



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E INFORMÁTICA (DEINFO)  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ALLYSON JOSÉ DE ALMEIDA COSTA

**Gerenciando as incertezas dos projetos de software  
através da Gestão do Conhecimento: Uma revisão  
sistemática.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Recife  
14 de Fevereiro de 2017

ALLYSON JOSÉ DE ALMEIDA COSTA

**Gerenciando as incertezas dos projetos de software  
através da Gestão do Conhecimento: Uma revisão  
sistemática.**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Dr. Marcelo Luiz Monteiro Marinho

Recife  
14 de Fevereiro de 2017




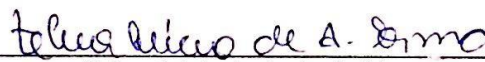
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO


<http://www.bcc.ufrpe.br>

**FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Trabalho defendido por Allyson José de Almeida Costa como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado **Gerenciando as incertezas dos projetos de software através da gestão de conhecimento: Uma revisão Sistemática**, orientado por Marcelo Luiz Monteiro Marinho e aprovado pela seguinte banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Marcelo Luiz Monteiro Marinho  
DEINFO/UFRPE

  
\_\_\_\_\_  
Telma Lúcia de Andrade Lima  
DADM/UFRPE

  
\_\_\_\_\_  
Suzana Cândido de Barros Samraio  
DEINFO/UFRPE

*Dedico este trabalho à minha mãe Valdézia, meu irmão Renato, minha prima Marinela, meu amigo Bibi a toda minha família e amigos que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.*

## Agradecimentos

Começo agradecendo as duas pessoas mais importantes da minha vida, minha mãe Valdézia e meu irmão Renato. Vocês são os pilares que me sustentam, viver não faria sentido caso não estivéssemos juntos.

Ao meu orientador Marcelo Marinho pela oportunidade, inteligência, dedicação e por ter me acompanhado durante o percurso desde trabalho, o senhor foi primordial.

Em especial a professora Suzana Sampaio, que com toda sua desenvoltura ampliou meu entendimento acerca da engenharia de software e vem me acompanhando, motivando e ajudando desde que entrei na UFRPE/Recife, és um grande exemplo.

Ao casal Marinela e Marcelo e sua filha Olívia, muito obrigado por todo incentivo e por ter me inserido em um mundo ainda melhor, vocês são as minhas grandes referências.

A minha tia Maria, meu tio José e minha prima Adalla, por serem exemplos de humildade e honestidade.

A Bibi e Marly, por me ter como filho. Não há palavras que possam expressar o meu agradecimento, serei eternamente grato e contem comigo sempre que for preciso.

A Shirley e Rannya, por toda confiança depositada em minha família, vocês são únicas.

Ao meu pai Antônio, que mesmo ausente, nunca deixarei de amar. Ao meu avô Dóia, que sempre se fez presente durante minha infância. A minhas primas Roberta e Jéssica que depois de muitos anos distantes, tenho a sorte de partilhar momentos felizes.

Aos meus amigos Ana Erundina, Bruno, Geovane, Gabrielly, Karen, Hiago, Jessyca, Laryssa, Luan, Marília, Nick e Sérgio que me acompanham desde o princípio, cada um com suas peculiaridades e jeitos diferentes de amar. Que sorte a minha em tê-los comigo.

A Artur, Aline, Isabelle, Kellison, João, Ramon e Witássio. Caminhamos juntos durante a primeira etapa da minha jornada acadêmica, sem dúvida alguma, vocês estão entre as pessoas mais inteligentes que já conheci, muito obrigado pela amizade, a saudade é grande.

Aos meus Professores da UAG e em especial Gersonilo que me ensinou matemática da forma mais inusitada que existe, um verdadeiro gênio.

Ao meu amigo Edilson, que foi essencial na minha primeira experiência profissi-

onal quando cheguei a Recife.

A Amaro, o comunista mais criativo que conheço. A Jamerson o brasileiro mais francês que existe. Ainda vamos abrir a nossa própria empresa. A Jéssica Diniz, que além de ser meu amorzinho é a melhor programadora do mundo *ever*. A Igor, que me mostrou o quanto é bom ser simples e me aproximou ainda mais de Deus. A Neto, que mesmo não notando me motivava com seus gestos. A Saulo, por toda ajuda e companheirismo.

A minha amiga Deborah, que com suas atitudes e seu sorriso estridente, me fez perceber o quanto é divertido viver, sem esquecer as responsabilidades, claro.

Por fim, ao professor Andre Azis, que uma vez me falou que o caminho pode ser árduo, contudo, foi o que eu escolhi percorrer, logo tenho que encarar as conseqüências e enfrentar as batalhas diárias.

*Não corrigir nossas falhas é o mesmo que  
cometer novos erros.*

*Confúcio*

## Resumo

As inovações e as constantes mudanças em projetos de software trouxeram um notável índice de falhas e incertezas presentes nestes. Diante do exposto, destaca-se a relevância de uma gestão direcionada a ajudar na capacidade de percepção de incertezas e na extração de informações pertinentes dentro do ambiente de desenvolvimento. No que tange a construção de softwares faz-se necessário a identificação de conteúdo, alocação e compartilhamento, sob a ótica de uma gestão direcionada ao conhecimento. Esta monografia tem como objetivo investigar e analisar meios para complementar a tarefa da gestão das incertezas através do processo de gestão do conhecimento. Assim, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a presente pesquisa buscou identificar práticas, estratégias e técnicas de suporte à gestão do conhecimento que podem subsidiar a tarefa de gestão das incertezas que perpassam o desenvolvimento de software. Conclui-se que a partir da gestão do conhecimento há uma contribuição efetiva no que se refere à identificação e gestão das incertezas, corroborando assim na otimização dos processos de desenvolvimento de software.

Palavras-chave: Incertezas em projetos de software; Gestão do Conhecimento; Gestão das incertezas em projetos de software; Revisão sistemática da literatura.



## Abstract

Innovations and the constant changes in software projects have brought a remarkable number of failures and uncertainties present in these. In front of the exposed, stands out the relevance of a management aimed at assisting in the ability to perceive uncertainties and in extracting pertinent information within the development environment. Regarding the construction of software, it is necessary to identify content, allocation and sharing, from the point of view of a management directed to knowledge. This monograph aims to investigate and analyze ways to complement the uncertainty management task in the knowledge management process. Thus, through a systematic review of the literature, this research sought to identify practices, strategies and techniques to support knowledge management that can subsidize the task of managing the uncertainties that pervade software development. It is concluded that from the knowledge management there is an effective contribution regarding the identification and management of uncertainties, thus corroborating in the optimization of the software development processes.

Keywords: Uncertainties in software projects; Knowledge management; Management of uncertainties in software projects; Systematic literature review.

## Lista de ilustrações

Figura 1 – Modelo DIKT . . . . .	23
Figura 2 – Modelo SECI. . . . .	25
Figura 3 – Fontes de incertezas em projetos. . . . .	33
Figura 4 – Abordagem para gerir a incerteza em projetos de software . . . . .	34
Figura 5 – Metodologia adotada neste trabalho . . . . .	39
Figura 6 – Resultados obtidos em cada etapa do processo de revisão sistemática	46
Figura 7 – Distribuição de estudos por país. . . . .	49
Figura 8 – Distribuição de estudos por ano . . . . .	50
Figura 9 – Distribuição por fonte de busca. . . . .	50
Figura 10 – Uma visão geral de como a Gestão do conhecimento Pode ajudar na Gestão das Incertezas . . . . .	71

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Critérios para implantação da Gestão do Conhecimento . . . . .	27
Tabela 2 – Práticas, estratégias e técnicas usadas na Gestão do Conhecimento	28
Tabela 3 – Práticas, Estratégia e Técnicas para Gestão das Incertezas . . . . .	35
Tabela 4 – Lista de <i>engines</i> e suas contribuições. . . . .	47
Tabela 5 – Lista de artigos e suas respectivas pontuações . . . . .	47
Tabela 6 – Práticas, técnicas e estratégias da Gestão do Conhecimento que podem subsidiar a extensão da tarefa da Gestão das Incertezas. . .	53
Tabela 7 – Padrões de planejamento . . . . .	54
Tabela 8 – Práticas da Gestão das Incertezas similares as práticas da Gestão do Conhecimento. . . . .	58
Tabela 9 – As práticas, técnicas e estratégias da gestão do conhecimento que podem subsidiar a tarefa da gestão das incertezas. . . . .	67

## Lista de abreviaturas e siglas

DIKT	Dado, informação, conhecimento, tecnologia
GC	Gestão do Conhecimento
GI	Gestão das Incertezas
PET	Prática, estratégia ou técnica
PMI	Project Management Institute
SECI	Socialização, externalização, combinação, internalização

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>1.1</b>	<b>VISÃO GERAL</b>	<b>18</b>
<b>1.2</b>	<b>PROBLEMA DE PESQUISA</b>	<b>20</b>
<b>1.3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
<b>1.4</b>	<b>ESTRUTURA DO TRABALHO</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>VISÃO GERAL</b>	<b>22</b>
<b>2.2</b>	<b>GESTÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>22</b>
2.2.1	CRIAÇÃO E COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO	24
2.2.2	GESTÃO DO CONHECIMENTO NA ENGENHARIA DE SOFTWARE	26
2.2.3	CRITÉRIOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO	27
2.2.4	PRÁTICAS, TÉCNICAS E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO	28
<b>2.3</b>	<b>GESTÃO DAS INCERTEZAS</b>	<b>30</b>
2.3.1	INCERTEZA E RISCO	31
2.3.1.1	GESTÃO DE RISCO	31
2.3.1.2	DIFERENÇA ENTRE RISCO E INCERTEZA	32
2.3.2	FONTES DE INCERTEZA	32
2.3.2.1	INCERTEZA TECNOLÓGICA	33
2.3.2.2	INCERTEZA DE MERCADO	33
2.3.2.3	INCERTEZA AMBIENTE	33
2.3.2.4	INCERTEZA SÓCIO-HUMANA	34
2.3.3	UMA ABORDAGEM PARA GERIR A INCERTEZA EM PROJETOS DE SOFTWARE	34
2.3.4	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DAS INCERTEZAS	35
<b>2.4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>37</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA</b>	<b>38</b>
<b>3.1</b>	<b>ENGENHARIA DE SOFTWARE BASEADA EM EVIDÊNCIAS</b>	<b>38</b>
<b>3.2</b>	<b>REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>38</b>
<b>3.3</b>	<b>METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO</b>	<b>39</b>
3.3.1	PROCESSO DE REVISÃO SISTEMÁTICA	40
3.3.1.1	QUESTÃO DE PESQUISA	40

3.3.1.2	ESTRATÉGIA DE BUSCA . . . . .	41
3.3.1.3	TERMOS CHAVES DA PESQUISA . . . . .	41
3.3.1.4	STRINGS DE BUSCA . . . . .	42
3.3.1.5	FONTES DE BUSCA . . . . .	42
3.3.1.6	SELEÇÃO DOS ESTUDOS . . . . .	43
3.3.1.7	AValiação DA QUALIDADE . . . . .	44
3.3.1.8	EXTRAÇÃO DOS DADOS . . . . .	45
3.3.1.9	SÍNTESE DOS DADOS . . . . .	45
3.3.2	RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA . . . . .	46
3.3.2.1	DADOS DE PESQUISA . . . . .	46
3.3.2.2	SELEÇÃO DOS DADOS . . . . .	47
3.3.2.3	AValiação DA QUALIDADE . . . . .	47
3.3.2.4	EXTRAÇÃO DE DADOS . . . . .	48
3.3.2.5	SÍNTESE DOS DADOS . . . . .	49
3.3.2.5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	50
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>QUAIS AS PRÁTICAS, ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS NA GESTÃO DO CONHECIMENTO QUE PODEM AUXILIAR NA GESTÃO DAS INCERTEZAS? . . . . .</b>	<b>52</b>
4.1.1	MAPA PANORÂMICO DO CONHECIMENTO . . . . .	53
4.1.2	FLUXO DO CONHECIMENTO . . . . .	53
4.1.3	DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO . . . . .	54
4.1.4	PLANEJAMENTO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO . . . . .	54
4.1.5	QUESTIONÁRIO DE AUDITORIA DO CONHECIMENTO . . . . .	55
4.1.6	MUDANÇA DE CULTURA . . . . .	55
4.1.7	DIAGRAMA DE FLUXO DO CONHECIMENTO . . . . .	56
4.1.8	MODELO SECI . . . . .	56
4.1.9	SERVIÇO DE EXTERIORIZAÇÃO (ES) . . . . .	56
4.1.10	SERVIÇO DE COLABORAÇÃO/COOPERAÇÃO (CCS) . . . . .	56
4.1.11	Divisão de três camadas de conhecimento . . . . .	57
4.1.12	Divisão das ações sobre a informação e conhecimento gerenciados .	57
4.1.13	Processamento de Linguagem natural nos registros de conversas . .	57
4.1.14	BPM Network . . . . .	57
<b>4.2</b>	<b>QUAIS PRÁTICAS SÃO SIMILARES ENTRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A GESTÃO DAS INCERTEZAS? . . . . .</b>	<b>57</b>
4.2.1	QUANTIFICAR A INCERTEZA . . . . .	59
4.2.2	REDUZIR AS INCERTEZAS E CRIAR UMA REDE DE RELACIONAMENTO COM INFORMAÇÕES . . . . .	59
4.2.3	ESTIMAR A PROBABILIDADE DE ACONTECER OBSTÁCULOS . .	60

4.2.4	DETECÇÃO DE SINAIS DE ALERTA PRECOCE . . . . .	61
4.2.5	MINDFULNESS . . . . .	61
4.2.6	SENSEMAKING . . . . .	62
4.2.7	TRABALHO COLABORATIVO . . . . .	62
4.2.8	BRAINSTORMING . . . . .	62
4.2.9	PROTOTIPAGEM . . . . .	63
4.2.10	UTILIZADOR ESPECIALIZADO . . . . .	63
4.2.11	ÁRVORE DE DECISÃO . . . . .	63
4.2.12	CONSTRUIR CENÁRIOS . . . . .	63
4.2.13	APRENDIZAGEM . . . . .	63
4.2.14	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO . . . . .	63
4.2.15	ENTENDIMENTO DAS FONTES DE INCERTEZA . . . . .	64
4.2.16	RETROSPECÇÃO . . . . .	64
4.2.17	Uso de Diagrama/Máquina de estados para representar fases . . . . .	64
4.2.18	Organização Taxonômica de incertezas . . . . .	64
4.2.19	Visualização da informação / Transmissão de conhecimento . . . . .	64
4.2.20	Divisão e relação entre visões empresariais . . . . .	64
4.2.21	<i>Goal-oriented System Modeling</i> . . . . .	65
4.2.22	Abordagem das 4 áreas de origem de incerteza para projetos de inovação . . . . .	65
4.2.23	Entrevistas . . . . .	65
4.2.24	Fluxo guia para gerencia de projetos e suas incertezas . . . . .	65
<b>4.3</b>	<b>ADAPTAÇÃO DE UMA ABORDAGEM DE COMO A GESTÃO DO CONHECIMENTO PODE AUXILIAR NA GESTÃO DAS INCERTE- ZAS . . . . .</b>	<b>65</b>
4.3.1	ENVOLVER STAKEHOLDERS . . . . .	72
4.3.2	ELABORAR PLANEJAMENTO . . . . .	72
4.3.3	CARACTERIZAR O PROJETO . . . . .	72
4.3.4	IDENTIFICAR FONTES DE INCERTEZA NO PROJETO . . . . .	72
4.3.5	IDENTIFICAR SINAIS DE ALERTA . . . . .	73
4.3.6	BUSCAR SENTIDO (SENSEMAKING) . . . . .	73
4.3.7	GERIR RISCO . . . . .	74
4.3.8	LIDAR COM RESULTADOS INESPERADOS . . . . .	74
4.3.9	IMPLANTAR REDES SOCIAIS . . . . .	74
4.3.10	ARMAZENAR CONHECIMENTO . . . . .	75
4.3.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	75
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>76</b>
<b>5.1</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>5.2</b>	<b>LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS . . . . .</b>	<b>77</b>

Referências . . . . .	79
<b>APÊNDICES</b>	<b>85</b>
APÊNDICE A – PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA . . . .	86
APÊNDICE B – EVIDÊNCIAS EXTRAÍDAS NA FASE DE SÍNTESE DOS DADOS . . . . .	95



# 1 Introdução

Este capítulo introdutório apresenta a visão geral acerca do tema, o problema de pesquisa, os objetivos desta monografia e por fim, a estrutura do trabalho.

