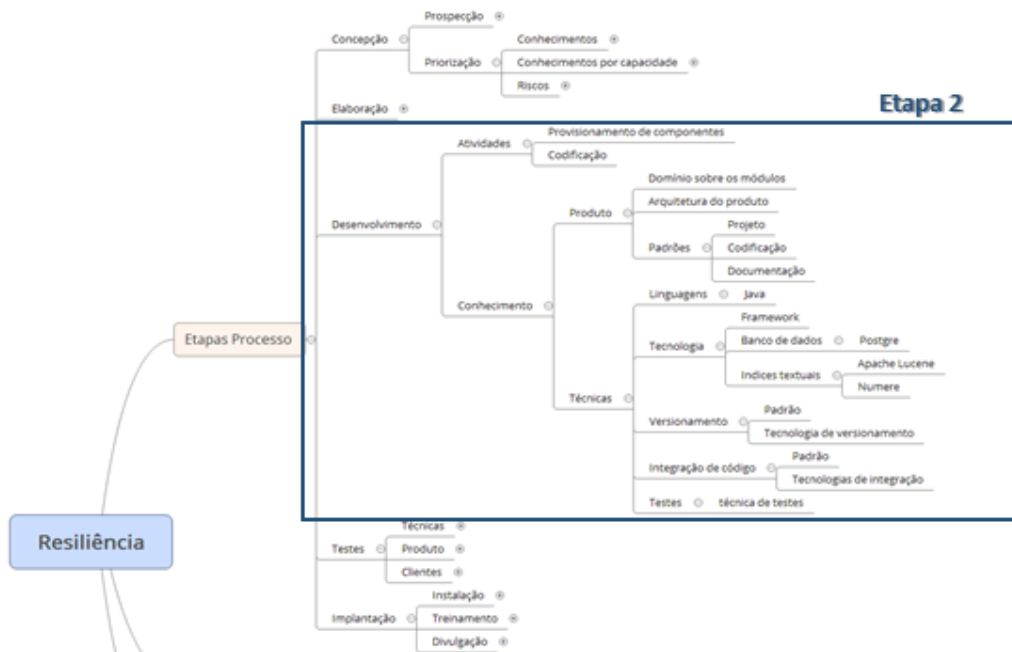


FASE 1



Identificação do processo e conhecimentos necessários
(estratégicos)

Processo: Desenvolvimento do Experta





Instrumento 1	
Processo	Processo de Concepção – Etapa de Priorização
Características do Processo	
Entradas	Mercado, Produto, Equipe, Tecnologia
Atividades	Identificar os elementos a serem priorizados
Resultados	Lista de Priorização das necessidades e potencialidades do produto

Mapeamento de gaps de conhecimento

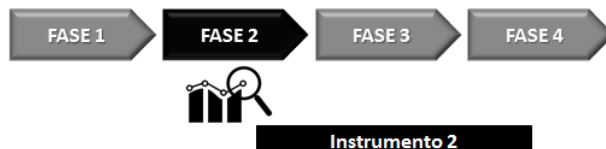
- Avaliação da necessidade, domínio e importância dos conhecimentos para o desempenho das atividades no projeto e os conhecimentos técnicos envolvidos na etapa de Desenvolvimento

Conhecimento	Perfil	Tipo de conhecimento necessário
Javascript	Desenvolvimento	Básico
Java	Desenvolvimento	Avançado
SQL	Desenvolvimento	Intermediário
Lucene	Desenvolvimento	Intermediário
Configuração de Ontologia no EKP	Desenvolvimento	Avançado
Testes unitários	Desenvolvimento	Avançado
Uso do Extracta	Desenvolvimento	Avançado
Scrum	Todos	Intermediário
Ferramentas de edição de imagem	Desenvolvimento	Básico
EA	Desenvolvimento	Básico
Gerência de configuração	Desenvolvimento	Intermediário
OSGI	Desenvolvimento	Intermediário
Desenvolvimento com o ISFramework	Desenvolvimento	Avançado
JPA	Desenvolvimento	Intermediário
Manis	Todos	Intermediário
Channel	Todos	Intermediário
Teste manual	Desenvolvimento	Básico
Padrão de projetos	Desenvolvimento	Intermediário
Refactoring	Desenvolvimento	Intermediário
Modelagem de banco de dados	Desenvolvimento	Básico
Kettle	Desenvolvimento	Básico