## 1.1 VISÃO GERAL

A engenharia de software surgiu por meio do crescimento da demanda de sistemas de software mais complexos. Hoje, com a inovação e as constantes mudanças em projetos de software, é necessário entender as práticas, as estratégias e as técnicas que venham a beneficiá-las. Por esta razão, as empresas precisam consolidar sua gestão visando à qualidade, ao tempo e ao capital financeiro. A crescente busca por soluções requer melhores maneiras e novas metodologias para desenvolver sistemas (BOEHM, 2006).

Assim, a evolução tornou-se necessária no cenário de projetos em desenvolvimento de software, o que ocasionou o aumento na predisposição de defeitos nos produtos, a alteração rotineira dos escopos, o adiamento das entregas e receitas mais altas do que o esperado (RODRIGUES; WERNER, 2009).

Embora as falhas tecnológicas por vezes estejam relacionadas a catástrofes em projetos de softwares, frequentemente a incerteza é um fator mais determinante (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015). Nesse contexto, Marinho (MARINHO et al., 2014) define a incerteza em projetos como a falta de informação e a incapacidade para definir a probabilidade de um evento acontecer. Já Shenhar (SHENHAR; DVIR, 2007) afirma que a incerteza está relacionada ao estado de informações sobre as metas do projeto, do trabalho e do ambiente em que se encontram as entidades.

As incertezas em projetos de software acontecem, em sua maioria, devido à falta de sensibilização em visualizar sinais que venham a atrasar o prazo do projeto. Deste modo, sendo importante uma gestão direcionada a ajudar na capacidade de percepção de incertezas e na extração de informações pertinentes dentro do ambiente de desenvolvimento (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015), (MARINHO et al., 2014).

Mesmo contendo propriedades necessárias para o sucesso, a maioria dos projetos de software falham por não antecederem às avaliações das complexidades e das incertezas. A deficiência no uso de recursos essenciais no projeto pode ser fundamental ao seu insucesso, visto que, a inadequação da gestão aos objetivos podem aumentar as incertezas, pois frequentemente, os envolvidos, como clientes, gerentes e equipes, não adaptam a cultura de identificação de incertezas à metodologia de gestão, e nem à situação em que estão inseridos (MARINHO; SAMPAIO; LUNA,

2015) (MARINHO et al., 2014), (SHENHAR; DVIR, 2007).

Nessa conjuntura, deixar os envolvidos em projetos de software preparados para lidar com a gestão das incertezas precisa fazer parte da cultura de desenvolvimento na equipe de projetos de softwares. Para que isso aconteça, o desenvolvimento de software necessita da identificação de conteúdo, alocação e uso do conhecimento (RUS; LINDVALL, 2002), (MTP, 2014).

O Conhecimento pode ser definido como a mistura de investigações, de experiências relevantes, de informações contextualizadas, de estratégias, de valores e de soluções, assim proporcionando fundamentos para as diversas práticas de avaliação e o uso de novas metodologias. Em grandes organizações, o conhecimento está presente nas diversas plataformas, como nos métodos, nos processos, nas práticas, nas estratégias, nas métricas e nas normas organizacionais. Todos os dados extraídos são documentados e inseridos em repositórios para uso coletivo (BENTO; CLÁUDIO, 2000), (NONAKA et al., 1997).

Ambientes organizacionais com quadros de gestão bem definidos passaram a perceber, por meio de experiências, que o investimento em uma gestão direcionada ao conhecimento não é apenas algo que possa vir a ajudar administrativamente. É, também, algo necessário para haver aumento relevante nos valores de comercialização em relação à grande valorização do patrimônio intangível e à efetivação de relações sustentáveis (SOUZA, 2006).

Uma gestão direcionada ao conhecimento é definida por Skyrme (SKYRME, 2011) como sendo a gestão explícita e sistemática do conhecimento vital e seus processos associados de criação, organização, difusão, utilização e exploração em busca de objetivos de negócios. Para Davenport (DAVENPORT; PRUSAK, 1998) a Gestão do Conhecimento é um método que simplifica o processo de compartilhar, distribuir, criar, capturar e compreender o conhecimento do ambiente da empresa.

Quando práticas, estratégias e técnicas da Gestão do Conhecimento são implantadas, ocorre um processo que envolve a iniciação, a criação, a aceitação e a adoção de novos procedimentos, com isso diminuindo o espaço entre toda comunidade organizacional, ocasionando o aumento da comunicação entre todas as partes. Essas mudanças exigem um gerenciamento que garanta a aceitação dessa nova política de gestão (FROST, 2014).

Um dos maiores erros cometidos por empresas é a não adequação de suas práticas e seus objetivos à Gestão do Conhecimento que tem como principal valor a identificação e o compartilhamento de conhecimentos de relevância em seu ambiente operacional, que foca no aprendizado uniforme de todos os envolvidos em projetos. Uma organização que investe em Gestão do Conhecimento garante que canais inovadores

e a comunicação sejam criados cotidianamente, assim, criando-se um diferencial que auxilia na competitividade externa (SOUZA, 2006), (LUCHESE, 2012).

Levando em consideração a indústria de software, o sucesso de um projeto é medido pelas entregas funcionais (escopo) dentro do prazo estimado e do custo orçado (MTP, 2014). A medida primária de sucesso de um sistema é o grau pelo qual ele satisfaz seu propósito original definido através de requisitos explicitados pelos *stakeholders* (pessoas envolvidas no projeto) (VETTERLI et al., 2013).

A Gestão do Conhecimento controla e converte todo o conhecimento tácito em explícito, a fim de facilitar o acesso e manter o gerenciamento integrado sobre as informações em seus diversos meios (DARRELL, 2009). Quando não ocorre uma gestão preocupada na identificação de incertezas, as chances de insucesso aumentam. Contudo, projetos de software devem gerenciar as incertezas desde a concepção da solução até a avaliação do produto produzido em relação à entrega das proposições de valor aos clientes/usuários (MARINHO et al., 2014).

Diante do exposto, este trabalho de conclusão de curso visa investigar e analisar o processo de Gestão do Conhecimento com intuito complementar a tarefa Gestão das Incertezas através da introdução de práticas, estratégias e técnicas que dão suporte à Gestão do Conhecimento para servir de apoio na disseminação e no reuso de informações coletadas ao longo do processo para assim auxiliar na identificação de incertezas.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

As metodologias de gestão presentes em projetos de software estão cada vez mais empenhadas na investigação de aspectos e percepções de ameaças que possam influenciar negativamente em seu andamento. Essas formas de gestão falham por não gerir um conhecimento que possa vir a mitigar as incertezas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015), (MARINHO et al., 2013). Com o objetivo de investigar “como a gestão do conhecimento pode complementar a Gestão das Incertezas”. Duas sub-perguntas foram elaboradas para orientar o decorrer deste trabalho, são elas:

- Sub-pergunta 1: Quais as práticas, estratégias e técnicas na Gestão do Conhecimento que podem auxiliar na Gestão das Incertezas?
- Sub-pergunta 2: Quais práticas são similares entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas?

## 1.3 OBJETIVOS

### **Objetivo Geral**

Investigar como a gestão do conhecimento pode ajudar na identificação de incertezas em projetos de software. Para, assim através do conhecimento adaptar a abordagem de gerir incertezas criada por Marinho (MARINHO, 2015).

### **Objetivos Específicos**

- Investigar e analisar meios para complementar a Gestão das Incertezas, através da introdução de práticas, estratégias e técnicas que dão suporte à Gestão de Conhecimento.
- Recomendar as melhores práticas, estratégias e técnicas da Gestão do Conhecimento para gerenciar incertezas em projetos de software.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além deste capítulo introdutório, a monografia está organizada em mais quatro capítulos.

O Capítulo 2: Fundamentação teórica, é apresentado um apanhado da pesquisa bibliográfica realizada, bem como algumas abordagens que serviram de referência para o desenvolvimento deste trabalho.

O Capítulo 3: Metodologia, mostra como o trabalho foi executado, bem como o passo a passo da revisão sistemática da literatura.

O Capítulo 4: Discussão, apresenta a análise das práticas de suporte à gestão do conhecimento similares as da gestão das incertezas, bem como as práticas para a extensão da tarefa de gestão do conhecimento na identificação de incertezas em projetos.

O Capítulo 5: Conclusão, apresenta uma síntese do trabalho desenvolvido, bem como mostra as limitações e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma pesquisa bibliográfica realizada inicialmente sobre a Gestão do Conhecimento e Gestão das Incertezas.

### 2.1 VISÃO GERAL

Conforme as organizações interagem com seus diversos ambientes, estas absorvem informações, que por sua vez são transformadas em conhecimento, para então realizar uma combinação de todo conhecimento concebido com as experiências, as regras internas e os valores organizacionais, e com isso passando a agir com base nesse processo (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

A incerteza em projetos surge da falta de experiência, compreensão e consciência dos envolvidos, sobre os elementos relevantes que compõe o projeto, dessa forma diminuindo as chances de sucesso do mesmo (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

Desta forma a gestão do conhecimento se preocupa principalmente com a aquisição, retenção e exploração do conhecimento em uma organização (BECKETT; WAINWRIGHT; BANCE, 2000). Por isso a Gestão de Conhecimento é uma área estabelecida, e já foi alvo de uma série de discussões (DAVENPORT; PRUSAK, 1998), (FROST, 2014), (LUCHESE, 2012), (BJORNSON; DINGSOYR, 2008). Em contrapartida, a gestão das incertezas que é uma vertente com poucos estudos associados. Para contextualizar que os conceitos da Gestão do Conhecimento podem ajudar na Gestão das Incertezas, são apresentadas as principais referências que nortearam o desenvolvimento deste trabalho.

Na próxima seção será apresentado o estado da arte, com os conceitos básicos da gestão do conhecimento e da gestão das incertezas.

### 2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO

Segundo Beckett (BECKETT; WAINWRIGHT; BANCE, 2000) o conhecimento é derivado das informações que são geradas no decorrer de qualquer processo organizacional e pode fornecer subsídio para um alavancamento competitivo. O conhecimento pode ter sua origem definida pelo modelo de DIKT (*Data-Information-Knowledge-Technology*) que foi proposto por Newman (NEWMAN, 1997). O DIKT (Figura 1) é um ciclo que é formado a partir de quatro componentes: 1- dado; 2- informação; 3- conhecimento; e 4- tecnologia.

Figura 1 – Modelo DIKT



Fonte: NEWMAN, 1997

O dado é o resultado controlado pela organização, esses quando analisados originam as informações, em seguida as informações de relevância geram o conhecimento. Quando bem explorado, o conhecimento dá origem às tecnologias e por fim, os resultados do emprego da tecnologia resultam em novos dados (BECKETT; WAINWRIGHT; BANCE, 2000).

Para DAVENPORT e PRUSAK (DAVENPORT; PRUSAK, 1998) existem cinco modos de se gerar o conhecimento. Sendo o primeiro a **Aquisição**, que é uma maneira direta e eficaz de se adquirir o conhecimento através da compra do conhecimento, isto é, adquirir de uma organização ou contratar profissionais que o possuam. Outra maneira de se adquirir conhecimento é por meio de aluguel, ou seja, alugar uma fonte de conhecimento, como um consultor, mesmo sendo uma fonte temporária, parte do conhecimento adquirido tende a ficar na organização.

O segundo modo de gerar o conhecimento é através de **Recursos dirigidos**, criando unidades ou grupos com a finalidade de produzir conhecimento novo e novas maneiras de se realizar tarefas. Bibliotecas corporativas também são meios utilizados na intenção de que seja fornecido um novo conhecimento para a organização.

A **Fusão** é terceira forma de gerar o conhecimento, reunindo pessoas com diferentes perspectivas para se trabalhar em um problema ou projeto, com isso, obrigando-as a chegar a uma resposta conjunta. Ao se trabalhar em um projeto ou em um problema por meio de um grupo composto por pessoas com diferentes perspectivas, estas diferenças impedem que o grupo busque soluções rotineiras para os problemas (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

O quarto modo é a **Adaptação**, as crises nas organizações, atuam como catalisadores da geração do conhecimento. Às vezes estas crises forçam as organizações a decidirem entre adaptação ou morte e ao optarem por se adaptar, estas organizações evoluem (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

E por fim, o quinto modo é o de **Redes do conhecimento** que segundo Daven-

port e Prusak (DAVENPORT; PRUSAK, 1998), o conhecimento organizacional também é gerado pelas redes informais e auto-organizadas. Comunidades de possuidores de conhecimento unem motivos de interesses comuns, interagidos através de contatos pessoais, redes sociais e grupos de e-mail para compartilhar o conhecimento e resolver problemas em conjunto.

### 2.2.1 CRIAÇÃO E COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO

Para Nonaka e Takeuchi (NONAKA et al., 1997) o conhecimento é dividido em dois componentes: o explícito e tácito.

“O conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e comunicado. Já o conhecimento explícito ou codificado refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 65).

Na fase de criação do conhecimento, os conceitos correspondentes à externalização são advindos de um modelo mental tácito construído através de diálogos ou de reflexões coletivas onde se utiliza contradições e paradoxos para obtenção de um conteúdo textual que é convertido em conceitos explícitos (Lydia Maria; Pinto Brito, 2006).

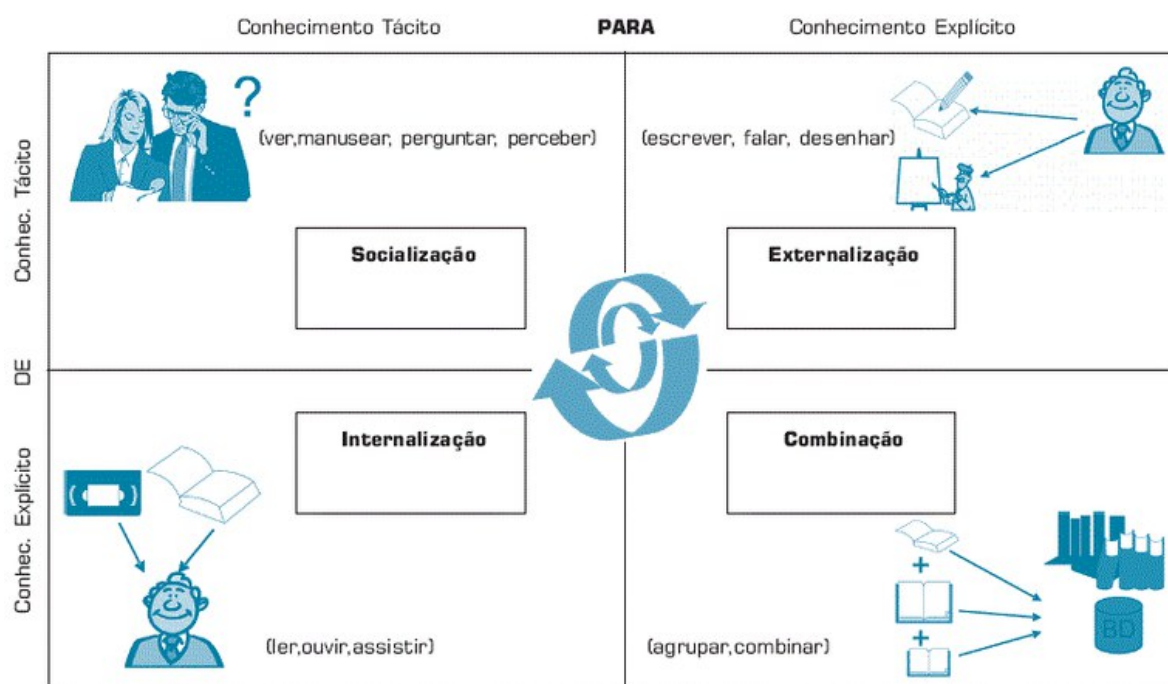
O conhecimento explícito pode ser expresso de diversas maneiras, como através de palavras ou sons, e compartilhado em forma de dados, de áudios, de vídeos, de imagens, de especificações, manuais, guias ou roteiros. É um conhecimento de rápida transmissão entre os envolvidos, esta é sua principal característica. Já o conhecimento tácito não é simples de ser revelado, pelo fato de ser pessoal e difícil de contextualizar, com isso torna-se mais difícil de ser compartilhado. Esse tipo de conhecimento está presente nas ações e nas experiências individuais, como também nas ideais, nos valores ou nas emoções pessoais. O conhecimento é criado e utilizado a partir de conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito, e vice-versa (NONAKA et al., 1997).

Todo conhecimento deve ser capturado e depois codificado, de modo que venha a se tornar parte da base de conhecimento existente dentro da organização. Capturar e codificar o conhecimento não é uma tarefa fácil, principalmente quando se trata do conhecimento tácito. A gestão do conhecimento tácito é um processo onde se captura experiências e expertises de todos os indivíduos e as disponibilizam para qualquer um que necessite dentro da organização. Já a gestão do conhecimento explícito trata-se de uma abordagem sistemática de capturar, organizar e refinar as informações, deste modo facilitando o aprendizado e a resolução de problemas. Quando o conhecimento é codificado transforma-se em um conteúdo com informações válidas em formato

explícito, assim, facilitando a disseminação dentro da organização. Todo o conhecimento codificado deve ser registrado em um repositório de conhecimentos (DALKIR; LIEBOWITZ, 2011).

Nonaka e Takeuchi (TAKEUCHI; NONAKA, 2008) propõe o modelo SECI (Figura 2), onde é definido quatro modos de conversão entre os conhecimentos tácito e explícito: Socialização; Externalização; Combinação; e Internalização.

**Figura 2 – Modelo SECI.**



Fonte: TAKEUCHI; NONAKA, 2008

### **Socialização**

Para Nonaka e Takeuchi (1997) a socialização é a conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito, ou seja, para que ele ocorra é preciso que haja uma interação entre indivíduos que, de alguma forma sejam estimulados e com isso passando a compartilhar seus conhecimentos, que são: suas habilidades, experiências, idéias, percepções, etc. O segredo para a aquisição do conhecimento tácito é a experiência. Este tipo de conhecimento conhecimento pode ser adquirido mesmo sem usar alguma linguagem, como através da percepção, da imitação da prática ou do manuseio (NONAKA et al., 1997).

### **Externalização**

A externalização é a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. É buscar sempre transformar o conhecimento individual em um conhecimento articulado e transmissível, seja por meio de diálogos ou por meio de reflexões coletivas.



A idéia central é que o indivíduo transmissor expresse o seu conhecimento tácito de maneira escrita ou na forma de representações que consiga passar este conhecimento a outro indivíduo dito receptor. Sendo assim a chave para a criação do conhecimento, pois este modo de conversão cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito (NONAKA et al., 1997).

### **Combinação**

A combinação é um processo de transformação do conhecimento explícito para explícito, do grupo para a organização, sistematizando o conhecimento explícito e a informação, envolvendo assim a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito, em um sistema de conhecimento. Podendo acontecer quando indivíduos combinam ou trocam conhecimentos através de e-mails, reuniões, documentos e até em conversas informais. Com isso, levando a criação de novos conhecimentos (NONAKA et al., 1997).

### **Internalização**

A internalização é a conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito. É criado através da interpretação dos conhecimentos explícitos que estão em manuais, livros, normas, comunicados e diversos outros tipos de documentos. Desta forma quando um novo conhecimento é disponibilizado para todos da organização muitos outros indivíduos ampliam ou reformulam o seu conhecimento tácito, ou seja, passam a internalizá-los. No entanto, para viabilizar a criação do conhecimento organizacional, o conhecimento tácito acumulado precisa ser socializado com os outros membros da organização, iniciando assim uma nova espiral de criação do conhecimento (NONAKA et al., 1997).

Após ser criado e codificado torna-se necessário compartilhar o conhecimento e disseminá-lo entre as pessoas envolvidas. Precisa-se de canais comunicativos abertos, flexíveis e reativos neste momento. Canais de comunicação como: blogs, chats, e-mail, vídeos e redes sociais são essenciais para o processo de aprendizagem que é inerente ao desenvolvimento de novas ideias e soluções criativas (DALKIR; LIEBOWITZ, 2011).

A gestão do conhecimento deve se apoiar na disponibilidade de informações para todos que compõe uma equipe, com isso, comunicando como estas informações podem ser usadas para atender a diferentes necessidades como, por exemplo, a resolução de problemas, aprendizagem, planejamento estratégico e tomada de decisões (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

## **2.2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO NA ENGENHARIA DE SOFTWARE**

O conhecimento é fundamental para dar suporte ao processo de desenvolvimento de software, incluindo uma visão geral do processo usado, descrição de

tarefas para serem feitas, artefatos para serem produzidos e métodos para serem usados (HAVLICE; KUNSTAR, 2009).

Para Desouza e Kevin a engenharia de software pode envolver-se com a gestão do conhecimento, pois é altamente orientada ao que o conhecimento proporciona, fatores como os de sucesso, estão relacionados com as experiências dos indivíduos envolvidos em todas as fases do projeto de software, a começar pela construção, seguindo pelos testes e finalizando na implantação (DESOUZA; KEVIN, 2003).

Rus e Lindvall afirmam que a gestão do conhecimento e a engenharia de software têm que estar em conformidade, pois durante o desenvolvimento de software surge a necessidade de identificar conteúdos, alocar e também usar o conhecimento (RUS; LINDVALL, 2002).

A engenharia de software pode ser orientada através do conhecimento, principalmente porque os fatores de sucesso estão relacionados com a experiência das pessoas envolvidas na construção, nos testes e na implantação de um projeto de software. Cada uma dessas fases possui informações, estas quando exploradas beneficia o caminho do processo (FERREIRA et al., 1999).

### 2.2.3 CRITÉRIOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

A tabela 1 apresenta os critérios que caracterizam a Gestão do Conhecimento. Esses critérios foram baseados no framework do COBIT 5 (ITGI, 2014) que tem o intuito de cultivar e facilitar o compartilhamento de conhecimento.

**Tabela 1 – Critérios para implantação da Gestão do Conhecimento**

<b>Identificador</b>	<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>
01	Criar conhecimento	Produzir conhecimentos através da aprendizagem, resolução de problemas, criatividade e importação de informações de fontes externas.
02	Capturar conhecimento	Obter conhecimento a partir de fontes de informação.
03	Organizar conhecimento	Manter o conhecimento organizado em banco de dados.
04	Compartilhar conhecimento	Compartilhar o conhecimento entre todos os envolvidos de um projeto.
05	Utilizar conhecimento	Aplicar o conhecimento disponível quando for necessário.

## 2.2.4 PRÁTICAS, TÉCNICAS E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Práticas, técnicas e estratégias são mecanismos utilizados para implantação da gestão do conhecimento em um ambiente de desenvolvimento de software. A seguir a tabela 2 irá fornecer os mecanismos encontrados na pesquisa exploratória da literatura.

**Tabela 2 – Práticas, estratégias e técnicas usadas na Gestão do Conhecimento**

<b>Prática/Técnica/Estratégia</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Brainstorming	Técnica de dinâmica de grupo, onde idéias são debatidas sem qualquer tipo de restrição, com a finalidade de obter o maior número possível de idéias para a solução de um problema específico.	(PINTO, 2005)
Base de Conhecimento	Prática que sintetiza todo o conhecimento adquirido durante o processo, e o armazenado em uma base de dados.	(HAMMELL, 1988)
Momentos Críticos de Reflexão (CMR)	Ajuda na reflexão de acontecimentos passados. Ocorrendo assim, uma avaliação de experiências vivenciadas, e a partir disso tirar lições que são utilizadas para melhorar ações ou trabalhos futuros.	(LLC, 2015)
Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS)	São plataformas de aprendizagem baseado na web, projetada para a administração e entrega de cursos ou treinamentos online.	(LLC, 2015)
Previendo o futuro	É um método de construção de cenários que estimula à reflexão coletiva sobre prováveis futuros.	(LLC, 2015)
Gerenciamento do Conhecimento das partes Interessadas	Sistema que visa a obtenção e registra todo o conhecimento dos stakeholders (fornecedores, clientes e parceiros).	(COSTA; MEIRA, 2012)
Relato de lições Aprendidas	Aprender a partir de eventos de sucesso ou insucesso. Também sendo uma maneira de expor lições para que erros não se repitam no futuro.	(CHEN; RAGS-DELL; O'BRIEN, 2012)
Comunidade de prática (CoP)	Partilhar e aprender de forma conjunta. Os membros aprendem uns com os outros através do compartilhamento de conhecimento.	(LLC, 2015)

<b>Prá-tica/Técnica/Estratégia</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Sistematização do conhecimento	Sistematizar o conhecimento através de ferramentas online, manuais, patentes, base de dados e documentação.	(LLC, 2015)
Reuniões	Reuniões são usadas para resolver problemas pertinentes, para prestar informações e/ou para o alinhamento de idéias que requeiram uma abordagem coletiva.	(LLC, 2015)
Análise SWOT	É uma ferramenta útil para todos, incluindo os membros da equipe e gerentes. Utilizada para analisar oportunidades, pontos fortes, pontos fracos e ameaças de forma gráfica.	(LLC, 2015)
Mapas do Conhecimento	Representações de ativos do conhecimento, de fontes de conhecimento, de estruturas do conhecimento e aplicações do conhecimento.	(LLC, 2015)
Experimentos e Protótipos	Trata-se de criar um produto de forma rápida para a obtenção de conhecimento em torno do experimento, por exemplo, a identificação de algum problema.	(VIANNA et al., )
Sistemas de Recompensas	Promoções são criadas a fim de motivar as pessoas a compartilhar e reter o conhecimento dentro da organização.	(ZHANG; SHI; WANG, 2009)
Fóruns de Colaboração	As pessoas envolvidas em projetos podem compartilhar informação. Todo o conhecimento compartilhado serve para aprendizagem colaborativa, troca de experiências e respostas para dúvidas rotineiras.	(SANI; KARDAN; COHAN, 2013)
Card Collection	É um processo que envolve o uso de cartões para reunir idéias. Um pergunta inicial é feita e muitas respostas são esperadas. Por fim, as idéias semelhantes são agrupadas e discutidas.	(LLC, 2015)
Storytelling	É um recurso estratégico comunicacional muito utilizado por organizações, para se contar uma história através de narrativa e ilustrações, acerca de projetos, por exemplo.	(ANITA, 2014)
Social NetWorking Sites	É capaz de envolver pessoas, formar alianças, criar consciência, encontrar talentos, obter soluções, conseguir respostas rápidas, compartilhar conhecimento e etc. Redes sociais são relevantes no ambiente de trabalho quando bem gerenciadas.	(LLC, 2015)

Prá-tica/Técnica/Estratégia	Descrição	Fonte
-----------------------------	-----------	-------

Fonte: Autor

### 2.3 GESTÃO DAS INCERTEZAS

É muito comum notarmos que um grande número de projetos de software falham. Essa tendência não está necessariamente ligada a falhas tecnológicas, mas sim frequentemente ligada as incertezas. Hoje no mercado as empresas estão enfrentando uma grande concorrência comercial, isso exige decisões rápidas, recursos bem alocados e objetivos claramente definidos. O gerenciamento de projetos é usado como chave estratégica para as empresas manter-se na concorrência e uma forma de agregar valor aos seus negócios (MARINHO et al., 2013).

Devido às mudanças, gerentes de projetos com mais ou menos experiências estão sendo desafiados a adaptarem-se de maneira eficaz as novas abordagens exigidas pela gestão de projetos, ao invés de seguir metodologias rotineiras e ultrapassadas (WYSOCKI, 2010). Os projetos são essenciais para o sucesso de qualquer empresa, mesmo existindo muitas práticas e metodologias no mercado, muitos projetos não estão sendo entregues corretamente. Com isso, a incerteza em projetos surge a partir da deficiência de várias áreas, sendo a de conhecimento uma delas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

Podemos classificar o termo incerteza como a falta de segurança, ou deficiência de informações. Sendo uma área que não só abrange resultados indefinidos, mas também ambíguos e com ausência de clareza, tudo isso associado a inúmeros fatores internos de projetos. A incerteza pode ser vista como um evento ou uma situação que não se espera acontecer, que é possível e deve ter seu acontecimento considerável (PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008).

A Gestão das Incertezas dentro do gerenciamento de projetos é um fator determinante para seu sucesso. Cada projeto tem suas peculiaridades, por tanto os níveis de incerteza são variantes. Por exemplo, projetos inovadores, já têm um alto risco associado e a probabilidade de insucesso é alta, pois contém um alto grau de incerteza. Uma gestão de projetos com boas pretensões precisa entender a natureza e o princípio das ameaças, visando identificar, acessar e gerenciar as incertezas (MARINHO et al., 2014).

É fundamental compreender de que forma os projetos são diferentes uns dos outros a fim de se adequar à situação em se está inserido. Alguns planos para minimizar as incertezas podem ser executados antes de iniciar um projeto, mas com a consciência

de que as incertezas não foram totalmente eliminadas do mesmo. Durante o curso do projeto, algumas medidas precisam ser tomadas, um exemplo é o re-planejamento, quando realizado minimiza o número de incertezas, porém novas incertezas provavelmente irão surgir. A melhor maneira de gerenciar as incertezas em projetos é aceitar as coisas como elas são (SHENHAR; DVIR, 2007).

Não é preciso deixar de lado as metodologias já consolidadas, porém é fundamental adaptar o projeto a realidade que se está inserido, a uma forma eficaz de gestão e implantar uma cultura de gerir as incertezas, tudo isso vislumbrando o sucesso do mesmo (MARINHO et al., 2014).

A incerteza em projetos é um fenômeno resultante da limitação em ver sinais que podem afetar a execução do projeto. É correto dizer que a incerteza é algo que não se é possível obter a probabilidade de ocorrência. Esta dificuldade pode estar associada à falta de experiência, a informações insuficientes, a baixa capacidade perceptiva de sinais e ou devido a mentalidade das pessoas envolvidas no desenvolvimento do projeto. A cultura organizacional é um fator de grande relevância nessa conjectura. O gerente de projeto enfrenta muitos dilemas, as decisões precisam ser pensadas visando situações futuras que são incertas (MARINHO et al., 2014).

O gerente de projeto e toda sua equipe devem estar focados nos objetivos do projeto. Se a organização planeja alcançar os objetivos, o gerente deve incorporar a investigação das incertezas, com o intuito de assegurar os benefícios estratégicos que a gestão das incertezas pode garantir (MARINHO et al., 2014).

### 2.3.1 INCERTEZA E RISCO

#### 2.3.1.1 GESTÃO DE RISCO

O risco é uma condição, uma interação e/ou um evento com conseqüências negativas aos objetivos de um projeto, com isso afetando o seu sucesso (MARINHO et al., 2014). Segundo Dinsmore (DINSMORE, 1999), um projeto gestão de riscos tem como objetivo maximizar os resultados positivos dos eventos e conseqüentemente minimizar os resultados negativos. Quando uma incerteza é descoberta, algumas estratégias, como a de gestão de risco, são indicadas para o gerenciamento do projeto.

Há um grande número de abordagens diferentes para gestão de risco em projetos. Esse tipo de gestão é entendido como um processo sistemático de identificação, análise, resposta, monitoramento e controle de riscos em projetos, visando aumentar os resultados positivos e diminuir a probabilidade de eventos adversos. O PMI 2013 apresenta uma visão tradicional da gestão de risco em projetos, que é definida como um evento ou condição incerta que pode ocorrer, e irá causar um efeito negativo ou positivo sobre um ou mais objetivos do projeto, tais como custo, tempo, escopo,

e/ou qualidade. Deste modo, quando tomamos algumas medidas para contingenciar os riscos de projeto, algumas incertezas são transformadas em riscos, mas não todas (PMI, 2013).

### 2.3.1.2 DIFERENÇA ENTRE RISCO E INCERTEZA

A incerteza representa uma ameaça, mas não podemos ter a certeza de que forma a incerteza irá se manifestar, se tivéssemos essa certeza teríamos um risco (MARINHO, 2015). Os riscos são eventos com a probabilidade de acontecimento conhecida ou conhecível, enquanto incerteza refere-se a eventos para os quais é impossível especificar uma probabilidade numérica. A incerteza pode ser definida como sendo uma fonte de risco (PERMINOVA, 2011).

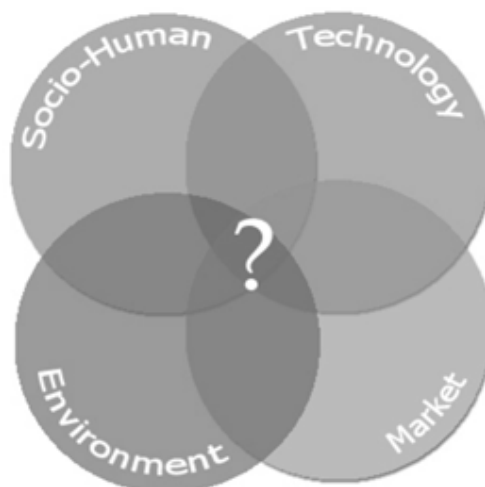
A gestão de riscos é uma ferramenta essencial para reduzir o grau de incerteza associado a um projeto. Atualmente, a gestão de risco é uma área bem estabelecida com técnicas que quando devidamente aplicadas, podem gerenciar as ameaças inerentes aos riscos de maneira eficaz, no entanto, a gestão de risco por si só não é o suficiente para gerir as incertezas em projetos, pois se limita em alguns aspectos. Muitas vezes as incertezas se manifestam sem aviso prévio, uma vez que não consta na lista de riscos do projeto e a equipe não tem instrução para lidar com a situação (MARINHO, 2015).