Eclipse	Desenvolvimento	Avançado
SVN	Todos	Intermediário
GIT	Todos	Intermediário
Selenium	Desenvolvimento	Básico
Linux	Desenvolvimento	Intermediário
Testes ágeis	Desenvolvimento	Básico
Lógica de programação	Desenvolvimento	Avançado
HTML	Desenvolvimento	Intermediário
CSS	Desenvolvimento	Intermediário
Velocity	Desenvolvimento	Intermediário
Excel	Todos	Intermediário
Stela Experta	Todos	Avançado
Visão do negócio	Todos	Avançado
WebService	Desenvolvimento	Intermediário
Produção de requisitos	Desenvolvimento	Intermediário
Consumo de requisitos	Todos	Avançado
Casos de testes	Desenvolvimento	Intermediário
Arquitetura de software	Desenvolvimento	Intermediário
TDD	Desenvolvimento	Intermediário
Maven	Desenvolvimento	Intermediário
Programação paralela	Desenvolvimento	Intermediário
Processo de GPR desenvolvimento do IS	Todos	Avançado
Processo de GRE desenvolvimento do IS	Todos	Avançado

FASE 2

Caracterização da resiliência do processo e mapeamento dos conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência



Processo	Etapa de Desenvolvimento
Características	
Descrição dos riscos	Divididos em duas categorias: riscos operacionais e de desenvolvimento
Atores envolvidos	Relacionados à concorrência, clientes, equipe e tecnologias

Operacional

- Lattes fora
- Amazon lenta
- Erros não mapeados (carga e sistema)
- Mudança nos dados (estrutura)
- Erros no sistema
- Indisponibilidade (rede, servidor)
- Erros na carga (humanos ou não)
- No fluxo operacional do teste de cada instituição (cliente)
- Dados não estão batendo com o cliente, retestado, gerado um arquivo de validação dos dados na qual qualquer problema pode atrasar este processo
- Problemas de funcionalidade retestadas as mudanças
- Tempo
- Erros de carga não mapeados (Dw)
- Webservice fora (Cvs, grupos)
- Espaço em disco
- Volume de dados

Desenvolvimento

- Mudança de requisitos
- Demandas atravessadas
- Colaboradores compartilhados
- Imprevistos na implementação definida (tecnológico)
- Após gerada a versão, a mesma segue para teste
- Erro regra de negócio
- Erros sem padrão definido
- Mudanças grandes de requisitos quando as funcionalidades estão prontas ou em processo de
- Erros em produção
- Problemas nas cargas
- Demandas inesperadas que são necessárias
- Colaboradores compartilhados



Entrevistados: Cleiton, Renata, Fábio e Ricardo	
Cargo: Diversos	Tempo na organização: de 2 a 9 anos
Atividade analisada: Desenvolvimento	



Instrumento 2		Questionário				
CAPACIDADES DE RESILIÊNCIA ORGANIZACIONAL		Excelente	Boa	Adequada	Insuficiente	Inexistente
ANTECIPAR	Quanto esforço a organização faz para prever o que pode acontecer no futuro próximo? A antecipação é uma preocupação estratégica?			X		
RESPONDER	Quando algo inesperado acontece, quão pronta a empresa está e quão capaz (em velocidade e eficiência) ela está para responder?		X			
MONITORAR	Quão apta está a organização para detectar alterações menores ou maiores às condições de trabalho (internos e / ou externos) que possam afetar a capacidade da organização para realizar operações em curso ou previstas?			X		
APRENDER	Quão bem a organização faz uso das oportunidades formais e informais de aprender com o que aconteceu no passado?			X		



FASE 3

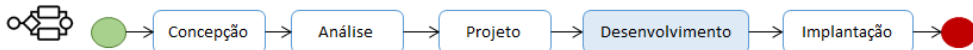


Análise da criticidade dos conhecimentos e a relação com as capacidades de resiliência do processo

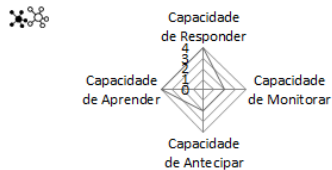
Enviado por e-mail



FASE 1 Identificar o processo e conhecimentos necessários (estratégicos)



FASE 2 e 3 **Caracterizar a resiliência do processo e mapear conhecimentos relacionados às capacidades de resiliência**



More water will be used, 100 times as much, than the water used to produce the biomass.

[illegible]

FASE 4

Identificação de estratégias de gestão do conhecimento
para contribuir com o potencial de resiliência