A incerteza não é conhecida, já o risco é o que não dá certo. Claramente, grande parte dos riscos em projetos dependem das incertezas, mas há outros fatores que contribuem para que estes manifestem-se, como o tempo de projeto, falta de recursos adequados e falta competência (MARINHO et al., 2014).

Em termos técnicos, o risco pode ser definido como sendo o estado de conhecimento sobre cada alternativa que conduz um conjunto de resultados e tem sua probabilidade de ocorrência conhecida pelo tomador de decisões. Já a incerteza, é quando a probabilidade de ocorrência de cada resultado é desconhecida. Assim, a incerteza é uma situação que não tem um risco calculado. Consequentemente, o risco é menos ameaçador em comparação com a incerteza (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013).

### 2.3.2 FONTES DE INCERTEZA

Esta sessão descreverá as fontes de incertezas. A figura 3 ilustra as quatro áreas de incerteza apresentadas por Marinho (MARINHO et al., 2014), cada uma delas pode auxiliar na identificação de incertezas em projetos.

**Figura 3 – Fontes de incertezas em projetos.**

Fonte: Marcelo Marinho, 2015

### 2.3.2.1 INCERTEZA TECNOLÓGICA

A incerteza tecnológica é altamente dependente do nível de novas tecnologias ou de tecnologias maduras usadas em projetos. Quando o nível tecnológico é alto, espera-se um acréscimo no desempenho, nos benefícios e na eficiência, mas, devido à necessidade do desenvolvimento de tecnologias desconhecidas no projeto, estes se tornam mais arriscados do que os que adotam tecnologias já conhecidas (MARINHO et al., 2014).

### 2.3.2.2 INCERTEZA DE MERCADO

A incerteza de mercado é um indicativo de quão novo o produto é para o mercado, para o consumidor e para os potenciais utilizadores. Também indica a familiaridade dos utilizadores e compradores com o tipo de produto. E pode ajudar na construção e na introdução de produtos no mercado. Os utilizadores e os mercados podem ter comportamentos e pensamentos distintos. Por isso, os envolvidos em projetos precisam saber quais os tipos de clientes, quais os seus problemas, o que pensam e suas exigências, tudo isso em busca de diminuir a incerteza de mercado (MARINHO et al., 2014).

### 2.3.2.3 INCERTEZA AMBIENTE

É um indicativo do grau de incerteza dentro do ambiente organizacional externo e interno. A incerteza ambiental pode ter seu surgimento a partir de ações organizacionais diferentes (fornecedores, concorrentes, consumidores, governo, acionistas, etc.) que podem afetar o projeto. Dúvidas acerca da probabilidade de mudanças no ambiente



(tendências sócio culturais, mudanças demográficas) podem levar a uma série de incertezas ambientais (MARINHO et al., 2014).

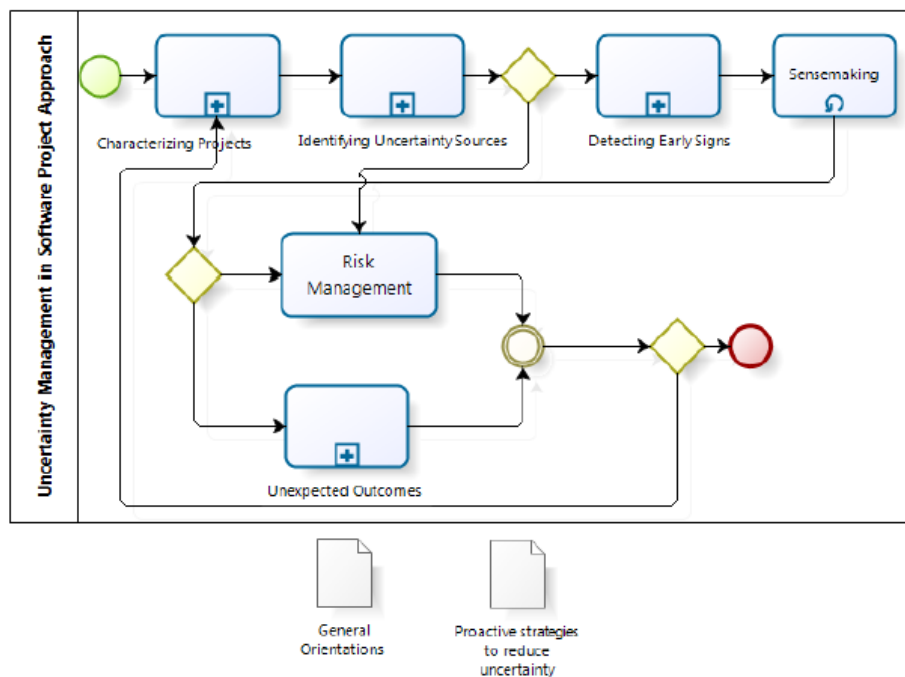
### 2.3.2.4 INCERTEZA SÓCIO-HUMANA

Relações humanas às vezes podem ser vistas de maneira distorcida durante a gestão. Quando não ocorre um entendimento uniforme, conflitos geralmente surgem e podem ameaçar o sucesso do projeto. Essa área de incerteza considera as relações entre as pessoas dentro do ambiente organizacional. Sendo necessário considerar questões religiosas, políticas, valores e formas culturais (MARINHO et al., 2014).

### 2.3.3 UMA ABORDAGEM PARA GERIR A INCERTEZA EM PROJETOS DE SOFTWARE

Ao longo de um projeto de software pode ser estabelecido um ciclo objetivando manter o gerenciamento das incertezas eficaz. Como mostrado na figura 4.

Figura 4 – Abordagem para gerir a incerteza em projetos de software



Fonte: Marcelo Marinho, 2015

Fases para gerir a incerteza em projetos de software:

**Caracterizando projetos:** O foco desta fase é escolher uma gestão adequada de acordo com o tipo de projeto. A etapa de caracterização é uma mistura de vender a idéia e estabelecer o valor comercial do projeto (MARINHO, 2015).

**Fontes de incerteza em projetos:** Nesta fase o foco é compreender as fontes de incerteza do projeto, e com este entendimento dar início a Gestão das incertezas (MARINHO, 2015).

**Sinais de alerta:** Esta fase é a de percepção dos primeiros sinais que estão presentes no projeto. Quando bem conduzida, essa etapa pode ocasionar um diferencial competitivo (MARINHO, 2015).

**Sensemaking:** Esta é a fase de criar sentido para os sinais. Quando o sentido é correto, às decisões são mais consistentes, com isso as ações tornam-se mais fáceis de ser compreendidas, e sua implementação pode ser mais simples e eficaz (MARINHO, 2015).

**Gestão de risco:** Uma vez identificados, os riscos podem ser gerenciados através de uma gestão especializada (MARINHO, 2015).

**Resultados inesperados:** Se qualquer evento inesperado acontecer, a equipe de projeto tem que estar preparado para reagir. Nesta fase, a equipe deve escolher como reagir a eventos inesperados. Lembrando que as incertezas podem ser contidas, mas não totalmente exterminadas (MARINHO, 2015).

#### 2.3.4 TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DAS INCERTEZAS

O gerente e toda a equipe de projeto devem ter mecanismos para lidar com os diversos tipos de problemas advindos das incertezas. Nesta seção será apresentado uma tabela contendo as práticas, as técnicas e as estratégias que apoiam a gestão das incertezas encontradas na literatura especializada.

**Tabela 3 – Práticas, Estratégia e Técnicas para Gestão das Incertezas**

Prática/Estratégia/Técnica	Descrição	Fonte
Utilizador especializado	Envolver um utilizador especializado no projeto. Pois os mesmo têm experiência e sabe lidar com as diversas situações	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)

<b>Prá-tica/Estratégia/Técnica</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Identificar o tipo de projeto e adaptar uma gestão adequada	Adotar um modelo de gestão que se encaixa no tipo de projeto.	(MARINHO, 2015) (SHENHAR; DVIR, 2007)
Gerenciar as expectativas das partes interessadas para que elas aceitem mudanças flexíveis	Gerenciar as expectativas, mantendo todos informados e conscientes das incertezas de projeto, e criar um vínculo de confiança entre todas as partes interessadas.	(MARINHO, 2015)
Sensemaking	Reconhecimento dos sinais, através da construção do sentido.	(MARINHO et al., 2014) (SILVA et al., 2012) (MARINHO et al., 2014)
Gestão flexível e capacidade de responder a mudanças	O gestor do projeto e a equipe devem mudar conforme o perfil e as incertezas evoluem.	(SHENHAR; DVIR, 2007)
Equipe disposta a aprender e desenvolver novas idéias para gerar conhecimento	Quando surgir novas informações, todos devem estar dispostos a aprender e formular novas soluções.	(MARINHO, 2015) (SILVA et al., 2012)
Construir confiança entre equipe, gerente e cliente	A confiança quando conquistada, ajuda a aliviar as estratégias de mudança durante reuniões do projeto.	(WEICK; SUTCLIFFE, 2011) (SHENHAR; DVIR, 2007)
Entender as fontes de incertezas	Compreendendo as fontes de incertezas, podemos fazer as mudanças necessárias à medida que o projeto progride.	(MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013) (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013)
Brainstorming	Técnica criativa de fazer pensar.	(MARINHO, 2015)
Facilitar a comunicação dentro da organização	Equipes localizadas num mesmo ambiente devem passar as informações recebidas.	(MARINHO, 2015)

<b>Prá-tica/Estratégia/Técnica</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
Auto-organização e capacidade de adaptação da equipe.	A equipe precisa se adaptar às mudanças.	(WEICK; SUTCLIFFE, 2011)
Trabalho colaborativo	Entender que o resultado de um trabalho individual tem efeito sobre todas as pessoas envolvidas dentro de um processo.	(MARINHO, 2015; SHENHAR; DVIR, 2007)

Fonte: Autor

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou referências que serviram como base conceitual e auxiliaram o desenvolvimento deste trabalho. A pesquisa exploratória da literatura serviu para o levantamento dos conceitos e mecanismos das gestões do conhecimento e das incertezas levando em consideração o contexto da engenharia de software.

O gerenciamento de projetos tem cada vez mais um papel importante na sociedade e é usado como objeto de investigação científica (KERZNER, 2009). Muitos estudos associam o sucesso e a produtividade em projetos de software a uma gestão bem orientada, adequada às necessidades e ao que o projeto demanda.

A gestão do conhecimento é uma forma que possibilita o ser humano partilhar informações e adquirir experiências de diversas fontes, a fim de obter valores dentro da organização. Esse tipo de gestão contém um ciclo de vida com as seguintes etapas: captura do conhecimento, armazenamento do conhecimento, transformação do conhecimento, transferência do conhecimento e distribuição do conhecimento (TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016).

O nível de incerteza pode ser reduzido através de uma consulta especializada a uma base de conhecimento. Pois, a falta de conhecimento é um fator determinante para o surgimento de incertezas em projetos. O conhecimento quando bem aplicado pode ser determinante na identificação das incertezas de projeto (CAILLIAU; LAMSWEERDE, 2015) (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013).

## 3 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada neste trabalho. Inicialmente foi realizada uma pesquisa exploratória da literatura sobre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas. E para amparar a pesquisa de uma forma mais estruturada, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre o estado da arte em torno do tema.

### 3.1 ENGENHARIA DE SOFTWARE BASEADA EM EVIDÊNCIAS

A engenharia de software baseada em evidências tem como objetivo proporcionar meios que integrem as melhores evidências advindas das pesquisas com as experiências práticas e valores humanos no processo de tomada de decisão, sempre considerando o desenvolvimento e a manutenção de software (MAFRA; TRAVASSOS, 2006). Esse modelo de engenharia é encarregado de recolher e analisar de modo geral os dados disponíveis sobre um evento de forma mais abrangente e sistemática, com uma perspectiva mais ampla.

Para se atingir um nível adequado de evidência a respeito de uma determinada tecnologia, a engenharia de software baseada em evidências deve fazer uso de dois tipos de estudos: estudos primários e estudos secundários. Os estudos primários visam caracterizar uma determinada tecnologia em uso dentro de um contexto específico, nessa categoria encontram-se os estudos experimentais, estudos de caso e surveys. Já os estudos secundários, visam identificar, avaliar e interpretar todos os resultados relevantes a um determinado tópico de pesquisa, fenômeno de interesse ou questão de pesquisa. Revisão sistemática é um tipo de estudo secundário (KITCHENHAM, 2007) (BIOLCHINI; TRAVASSOS, 2007).

Muitos resultados positivos obtidos em outras disciplinas reforçam esse paradigma baseado em evidência. Segundo KITCHENHAM, pesquisas na área de medicina avançaram consideravelmente durante a última década, como resultado da adoção de abordagens baseadas em evidência. Acredita-se que a engenharia de software baseada em evidências pode fornecer mecanismos para ajudar profissionais na escolha das tecnologias e nas suas decisões diárias, tudo isso fundamentado nas melhores práticas e procedimentos (KITCHENHAM, 2007) (MAFRA; TRAVASSOS, 2006).

### 3.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Revisão sistemática da literatura é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura disponível sobre um determinado tema. Um resumo das

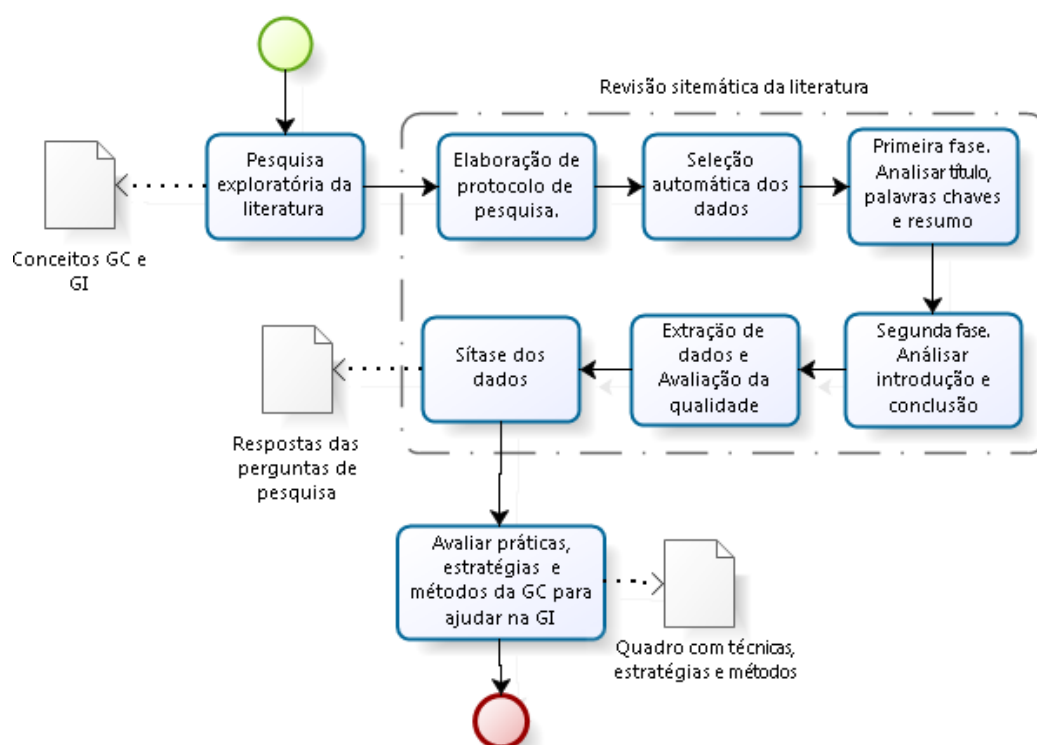
evidências relacionadas ao estudo é disponibilizado a esse tipo de investigação. Antes de começar a pesquisa, é elaborado um planejamento com métodos de busca, forma de extração, síntese e aplicação dos dados, tudo criado de maneira explícita e sintetizada. Esse tipo de revisão é muito útil para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados sobre um determinado assunto, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, e com isso auxiliar na orientação para investigações futuras (LINDE; WILLICH, 2003).

Uma revisão sistemática da literatura deve ser abrangente e não tendenciosa. Os critérios adotados pela mesma devem ser divulgados de modo que outros pesquisadores possam repetir o procedimento. Quando este tipo de pesquisa é de boa qualidade é considerado o melhor nível de evidência para tomadas de decisão. Desse modo sendo uma ótima forma de avaliar e interpretar todos os recursos disponíveis sobre a questão de pesquisa (GALVÃO; PEREIRA, 2014). Kitchenham afirma que uma revisão sistemática da literatura aborda e apresenta uma avaliação justa do tema de pesquisa usando uma metodologia confiável e resume as etapas de uma revisão em três principais fases: planejamento da avaliação, realização da revisão e apresentação da revisão (KITCHENHAM, 2007).

### 3.3 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

A figura 5 apresenta os passos da metodologia adotada por este trabalho.

**Figura 5 – Metodologia adotada neste trabalho**



O primeiro passo desse trabalho foi o levantamento bibliográfico e estabelecimento de critérios para a seleção dos artigos a partir da busca. O principal objetivo dessa etapa foi realizar o levantamento de documentos científicos que contenham conceitos relacionados à gestão do conhecimento e gestão das Incertezas, bem como identificar técnicas, práticas e de suporte à gestão do conhecimento que possam identificar e gerir incertezas, e também preparar resumos críticos, sintetizando as informações relevantes disponibilizadas pelos estudos que foram incluídos neste trabalho.

Tendo identificado e conhecido os principais conceitos da área de Gestão do Conhecimento e Gestão das Incertezas, depois se partiu para obtenção de provas científicas para permitir a análise das áreas em questão, então uma revisão sistemática da literatura foi realizada. O resultado deste trabalho também consiste em um conhecimento que permite a primeira versão de uma abordagem para gerir as incertezas em projetos da indústria de software a partir da Gestão do Conhecimento.

### 3.3.1 PROCESSO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta seção irá descrever o curso de cada passo da metodologia utilizada para realizar esta revisão sistemática. Este trabalho contou com a participação de três pesquisadores, quais sejam, Allyson Almeida, Saulo Gomes e Marcelo Marinho. Seguimos as orientações metodológicas de Kitchenham (KITCHENHAM, 2007) e antes de iniciar a revisão sistemática os pesquisadores desenvolveram um protocolo com os objetivos da revisão, com as fontes de busca, com os critérios de inclusão, exclusão e qualidade e demais assuntos que dão suporte a revisão sistemática (ver Apêndice A). O detalhamento dos passos são descritos nas subseções seguintes.

O primeiro passo foi à criação de um diretório na nuvem para armazenar todos os arquivos referentes à revisão sistemática. Para dar subsídio ao processo de revisão utilizamos o software Start, que é um programa voltado para execução desse tipo de trabalho, com ele é possível manter o controle da fase em que a revisão encontra-se, gerar tabelas com os artigos aceitos, recusados e duplicados, e criar gráficos com os resultados.

#### 3.3.1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Uma questão de pesquisa foi criada para guiar o estudo, e dividida em duas sub-perguntas que irão orientar o decorrer deste trabalho.

Como a Gestão do Conhecimento pode complementar a Gestão das Incertezas?

- Sub-pergunta 1: Quais as práticas, as estratégias e as técnicas na Gestão de Conhecimento que podem auxiliar na Gestão das Incertezas?

- Sub-pergunta 2: Quais práticas são similares entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas?

A sub-pergunta 1 foi desenvolvida com o objetivo de investigar práticas, técnicas e estratégias da gestão do conhecimento que ajudam a reduzir o nível das incertezas em projetos de software. A sub-pergunta 2 foi formulada a fim de investigar quais práticas são similares entre a gestão do conhecimento e a gestão das incertezas.

### 3.3.1.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Segundo Kitchenham (KITCHENHAM, 2007), uma estratégia deve ser usada para a pesquisa dos estudos primários, com a definição das palavras chaves, bibliotecas digitais, jornais e conferências. A estratégia usada nessa pesquisa é apresentada nas próximas subseções.

### 3.3.1.3 TERMOS CHAVES DA PESQUISA

A partir das estruturas das questões de investigação definidas anteriormente, os principais termos foram identificados. Após a identificação, foi realizada a tradução desses termos para o inglês por ser a língua utilizada nas bases de dados eletrônicas pesquisadas e nas principais conferências e jornais dos tópicos de investigação.

Além disso, sinônimos são identificados com a orientação de um especialista no tema de investigação para cada um dos principais termos. Como recomendação, os termos chaves identificados serão pesquisados no singular e no plural, para essa variação, foi usado o caractere asterisco (\*) que é aceito em muitas bibliotecas digitais e permite a variação de palavras que estejam referenciadas com o símbolo. Os termos e sinônimos identificados são apresentados abaixo:

- Knowledge management;
- Management of knowledge;
- Knowledge management system;
- Project Management;
- Uncertainty management;
- Uncertainty;
- Uncertainties in Projects;
- Uncertainty management;



- Strategy;
- Practice;
- Tool ;
- Method;
- Technique.

#### 3.3.1.4 STRINGS DE BUSCA

Segundo Kitchenham (KITCHENHAM, 2007), as *strings* são construídas a partir das estruturas das questões e as vezes adaptações são necessárias de acordo com as necessidades específicas de cada base de dados. Assim, as *strings* de busca foram geradas a partir da combinação dos termos chave e sinônimos usando OR (ou) e AND (e), e possíveis peculiaridades das bibliotecas digitais e adaptações mediante a isso, serão registradas. A *string* utilizada está listada abaixo:

((("knowledge management" OR "management of knowledge" OR "knowledge management system") OR ("uncertainty management" OR uncertainty OR uncertainties OR "uncertainty in projects")) AND ( strategy OR strategies OR practice OR practices OR tool OR tools OR method\* OR technique OR techniques))

#### 3.3.1.5 FONTES DE BUSCA

Kitchenham (KITCHENHAM, 2007) assegura que as pesquisas iniciais dos estudos primários podem ser realizadas em bibliotecas digitais, mas isso não é suficiente para uma revisão sistemática, outras fontes também podem ser acessadas. Pesquisadores também podem ser consultados para a indicação de fontes que contenham materiais mais adequados.

Os critérios para seleção das fontes são: Disponibilidade de consultar os artigos na web; Presença de mecanismos de busca usando palavras -chave; e, Importância e relevância das fontes. Com a *string* de busca definida, as fontes de pesquisa utilizadas para a busca dos estudos primários são listadas, conforme abaixo:

- **IEEEExplore** : <<http://ieeexplore.ieee.org>>
- **ACM** : <<http://portal.acm.org/dl.cfm>>
- **Elsevier**: <<http://www.sciencedirect.com>>
- **Springer Link**: <<http://link.springer.com>>

Outras fontes foram inicialmente consideradas como potenciais para as buscas: Google, Google Scholar, SpringerLink, Wiley InterScience, InspecDirect, Scirus e Scopus. Entretanto, estas foram posteriormente excluídas da lista final de fontes.

Todos os resultados são advindos das fontes de busca selecionadas. Foram identificadas 2228 publicações. Em seguida extraímos os arquivos Bibtex de cada uma das fontes, e os adicionamos no software StArt (FABBRI; THOMMAZO; HERNANDES, 2015), com isso, os resultados foram catalogados em forma de tabelas. Depois de catalogar os artigos, a primeira fase foi iniciada.

### 3.3.1.6 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

No processo de seleção dos estudos, os pesquisadores analisaram os artigos baseados nos seguintes critérios de inclusão e exclusão:

Critérios de Inclusão:

- 1) Artigos que respondam a questão de pesquisa;
- 2) Estudos que apresentem primária ou secundariamente boas práticas, estratégias e técnicas de sucesso de Gestão do Conhecimento que possam ser adotadas na identificação e gestão das incertezas em projetos de desenvolvimento de Software;
- 3) Estudos que apresentem técnicas, estratégias e práticas de Gestão do Conhecimento que são semelhantes ou iguais na Gestão de Incertezas;

Critérios de Exclusão:

- 1) Estudos claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas;
- 2) Estudos que não respondam nenhuma das questões de pesquisa;
- 3) Estudos Duplicados: caso dois trabalhos apresente m estudos semelhantes, apenas o mais recente e/ou o mais completo será incluído, a menos que tenham informação complementar;
- 4) Artigos que não estejam escritos na língua inglesa;
- 5) Artigos que não estejam no período de Janeiro/2011 à Agosto/2016;
- 6) Estudos que não estejam disponíveis livremente para consulta na web;
- 7) Artigos de livros e resumos;

### 8) Artigos incompletos.

O processo foi dividido em duas fases, a primeira fase selecionou os artigos que poderiam satisfazer os critérios de seleção com base na leitura do título, resumo e palavras chaves. Os estudos pré-selecionados por cada um dos pesquisadores na primeira fase foram catalogados em tabelas de artigos aceitos no software Start, cada pesquisador tinha uma tabela diferente com os seus resultados.

Para reduzir um potencial viés, as tabelas em que ambos os pesquisadores trabalharam individualmente sobre os critérios de seleção dos artigos, foram comparadas em uma reunião junto com um terceiro pesquisador, onde se discutiu os resultados divergentes, um consenso foi alcançado e foram definidos os artigos que seguiriam para segunda fase.

Inicialmente 2228 artigos foram encontrados de forma automática. Depois da primeira fase (leitura dos títulos, palavras chaves e resumos) 40 artigos seguiram para segunda fase, com isso uma nova tabela com os arquivos a serem analisados na segunda fase foi gerada.

Na segunda fase os critérios de seleção foram analisados com base na leitura da introdução e conclusão dos artigos. Da mesma forma que se procedeu na primeira fase, cada pesquisador realizou a leitura dos artigos individualmente e posteriormente discutiram seus resultados. Na segunda fase foram eliminados 20 artigos e 20 foram selecionados para uma tabela final de estudos primários que posteriormente foram lidos por completo na fase de extração dos dados.

#### 3.3.1.7 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

Durante esta fase avaliou-se a qualidade metodológica de cada publicação. Desta forma, a garantia de qualidade é definida conforme o rigor, credibilidade e relevância dos artigos selecionados. A escala *likert* foi utilizada para ajudar nessa etapa. Este tipo de escala é habitualmente aplicada em questionários e é a mais empregada em pesquisas de opinião. Em geral, são utilizadas na escala de *likert* quatro ou cinco categorias ordinais (WELLIANDRE et al., 2003). O formato utilizado neste trabalho foi:

- 1) Não concordo totalmente;
- 2) Não concordo parcialmente;
- 3) Indiferente;
- 4) Concordo parcialmente;

5) Concordo totalmente.

O questionário aplicado nesta fase é apresentado a seguir:

- 1) O artigo expõe claramente os seus objetivos e resultados?
- 2) O artigo expõe claramente o(s) método(s) utilizado(s) para coleta e análise de dados?
- 3) O estudo faz referência a literaturas recentes publicados em periódicos de relevância para as áreas de estudo?
- 4) As conclusões são explícitas?
- 5) O artigo responde ou contribui com respostas parciais para a pergunta de pesquisa?

Os pesquisadores responderam as perguntas a cima atribuindo os valores de acordo com o formato *likert* utilizado neste trabalho 0, 1, 2, 3 ou 4. Os valores aplicados correspondem em uma escala *likert* crescente a qualidade da resposta. Os artigos que somaram acima de 10 foram aceitos. De 20 artigos selecionados na fase anterior, 19 passaram para próxima fase e 1 foi excluído, pois não alcançou a pontuação necessária para ser aceito.

#### 3.3.1.8 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Na fase de extração de dados, os pesquisadores efetuaram a leitura dos artigos selecionados para a obtenção de informações. De modo que cada frase simples que responde uma ou as duas questões é considerada uma quota. Assim, foram obtidas 62 quotas de 19 estudos. Essas ações foram gravadas em folhas de dados.

#### 3.3.1.9 SÍNTESE DOS DADOS

Acabada a etapa de extração, os pesquisadores trabalharam na síntese dos dados para gerar a combinações de quotas com as perguntas de pesquisa. Houve um bom nível de concordância entre os avaliadores, as diferentes opiniões foram discutidas em uma reunião conjunta e tudo foi facilmente resolvido.

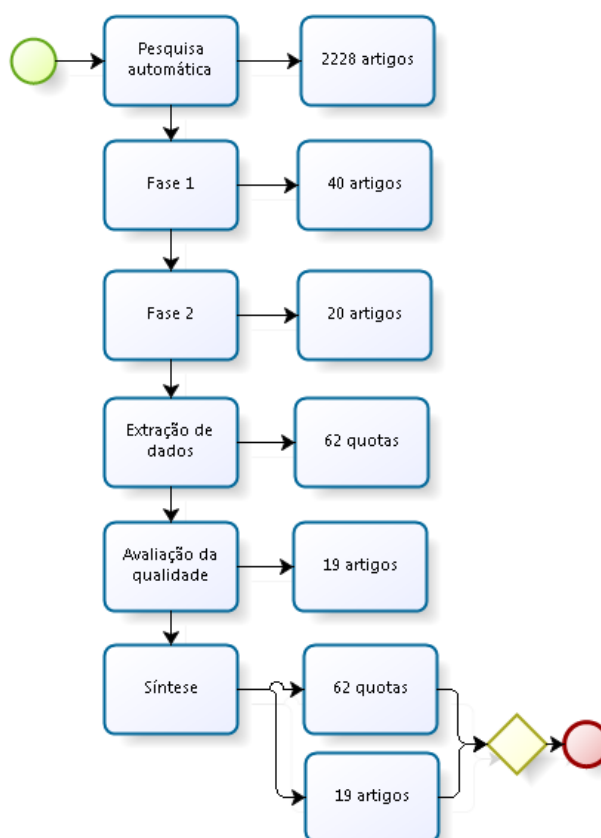
### 3.3.2 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta seção descreve a análise dos dados extraídos dos estudos selecionados. O processo de revisão sistemática é dividido em três etapas: Seleção de Dados, Extração de Dados e Avaliação de Qualidade, e Síntese dos Dados.

#### 3.3.2.1 DADOS DE PESQUISA

Nesta fase os dados de pesquisa foram extraídos de quatro fontes de busca. Os envolvidos no trabalho, em conjunto, pesquisaram por publicações nas *engines* de pesquisa. A figura 6 mostra os resultados obtidos em cada estágio do processo de revisão sistemática.

**Figura 6 – Resultados obtidos em cada etapa do processo de revisão sistemática**



Fonte: Autor

Foram encontrados 2228 estudos entre os anos de 2011 à 2016. Entre eles 70 estudos foram identificados e classificados como artigos duplicados. O processo de pesquisa foi concluído com um total de 2158 estudos para a próxima etapa de seleção, descrita a seguir.

### 3.3.2.2 SELEÇÃO DOS DADOS

A seleção dos dados foi dividida em duas fases. Fase 1: leitura do título, palavras chaves e resumo; e, Fase 2: análise da introdução e da conclusão. Na fase 1 depois de analisar os títulos, as palavras chaves e os resumos, 40 artigos foram selecionados para a próxima fase. Um total de 1188 artigos foram eliminados. Entre os critérios de exclusão utilizados, observamos que 4% dos estudos não estavam disponíveis livremente para consulta na web; 17% dos estudos eram claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas e 79% dos estudos não responderam nenhuma das questões de pesquisa.

Na Fase 2 depois de ler a introdução e conclusão, foram selecionados apenas 20 artigos para a fase de extração de dados. Entre os critérios de exclusão utilizados, observamos que 0% dos estudos não estavam disponíveis livremente para consulta na web; 27% dos estudos eram claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas e 73% dos estudos não responderam nenhuma das questões de pesquisa. A tabela 4 ilustra a lista de *engines* e a quantidade de artigos selecionados em cada etapa de pesquisa.

**Tabela 4 – Lista de engines e suas contribuições.**

Engine	Seleção automática	Primeira fase	Segunda fase	Extração
ACM	1181	28	13	12
IEEE	144	7	6	6
Springer	125	2	1	1
ScienceDirect	778	3	0	0
<b>Total</b>	2228	40	20	17

Fonte: Autor

### 3.3.2.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

A avaliação da qualidade foi realizada e apenas um artigo foi excluído por não ter alcançado a pontuação mínima exigida. A tabela 5 contém os artigos presentes na fase de extração de dados e suas respectivas pontuações conforme avaliação de qualidade.

**Tabela 5 – Lista de artigos e suas respectivas pontuações**

ID	Título	Pontuação
----	--------	-----------

ID	Título	Pontuação
01	Design of Knowledge Management Systems	19
02	Using Developer Conversations to Resolve Uncertainty in Software Development: A Position Paper	16
03	EAGLE: Engineering Software in the Ubiquitous Globe by Leveraging uncertainty	15
04	Exploring the Use of an Information Visualization Tool for Decision Support Under Uncertainty and Risk	19
05	Verifying Self-adaptive Applications Suffering Uncertainty	12
06	Uncertainties in the Modeling of Self-adaptive Systems: A Taxonomy and an Example of Availability Evaluation	16
07	Taming Uncertainty in Self-adaptive Software	18
08	Architecture-based Reliability Evaluation Under Uncertainty	16
09	Software Refactoring Under Uncertainty: A Robust Multi-objective Approach	0
10	Communication As Reducing Uncertainty	15
11	A Framework for Managing Uncertainty in Self-adaptive Software Systems	18
12	Improving the Business Processes Management from the Knowledge Management	15
13	A soft computing framework to evaluate the efficacy of software project management	12
14	Handling knowledge uncertainty in risk-based requirements engineering	12
15	Dealing with Uncertainties in Software Project Management	20
16	Uncertainties in software projects management.	20
17	An Approach Related to Uncertainty in Software Projects	20
18	Knowledge visualization for evaluation tasks	20

Fonte: Autor

### 3.3.2.4 EXTRAÇÃO DE DADOS

A partir da lista de estudos selecionados, iniciou-se a fase de extração de dados. O processo é descrito abaixo:

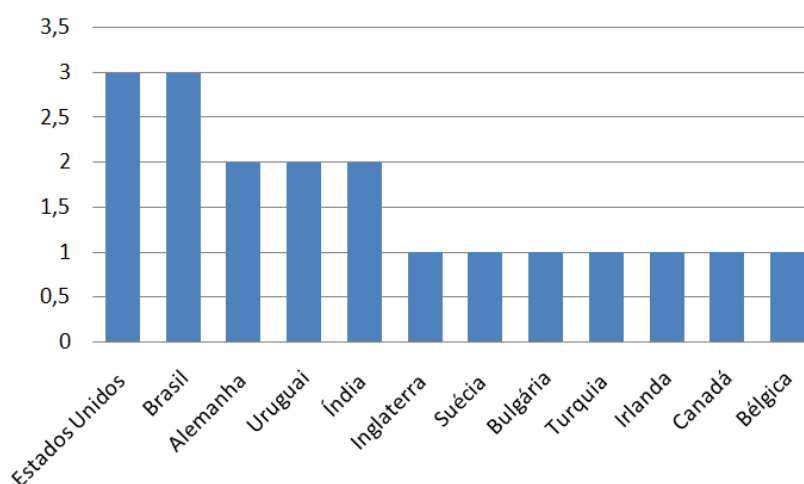
- 1) Todos os estudos selecionados foram lidos na íntegra para a extração dos dados e análise da qualidade;
- 2) Para cada artigo incluído, seus dados foram extraídos através das citações. As citações eram registradas em um formulário específico;
- 3) Os pesquisadores analisaram os critérios de inclusão e exclusão para cada artigo. Os artigos que não atendiam aos critérios de inclusão foram excluídos e os critérios foram informados.

### 3.3.2.5 SÍNTESE DOS DADOS

Na fase de síntese, 62 quotas foram analisadas (as evidências extraídas podem ser vistas no Apêndice B), onde 27 responderam à primeira questão de pesquisa (Quais as práticas, estratégias e técnicas na Gestão de Conhecimento que podem auxiliar na Gestão das Incertezas?) e 35 responderam a segunda questão de pesquisa (Quais práticas são similares entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas?).

A distribuição geográfica dos estudos selecionados para fase de síntese dos dados foi à seguinte: Os Estados Unidos e o Brasil com três artigos, Alemanha, Uruguai e Índia com dois artigos, e Inglaterra, Suécia, Bulgária, Turquia, Irlanda, Canadá e Bélgica com 1 artigo. A Figura 7 apresenta a distribuição de estudos por país.

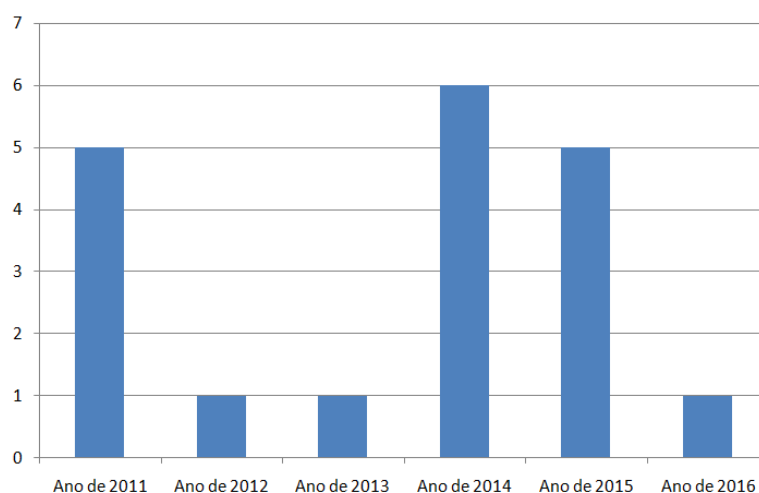
**Figura 7 – Distribuição de estudos por país.**



Fonte: Autor

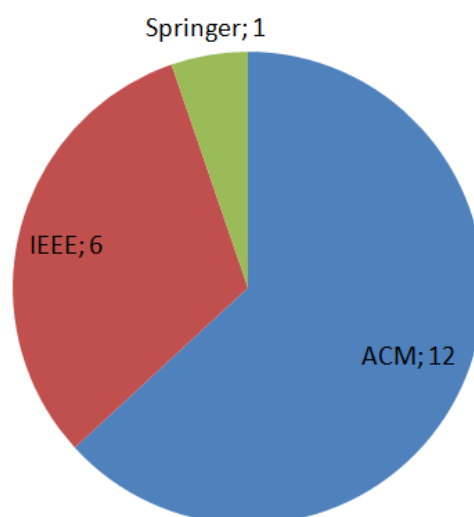
A figura 8 ilustra a distribuição de estudos selecionados através de seu ano de publicação. Percebemos que nos anos de 2014 e 2015 tem o maior número publicações incluídas neste trabalho. Levando isto em consideração e o fato desta pesquisa ter sido realizada no meio do ano de 2016, notamos que os estudos em torno da Gestão das Incertezas e do Conhecimento continuam crescendo.



**Figura 8 – Distribuição de estudos por ano**

Fonte: Autor

Figura 9 mostra a distribuição dos estudos encontrados através das fontes de busca. Sendo 12 dos trabalhos encontrados na ACM; 6 dos trabalhos encontrados no IEEE e 1 dos trabalhos encontrados na Springer.

**Figura 9 – Distribuição por fonte de busca.**

Fonte: Autor

### 3.3.2.5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente o objetivo foi fazer uma revisão de conceitos relacionados à gestão do conhecimento e gestão das incertezas, bem como levantar técnicas, práticas e estratégias de suporte à gestão do conhecimento que auxiliam na identificação de incertezas. Em seguida partiu-se para realização de uma revisão sistemática da literatura na intenção de tornar esse trabalho mais relevante. Todas essas fases baseiam-se

essencialmente numa revisão bibliográfica e em uma revisão sistemática da literatura, e permitiu assim fazer uma seleção dos itens mais relevantes para essa pesquisa.

## 4 DISCUSSÃO

Na era da informação, o conhecimento está no centro da competitividade e do crescimento organizacional. Os processos de conhecimento facilitam a gestão organizacional, e em geral compreendem: a aquisição, a geração, o armazenamento, o compartilhamento, a transferência e o uso do conhecimento (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

Levando em consideração as benfeitorias da Gestão do Conhecimento explanadas até aqui. Por que não utilizá-las no intuito de beneficiar a Gestão das Incertezas?

Para apoiar essa nova ideia, Autili (AUTILI et al., 2011) define incerteza como sendo a diferença entre a quantidade de informações necessárias para executar uma tarefa e a quantidade de informações já possuídas.

A Gestão do Conhecimento pode contribuir na identificação de incertezas, pois, melhorar a relação com as informações é uma parte significativa para construção e a manutenção da Gestão das Incertezas em projetos organizacionais (ALBERS, 2012). Neste sentido, as principais contribuições deste trabalho são:

- 1) identificação de técnicas, estratégias e práticas de suporte à Gestão do Conhecimento que podem auxiliar na identificação de incertezas;
- 2) Análise de práticas de suporte à Gestão das Incertezas que são semelhantes na Gestão do Conhecimento.

As próximas seções apresentarão os resultados para cada pergunta de pesquisa. A seção 4.1 apresenta as práticas, as estratégias e as técnicas da Gestão do Conhecimento que podem auxiliar na Gestão das Incertezas em gerenciamento de projetos de software. Na seção 4.2 podemos visualizar quais são as práticas similares entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas. Todas as evidências estão devidamente referenciadas por 19 artigos.

### 4.1 QUAIS AS PRÁTICAS, ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS NA GESTÃO DO CONHECIMENTO QUE PODEM AUXILIAR NA GESTÃO DAS INCERTEZAS?

Essa questão tem o objetivo de investigar as técnicas, as estratégias e as práticas usadas na Gestão do Conhecimento que podem auxiliar na redução de incertezas em projetos de software. A partir da análise dos 17 estudos, 16 mecanismos foram encontradas e são descritas a seguir.

**Tabela 6 – Práticas, técnicas e estratégias da Gestão do Conhecimento que podem subsidiar a extensão da tarefa da Gestão das Incertezas.**

<b>Identificador</b>	<b>Mecanismo</b>	<b>Fonte</b>
01	Mapa panorâmico do conhecimento	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
02	Fluxo do conhecimento	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
03	Diagnóstico do conhecimento	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
04	Planejamento da gestão do conhecimento	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
05	Questionário de auditoria do conhecimento	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
06	Mudança de cultura	(DARADKEH, 2015)
07	Diagrama de fluxo do conhecimento	(AUTILI et al., 2011)
08	Modelo SECI	(TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016)
09	Serviço de exteriorização	(BAUMEISTER; FREIBERG, 2011)
10	Serviço de Colaboração / Cooperação	(TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016)
11	Divisão de três camadas de conhecimento	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
12	Divisão das ações sobre a informação e conhecimento gerenciados	(GOUROVA; TOTEVA, 2014)
13	Processamento de Linguagem natural nos registros de conversas	(ISLAM et al., 2012)
14	BPM Network	(TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016)

Fonte: Autor

#### 4.1.1 MAPA PANORÂMICO DO CONHECIMENTO

A base de conhecimento compreende um conjunto de artefatos (dados, informações e conhecimento em sistemas tecnológicos), mas também está ligada a pessoas e grupos. Com isso o objetivo do mapa panorâmico do conhecimento é avaliar as práticas, os programas, os projetos, os elementos de infra-estrutura, as políticas e os procedimentos em um ambiente organizacional, e com isso determinar ações de melhoria (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

#### 4.1.2 FLUXO DO CONHECIMENTO

Encontram-se no centro da gestão do conhecimento os indivíduos que possuem conhecimentos e experiências. A questão principal é como colocar todo conhecimento

tácito à disposição de outras pessoas, para que estes tirem vantagem sobre isso. Levando tudo isso em consideração, o fluxo do conhecimento visa identificar caminhos existentes entre indivíduos e grupos dentro da organização, e assim criar fluxos de conhecimentos entre todas as pessoas, a fim de melhorar a partilha de todo conhecimento interno(GOUROVA; TOTEVA, 2014).

#### 4.1.3 DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO

A concepção da gestão do conhecimento requer que seja considerada toda a infra-estrutura organizacional, deste modo, é preciso definir os processos, as estruturas e as interações dentro da organização. Por este motivo, o diagnóstico do conhecimento compreende todos os mecanismos e os processos, tanto a nível individual, como em nível de grupo, assim, criando um conhecimento efetivo e conseqüentemente melhorando a base de dados(GOUROVA; TOTEVA, 2014).

#### 4.1.4 PLANEJAMENTO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

A implantação da Gestão do Conhecimento requer um minucioso planejamento para auxiliar na tomada de decisões sobre os problemas e as necessidades existentes dentro de um projeto. A tabela 7 sintetiza os padrões que devem ser considerados na fase de planejamento (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

**Tabela 7 – Padrões de planejamento**

<b>Identificador</b>	<b>Nome do padrão</b>	<b>Objetivo</b>
01	Missão da gestão do conhecimento	Definir a finalidade da Gestão do Conhecimento a fim de assegurar a realização da missão organizacional (por que se precisa da Gestão do Conhecimento?).
02	Escolhas estratégicas da gestão do conhecimento	Escolher alternativas estratégicas que mais se adéquem a organização (como implementar a Gestão do Conhecimento?).

---

<b>Identificador</b>	<b>Nome do padrão</b>	<b>Objetivo</b>
03	Roteiro estratégico	Transformar as metas e as prioridades em um plano de ação. (como a Gestão do Conhecimento ajuda?)

---

Fonte: Autor

#### 4.1.5 QUESTIONÁRIO DE AUDITORIA DO CONHECIMENTO

Este questionário tem como premissa fornecer uma visão global da Gestão do Conhecimento em relação ao estado da organização, e destacando as necessidades e os problemas encontrados pelos os empregados (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

#### 4.1.6 MUDANÇA DE CULTURA

Uma das dificuldades enfrentadas pela Gestão do Conhecimento é motivar todos os envolvidos a contribuir com a construção do conhecimento. Para que isso ocorra algumas mudanças no ambiente organizacional são triviais, especialmente no compartilhamento de informações que precisam da cooperação de todas as pessoas engajadas no processo. Gerentes, líderes e funcionários são fundamentais para a formação dessa cultura. Todos os participantes de um projeto ajudam na criação de valores com seus conhecimentos. Mesmo os mais experientes, precisam de conhecimentos específicos para a execução de tarefas. Desta forma, a disponibilidade de recursos de conhecimentos qualitativos, faz com que o tempo e os esforços sejam economizados (DARADKEH, 2015). A seguir serão listadas as estratégias necessárias para auxiliar na mudança de cultura:

- 1) Envolver todos os funcionários no processo de alinhamento estratégico;
- 2) Introduzir recompensas financeiras e não-financeiras com base em critérios comunicados antecipadamente;
- 3) Elaborar treinamentos para os funcionários, com o objetivo de capacitá-los, fornecendo habilidades para o uso de todas as novas tecnologias e ferramentas projetadas na Gestão do Conhecimento;
- 4) Facilitar a partilha de conhecimentos criando iniciativas específicas, como por exemplo, reuniões e debates regulares, feiras de conhecimento, etc;
- 5) Monitorar com frequência o desempenho dos funcionários, e com o feedback obtido se basear para fornecer melhorias.

#### 4.1.7 DIAGRAMA DE FLUXO DO CONHECIMENTO

A gestão de processo de negócio pode auxiliar na gestão do conhecimento, a fim de criar diagramas de fluxos com conhecimentos para cada processo de negócio (AUTILI et al., 2011).

#### 4.1.8 MODELO SECI

Nonaka (TAKEUCHI; NONAKA, 2008) criou o modelo SECI para gerenciar a criação e a transferência de conhecimento dentro da organização. Existem quatro momentos no ciclo iterativo: socialização, externalização, combinação e internalização. Quando um ciclo é finalizado, diferentes tipos de conhecimentos são criados.

O modo de **socialização** sugere a comunicação face to face, mas, pode incluir recursos como videoconferência. Já o modo de **externalização** inclui como transmitir o conhecimento, que pode ser através de informações em forma de textos e/ou símbolos. Enquanto o modo de **combinação** inclui todas as formas do conhecimento, como documentos, relatórios, manuais, diagramas, bancos de dados e informações fornecidas através de lições aprendidas, casos bem sucedidos, etc. E por fim, o modo de **internalização** pode incluir recursos como rotinas (procedimentos de negócio), e o “know-how” de operações incorporadas em ações e práticas (TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016).

#### 4.1.9 SERVIÇO DE EXTERIORIZAÇÃO (ES)

O Serviço de exteriorização transfere conhecimentos entre indivíduos ou grupos envolvidos em diferentes tarefas em um ambiente organizacional. Ativos como fóruns, lições aprendidas, melhores práticas, slides e documentos que suportam a aprendizagem devem ser registrados. Esses recursos ajudam a melhorar o fluxo de trabalho e o desempenho em relação ao tempo e a qualidade (BAUMEISTER; FREIBERG, 2011).

#### 4.1.10 SERVIÇO DE COLABORAÇÃO/COOPERAÇÃO (CCS)

O Serviço de Colaboração / Cooperação é muito comum quando o fluxo de trabalho é definido. Todas as pessoas que trabalham em colaboração dentro de um projeto organizacional precisam construir conhecimentos durante a colaboração e registrar as informações construídas em uma base de dados. Com isso, esse serviço exige que o fluxo de trabalho seja compartilhado em forma de conhecimento. Ferramentas colaborativas como wiki, blogs, etc, são os meios de se obter conhecimento neste serviço (TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016).

#### 4.1.11 Divisão de três camadas de conhecimento

Projetos de sistemas para Gestão de Conhecimento podem ser organizados em três camadas de conhecimentos que devem ser levadas em consideração: (1) Infraestrutura, (2) Estrutura da Informação (*info-structure*) e (3) cultura da informação (*info-culture*) (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

#### 4.1.12 Divisão das ações sobre a informação e conhecimento gerenciados

Um sistema para Gestão de Conhecimento (*Knowledge Management System – KMS*) deve ser capaz de realizar 4 ações sobre o conhecimento registrado: (1) Armazenamento, (2) Aquisição/Geração, (3) Compartilhamento/Transferência e (4) Uso/Aplicação. Essas partes juntas formam o Framework de um KMS proposto por (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

#### 4.1.13 Processamento de Linguagem natural nos registros de conversas

As conversas entre desenvolvedores podem ser usadas como fonte de análise de incertezas, levantando e apresentando dados que auxiliam o gerente na tomada de decisões. Utilizando processamento de linguagem natural em registros de conversas é uma maneira de levantar dados que geram conhecimento acerca de projetos de software (ISLAM et al., 2012).

#### 4.1.14 BPM Network

Uma forma de visualizar a ligação atividades e seus artefatos é a rede de processos de negócios, mapear os modelos de trabalho é um passo importante quando é necessário unir a gestão de conhecimento com os processos existentes em uma organização. É uma técnica para modelagem de comportamento organizacional (TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016).

### 4.2 QUAIS PRÁTICAS SÃO SIMILARES ENTRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A GESTÃO DAS INCERTEZAS?

Esta questão tem o objetivo de investigar as técnicas, as estratégias e as ferramentas da Gestão do Conhecimento que são similares a Gestão das Incertezas em projetos de software. A tabela 8 mostra que a partir da análise de 17 estudos, 29 estratégias foram encontradas e classificadas similares, 33 quotas foram identificadas para segunda questão de pesquisa.



**Tabela 8 – Práticas da Gestão das Incertezas similares as práticas da Gestão do Conhecimento.**

<b>Identificador</b>	<b>Prática</b>	<b>Fonte</b>
01	Quantificar a incerteza	(ESFAHANI; KOUROSHFAR; MALEK, 2011)
02	Reduzir as incertezas e criar uma rede de relacionamento com informações.	(ALBERS, 2012)
03	Estimar a probabilidade de acontecer obstáculos	(CAILLIAU; LAMSWEERDE, 2015), (ESFAHANI; KOUROSHFAR; MALEK, 2011)
04	Detecção de sinais de alerta precoce	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
05	Mindfulness	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
06	Sensemaking	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
07	Trabalho colaborativo	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
08	Brainstorming	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
09	Prototipagem	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
10	Utilizador especializado	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
11	Árvore de decisão	(VIANNA et al., ) (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
12	Construir cenários	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)

<b>Identificador</b>	<b>Prática</b>	<b>Fonte</b>
13	Aprendizagem	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
14	Caracterização do projeto	(MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014)
15	Entendimento das fontes de incerteza	(MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014)
16	Retrospecção	(MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013)
17	Uso de Diagrama/Máquina de estados para representar fases	(YANG et al., 2014)
18	Organização Taxonômica de incertezas	(PEREZ-PALACIN; MIRANDOLA, 2014)
19	Visualização da Informação / Transmissão de conhecimento	(ALBERS, 2012)
20	Divisão e relação entre visões empresariais	(MIKAELIAN et al., 2011)
21	Goal-oriented System Modeling	(CAILLIAU; LAMSWEERDE, 2015)
22	Abordagem das 4 áreas de origem de incerteza para projetos de inovação	(MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013)
23	Entrevistas	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)
24	Fluxo guia para gerencia de projetos e suas incertezas	(MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014)

Fonte: Autor

#### 4.2.1 QUANTIFICAR A INCERTEZA

É importante que antes de tratar a incerteza, a mesma seja analisada e quantificada. Dois passos constituem esta técnica, primeiro deve se identificar as fontes de incerteza e em seguida estimar o nível da incerteza, pessoas experientes são fundamentais para relevância dessa técnica (ESFAHANI; KOUROSHFAR; MALEK, 2011).

#### 4.2.2 REDUZIR AS INCERTEZAS E CRIAR UMA REDE DE RELACIONAMENTO COM INFORMAÇÕES

A informação que devemos receber durante a Gestão das Incertezas permite realizar dois objetivos. O primeiro objetivo está ligado à redução de incerteza de uma

pessoa a partir da situação em que ela está inserida. Pois, o estado em mudança advém do dinamismo e tornam-se necessário a obtenção de informações dinâmicas sobre situações complexas. E o segundo objetivo é criação de uma rede de relacionamentos com informações que existem dentro das diversas situações (ALBERS, 2012). Para que ocorra a redução de incertezas dos envolvidos dentro de um projeto, é necessário:

- 1) Disponibilizar apenas conteúdos que sejam adequados;
- 2) Fornecer só o que for necessário, sem excessos;
- 3) Construir relações entre as diversas situações;
- 4) Prever a redução da incerteza.

É fundamental filtrar apenas às informações relevantes a redução das incertezas. Lembrando que, à medida que a quantidade de informações aumenta, as pessoas passam a ignorá-las, e estas informações tornam-se irrelevantes com a decisão a ser tomada. Fatores confusos atrapalham na redução das incertezas (ALBERS, 2012).

#### 4.2.3 ESTIMAR A PROBABILIDADE DE ACONTECER OBSTÁCULOS

O primeiro passo desta abordagem consiste em obter estimativas da probabilidade de acontecer obstáculos. Esse refinamento é construído durante a fase de identificação de todos os obstáculos. Com isso, para que ocorra a redução das incertezas, as estimativas devem ser adequadas e precisas. O uso de múltiplas fontes ou múltiplos especialistas é geralmente recomendável, pois aumenta a precisão das estimativas.

As características do obstáculo são usadas para combinar as estimativas de vários especialistas a fim de reduzir as margens de incertezas em projetos. Levando em consideração o nosso contexto, os obstáculos podem ser anotados como no exemplo a seguir:

**Obstáculo:** Detector de fumaça quebrar.

**Defeito:** O detector de fumaça não está detectando o fogo dentro de 25 segundos.

**Probabilidade:** [Especialista1] (2.4%, 2.7%, 3%)

**Probabilidade:** [Especialista2] (2.1%, 2.4%, 2.7%)

Os especialistas não são todos iguais. Para obter estimativas mais precisas, temos que comparar as estimativas fornecidas por especialistas com valores conhecidos, esta prática é conhecida como calibração. A variável de calibração é uma grandeza

exata e única com seu valor conhecido. Nesse contexto, uma variável de calibração deve estar relacionada com o obstáculo, cuja taxa de falha é conhecida a partir de bancos de dados confiáveis (ESFAHANI; KOUROSHFAR; MALEK, 2011), (CAILLIAU; LAMSWEERDE, 2015).

#### 4.2.4 DETECÇÃO DE SINAIS DE ALERTA PRECOCE

Depois de analisar as fontes de incerteza torna-se possível detectar sinais iniciais de incertezas em projetos de software, porém, para que esta prática seja conduzida é necessário que todos os envolvidos tenham atenção plena. E sendo de fundamental importância que toda a equipe fique em alerta para as diversas situações inesperadas que podem surgir no decorrer de um projeto (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.5 MINDFULNESS

É uma técnica que auxilia na reflexão e aprendizagem a partir de experiências atuais e passadas, e com isso ajudando na tomada de decisões. Segundo Weick e Sutcliffe (WEICK; SUTCLIFFE, 2001) cinco atributos podem ser associados a projetos de software, sendo estes: preocupações com as falhas, relutância para simplificar interpretações, sensibilidade de operações, compromisso com a resiliência e considerações de competências (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Preocupação com as Falhas:** Para encontrar sinais de falhas é necessário observá-los, monitorá-los e levantar questionamentos. É importante que todos os membros da equipe saibam da possibilidade de ocorrência de falha e passem a observar e tentar identificá-las. A observação é necessária, tanto o sucesso quanto a falha devem passar por uma análise (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Relutância para simplificar as interpretações:** É necessário entender tudo que está acontecendo em um projeto, às evidências devem ser observadas para apoiar ideias preconcebidas e rejeitar as que não têm relevância. Nesse momento, todas as provas devem ser levadas em consideração (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Sensibilidade operacional:** Muitas vezes os primeiros sinais são ignorados. Com isso, muitos problemas não são detectados. Todos os envolvidos dentro de um projeto devem estar em estado de alerta para detectar, monitorar, analisar e determinar se existe realmente incertezas a serem identificadas. Diálogos são bem vindos nessa fase (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Compromisso com a resiliência:** É fundamental aceitar que qualquer aspecto do projeto pode estar sujeitos a incerteza. É necessário que toda a equipe de projeto esteja apta a enfrentar qualquer que seja o problema derivado por incertezas (MARINHO;

SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Considerações de competências:** Com o surgimento de problemas em projetos, a melhor saída é consultar um especialista, pois, eles têm domínio e sabem as estratégias necessárias para resolver o problema em questão. A equipe sempre tem que tentar resolver os problemas com o apoio dos especialistas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.6 SENSEMAKING

É uma técnica de abordagem sensorial que conta com o auxílio de informações que fazem sentido para todos os envolvidos dentro de um ambiente organizacional (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).. As atividades que devem ser realizadas nessa fase são:

**Interpretação do sinal:** O gerente de projeto não pode impor seu entendimento, o gerente deve auxiliar nas perspectivas, e assim gerar resultados que ajudam na construção do significado de sinais para todos os membros que compõe a equipe de projeto (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Objetivo de traduzir sinais:** Transformar sinais não é apenas distribuir as tarefas, mas também, fazer com que cada membro da equipe venha a perceber seu real significado dentro do projeto (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Revelar suposições e crenças:** Se ocorrer conflitos, o gerente de projeto deve esclarecer o significado real do projeto, identificando o uso de crenças e os feitos impostos pelas partes interessadas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

**Construir um significado compartilhado:** A relevância do projeto deve sempre ser lembrada, não apenas nas reuniões formais, mas também nas tarefas diárias (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.7 TRABALHO COLABORATIVO

O trabalho colaborativo é fundamental para o desenvolvimento do projeto. É preciso entender que o resultado de um trabalho individual tem efeito sobre todas as pessoas envolvidas dentro de um processo, isso faz com que alguns percebam coisas que outros não fizeram. Por tanto, o trabalho conjunto é visto como um grande diferencial para as organizações (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.8 BRAINSTORMING

Criatividade é um grande diferencial em projetos. A técnica de Brainstorming deve fazer parte das atividades da equipe, pois, projetos que contam com incertezas

devem se apegar a técnicas criativas que fazem pensar (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.9 PROTOTIPAGEM

Prototipagem é uma técnica que usa criatividade para produzir objetivos físicos, criando modelos futuros. Com isso, permitindo a criação de testes prévios com resultados rápidos e de relevância na identificação de incertezas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.10 UTILIZADOR ESPECIALIZADO

Envolver um utilizador especializado em um projeto pode reduzir o número de incertezas, pois os mesmos têm experiências e estratégias para lidar com situações adversas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.11 ÁRVORE DE DECISÃO

É uma abordagem usada para fazer o mapeamento de várias alternativas, com o objetivo de auxiliar na tomada de decisões (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.12 CONSTRUIR CENÁRIOS

Trata-se de analisar o cenário em que se está inserido, fazendo uma vinculação a um determinado período. Não é prever exatamente o que irá acontecer, mas sim identificar as possíveis situações prováveis de acontecer, fazendo com que a equipe possa estar preparada para elas (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.13 APRENDIZAGEM

A aprendizagem é um forte diferencial para lidar com a incerteza em projetos, pois promove o conhecimento dentro da equipe, sendo possível deixar o desconhecido e reduzir as incertezas. Algumas abordagens para promover a aprendizagem são: qualificar a equipe por meio de cursos, palestras, oficinas técnicas, treinamentos, intervalos técnicos, reflexão em equipe, programação em pares e lições aprendidas que devem ser realizadas ao longo de todo projeto de forma investigativa e deve ser divulgadas a todos os envolvidos (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.14 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

É necessário identificar o tipo de projeto. Caracterizar o projeto é estabelecer o valor comercial do projeto. Isto é definitivamente um tempo para a equipe construir

e criar uma forte relação de trabalho com o cliente (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).

#### 4.2.15 ENTENDIMENTO DAS FONTES DE INCERTEZA

A gestão das incertezas é iniciada com o entendimento das fontes de incerteza. Não se pode desmerecer uma incerteza específica, tem que estar em alerta para os fatores que podem influenciar no sucesso ou no fracasso do projeto, por esta razão é importante compreender essas fontes (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).

#### 4.2.16 RETROSPECÇÃO

O presente é sempre reconhecido e baseado em experiências passadas. O conhecimento tácito de decisões passadas pode inferir sobre os planos e os objetivos do presente e do futuro. Esta estratégia faz com que as pessoas reflitam e ajuda a identificar a razão de suas ações (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013).

#### 4.2.17 Uso de Diagrama/Máquina de estados para representar fases

Utilizado por softwares auto adaptativos, é uma forma de abordar incertezas durante a execução de uma aplicação, não durante o projeto. Apresentando as possibilidades de funcionamento como uma máquina de estados (YANG et al., 2014).

#### 4.2.18 Organização Taxonômica de incertezas

As origens de riscos em projetos de software, desde a localidade de origem até o nível de incerteza, passando pela natureza da não presença de informação. Uma organização Taxonômica é proposta e pode ser útil na construção de Frameworks que abordem questões sobre incertezas de softwares (PEREZ-PALACIN; MIRANDOLA, 2014).

#### 4.2.19 Visualização da informação / Transmissão de conhecimento

Comunicações técnicas podem reduzir incertezas de conhecimento sobre assuntos diversos; Quanto mais conciso e claro é a apresentação da informação, maior será a relevância da mesma para a tomada de decisões (ALBERS, 2012).

#### 4.2.20 Divisão e relação entre visões empresariais

É uma estratégia que toma os pontos de vista de cada área empresarial (ligadas direta ou indiretamente ao retorno sobre investimento) e como estão relacionadas entre si (MIKAELIAN et al., 2011)

#### 4.2.21 *Goal-oriented System Modeling*

Um conjunto de regras lógicas que quando unidas formam o mapa do comportamento do sistema (CAILLIAU; LAMSWEERDE, 2015).

#### 4.2.22 Abordagem das 4 áreas de origem de incerteza para projetos de inovação

Uma forma de diminuir o não conhecimento em projetos de inovação é levantar informações sobre 4 áreas que a maioria destes tipos de projetos possuem, que são Marketing, Tecnologia, Ambiente e Interações Sócio Humanas. Cada área tem o seu conjunto conhecimentos que quando bem conhecidos pelo gestor contribuem para uma melhor gestão de incertezas (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013).

#### 4.2.23 Entrevistas

Como a incerteza está ligada à falta de conhecimento da equipe sobre algum problema, a realização de entrevistas contribui para a coleta de informações, para assim aumentar o conhecimento de um gestor sobre o seu público alvo ou equipe de trabalho (MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015).

#### 4.2.24 Fluxo guia para gerencia de projetos e suas incertezas

Conhecendo qual é o tipo de projeto que será gerido (Tradicional, Ágil, Extremo e Emertxe) é possível prever os níveis de incerteza sobre o mesmo, para assim poder tomar um posicionamento de gestão mais adequado ao tipo de projeto (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).

### 4.3 ADAPTAÇÃO DE UMA ABORDAGEM DE COMO A GESTÃO DO CONHECIMENTO PODE AUXILIAR NA GESTÃO DAS INCERTEZAS

Realizar um projeto dentro do tempo, do custo e com desempenho é uma definição de sucesso utilizada há mais de vinte anos. Por tanto, ter um projeto com um processo bem definido aumenta a probabilidade de êxito do mesmo (MARINHO, 2015).

O objetivo dessa abordagem foi identificar as conformidades das práticas, estratégias e técnicas avaliadas da Gestão do Conhecimento em relação à aplicabilidade destas no auxílio à Gestão das Incertezas. Essa abordagem foi construída em cima do modelo estabelecida por Marinho (MARINHO, 2015) de como gerir incertezas em projetos de software.

Um projeto bem elaborado deve ter posse de um conjunto de mecanismos para gerir a incerteza (MARINHO, 2015). A seguir é apresentada a tabela 9 com as práticas, técnicas e estratégias da gestão do conhecimento que podem ajudar na tarefa da gestão das incertezas.





**Tabela 9 – As práticas, técnicas e estratégias da gestão do conhecimento que podem subsidiar a tarefa da gestão das incertezas.**

<b>ID</b>	<b>Prática/Técnica/Estratégia</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>
PET01	Serviço de Colaboração / Cooperação	Trabalho colaborativo a fim de construir um conhecimento conjunto.	(TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016)
PET02	Planejamento da gestão do conhecimento	Construção de um planejamento para auxiliar na tomada de decisões.	(GOUROVA; TOTEVA, 2014).
PET 03	Brainstorming	Faz com que toda a equipe participe e idéias são debatidas sem qualquer tipo de restrição.	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015) (PINTO, 2005)
PET 04	Gerenciamento do Conhecimento das partes Interessadas	Sistema que visa à obtenção e registra todo o conhecimento dos stakeholders (fornecedores, clientes e parceiros).	(LLC, 2015)
PET 05	Storytelling	É um recurso estratégico comunicacional muito utilizado por organizações, para se contar uma história através de narrativa e ilustrações, acerca de projetos, por exemplo.	(ANITA, 2014)

ID	Prática/Técnica/Estratégia	Descrição	Fonte
PET 06	Mapa panorâmico do conhecimento	Avaliar as práticas, os programas, os projetos, os elementos de infra-estrutura, as políticas e os procedimentos de projeto. Criar diagramas de fluxos com	(GOUROVA; TOTEVA, 2014).
PET 07	Diagrama de fluxo do conhecimento	conhecimentos para cada processo de negócio. Definir os	(AUTILI et al., 2011)
PET 08	Diagnóstico do conhecimento	processos, as estruturas e as interações dentro da organização Ajuda a esclarecer o que se sabe sobre o projeto.	(GOUROVA; TOTEVA, 2014).
PET 09	Mapa do Conhecimento	Lacunas podem ser descobertas e é preciso investigá-las para que problemas não ocorram.	(LLC, 2015)
PET 10	Prevendo evento futuro	É um método de construção de cenários que estimula à reflexão coletiva sobre prováveis futuros.	(LLC, 2015)

ID	Prá-tica/Técnica/Estratégia	Descrição	Fonte
PET 11	Questionário de auditoria do conhecimento	Destacar as necessidades e os problemas encontrados pelos empregados. Utilizada para analisar	(GOUROVA; TOTEVA, 2014).
PET 12	Análise SWOT	oportunidades, pontos fortes, pontos fracos e ameaças de forma gráfica. Transfere	(LLC, 2015)
PET 13	Serviço de exteriorização (es)	conhecimentos entre indivíduos ou grupos envolvidos em diferentes tarefas em um ambiente organizacional. Aprender a partir de eventos de sucesso ou insucesso.	(TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016).
PET 14	Relato de lições aprendidas	Também sendo uma maneira de expor lições para que erros não se repitam no futuro. São plataformas de aprendizagem	(CHEN; RAGSDELL; O'BRIEN, 2012)
PET 15	Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS)	baseado na web, projetada para a administração e entrega de cursos ou treinamentos online.	(LLC, 2015)

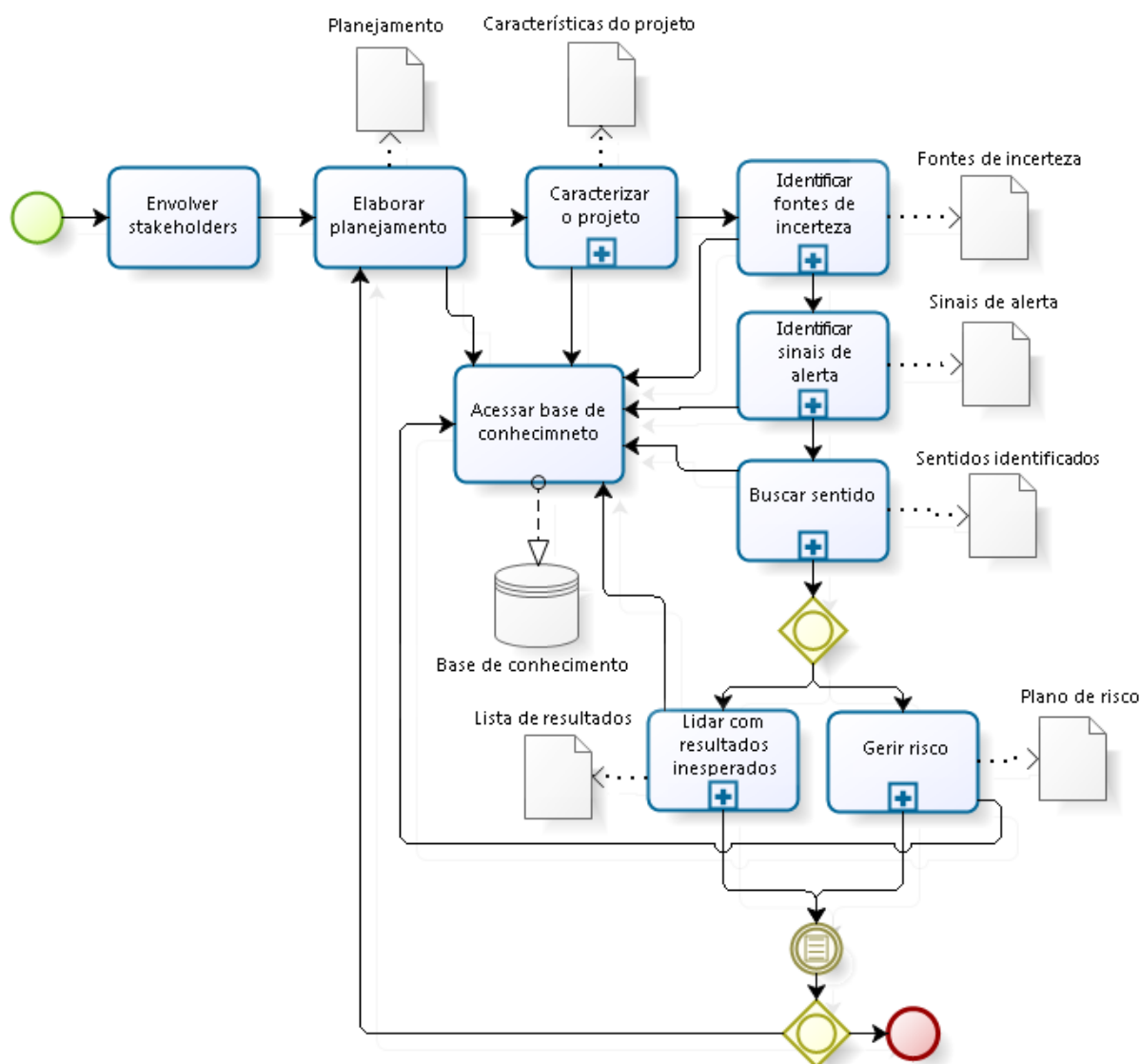
ID	Prática/Técnica/Estratégia	Descrição	Fonte
PET 16	Info culture change	mudanças na cultura do ambiente	(DARADKEH, 2015).
PET 17	Social NetWorking Sites	organizacional Envolver pessoas, formar alianças, criar consciência, encontrar talentos, obter soluções, conseguir respostas rápidas, compartilhar conhecimento e etc.	(LLC, 2015)
PET 18	Fluxo do conhecimento	Colocar todo conhecimento tácito à disposição de outras pessoas. Gerenciar a criação e a	(GOUROVA; TOTEVA, 2014).
PET 19	Modelo SECI	transferência de conhecimento dentro da organização. As conversas entre	(TABARES; GIRALDO; JOYANES, 2016).
PET 20	Processamento de Linguagem natural nos registros de conversas	desenvolvedores podem ser usadas como fonte de análise de incertezas. Verificar requisitos	(ISLAM et al., 2012)
PET 21	Verificação e validação contínua de requisitos	do usuário durante o desenvolvimento do projeto.	(AUTILI et al., 2011)

ID	Prática/Técnica/Estratégia	Descrição	Fonte
PET 22	Entrevistas	A realização de entrevistas contribui para a coleta de informações.	(MARINHO; SAMPAIO; LUNA, 2015)

Fonte: Autor

A seguir é apresentada uma adaptação da abordagem estabelecida por Marinho em sua tese de doutorado (MARINHO, 2015). A figura 10 ilustra uma visão geral de como a gestão do conhecimento pode auxiliar na gestão das incertezas.

**Figura 10 – Uma visão geral de como a Gestão do conhecimento Pode ajudar na Gestão das Incertezas**



Fonte: Autor

#### 4.3.1 ENVOLVER STAKEHOLDERS

Primeiramente os envolvidos no projeto devem ser orientados a participar de todo o processo. As pessoas estão no centro do conhecimento como os principais proprietários e usuários do conhecimento. Elas reúnem conhecimentos sobre várias maneiras de fontes confiáveis, aplicam os seus e adquirem novos conhecimentos e experiências. Infelizmente, a aprendizagem individual não contribui automaticamente para a aprendizagem organizacional, uma vez que existem pessoas que não estão dispostas a compartilhar seus conhecimentos ou armazená-lo em repositórios comuns. Este é um dos motivos que torna a gestão do conhecimento necessária em projetos (GOUROVA; TOTEVA, 2014).

**Mecanismo de ajuda:** PET01 e PET22

#### 4.3.2 ELABORAR PLANEJAMENTO

Planos para minimizar as incertezas podem ser executados antes do projeto, mas com o entendimento de que as incertezas não serão totalmente eliminadas. Durante o curso do projeto, certas medidas, tais como re-planejamento, podem ser realizadas para minimizar continuamente as incertezas. A melhor maneira de gerenciar é aceitar as coisas como elas são (SHENHAR; DVIR, 2007) (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).

**Mecanismo de ajuda:** PET02

#### 4.3.3 CARACTERIZAR O PROJETO

A etapa de caracterização de projeto é uma forma de vender a idéia e estabelecer um valor comercial para o projeto. É um ótimo momento de construir e criar um vínculo de trabalho com o cliente e identificar o tipo de projeto para adotar uma gestão adequada. Nessa fase critérios de sucesso são estabelecidos (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2014).

**Mecanismos de ajuda:** PET03, PET04, PET05, PET06 e PET07

#### 4.3.4 IDENTIFICAR FONTES DE INCERTEZA NO PROJETO

A incerteza pode surgir da deficiência em entender as fontes do conhecimento. É necessário possuir informações contextuais contendo explicações dos processos atuais e de eventos passados. A gestão das incertezas é iniciada com o entendimento das fontes de incerteza. É necessário estar em alerta para fatores que podem influenciar no sucesso ou fracasso do projeto (MARINHO, 2015).

As incertezas precisam ser investigadas cuidadosamente a fim de identificar os riscos. É possível tirar informações de várias fontes de incerteza, e transformá-las em

oportunidades de projeto, criando assim uma gestão eficiente. Quando compreendemos as fontes de incerteza, é possível realizar mudanças necessárias à medida que o projeto evolui (MARINHO, 2015).

Nesta etapa é fundamental realizar uma consulta do conhecimento de projetos anteriores, para:

1. Estudar os documentos do repositório do conhecimento;
2. Os dados recolhidos a partir de várias fontes;
3. Analisar os dados tentando encontrar semelhanças com o projeto atual;
4. Certifique-se de parâmetros para montar uma equipe com conhecimento suficiente para enfrentar as incertezas do projeto.

**Mecanismos de ajuda:** PET08, PET09 e PET10.

#### 4.3.5 IDENTIFICAR SINAIS DE ALERTA

A identificação precoce dos sinais pode tornar-se uma vantagem competitiva, dado que pode mostrar uma interrupção no ciclo atual do processo. Esta etapa serve para identificar a causa de problemas dentro de um projeto, e assim proporcionar que cada sinal encontrado possa ter uma solução (MARINHO, 2015).

Nesta fase a equipe deve estar atenta as falhas e tentar sempre compreendê-las. A técnica de mindfulness pode ser aplicada nesse momento. E é importante criar uma tabela de sinais precoces e sempre atualizá-la quando um novo sinal surgir, ela também serve como base de conhecimento para projetos futuros (MARINHO, 2015).

O levantamento de dúvidas é bem vindo nesta etapa, pois reuni informações à medida que as dúvidas são sanadas. A equipe deve sempre analisar as metas planejadas para o projeto e observar com atenção os erros que não deveria ocorrer no decorrer do processo (MARINHO, 2015).

**Mecanismos de ajuda:** PET11 e PET12.

#### 4.3.6 BUSCAR SENTIDO (SENSEMAKING)

Depois de identificado o sinal na fase anterior é preciso dar um significado ao mesmo. A busca por sentido é muito importante. Quando o sentido é correto às decisões são mais consistentes, com isso, as ações a serem desenvolvidas tornam-se mais fáceis de serem compreendidas, e sua implantação pode ser mais simples e eficiente. Esta etapa ajuda a lidar com as incertezas, visto que gera conhecimentos que auxiliam na solução de problemas (MARINHO et al., 2014).

Os principais passos dessa fase são:



## 1) Interpretar sinal

Interpretar sinal a partir do conhecimento contido no projeto.

## 1) Traduzir sinal

Contextualizar o sinal com base no conhecimento.

## 3) Construir sentido comum

Compartilhar o conhecimento com toda a equipe.

**Mecanismo de ajuda:** PET13

## 4.3.7 GERIR RISCO

Já que os sinais foram detectados e um sentido foi associado a estes, o próximo passo é adotar estratégias que possam conter a incerteza no projeto. Usar técnicas de descoberta como a construção de um mapa de conhecimento, é comum nesta etapa. Quando a incerteza é revelada, as técnicas da gestão de risco podem ser usadas (MARINHO; SAMPAIO; MOURA, 2013).

**Mecanismo de ajuda:** PET09

## 4.3.8 LIDAR COM RESULTADOS INESPERADOS

As incertezas podem ser contidas, mas nunca serão exterminadas totalmente. Portanto, um projeto precisa de força e deve ser capaz de detectar e responder rapidamente a eventos inesperados. Mudanças são bem vindas, caso sejam necessárias (MARINHO, 2015).

Este pode ser um momento crítico no projeto. Dessa maneira, as melhores estratégias devem ser localizadas para enfrentar os eventos inesperados. Também é interessante refletir quando esses eventos acontecem e relatar as lições aprendidas, para que estas façam parte da base de conhecimento da organização (MARINHO, 2015).

**Mecanismos de ajuda:** PET14, PET15 e PET16

## 4.3.9 IMPLANTAR REDES SOCIAIS

Benefícios advindos da implantação de redes sociais na intenção de reduzir as incertezas em projetos:

- Integração contínua;
- Estimulação da criatividade;
- Participação das partes interessadas.

### **Mecanismos de ajuda: PET17**

#### 4.3.10 ARMAZENAR CONHECIMENTO

Todo conhecimento criado durante esta abordagem deve ser armazenado e organizado em uma base de dados, para que posteriormente venha a ser compartilhado e utilizado por membros de projetos (TAKEUCHI; NONAKA, 2008). O compartilhamento de informação é uma forma viável para que ocorra a redução significativamente do número de incertezas (PERMINOVA; GUSTAFSSON; WIKSTRÖM, 2008).

Os **mecanismos PET18 e PET19** devem ser utilizados durante toda abordagem.

#### 4.3.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste capítulo foi disponibilizar uma revisão sistemática contendo as práticas, estratégias e técnicas na Gestão do Conhecimento que possam auxiliar na Gestão das Incertezas.

Primeiramente foi realizada uma procura das práticas, técnicas e estratégias de suporte à gestão do conhecimento que possam ajudar na gestão das incertezas e em paralelo das práticas similares entre os dois tipos de gestão.

O resultado desta pesquisa mostra que o conhecimento desempenha um papel central no gerenciamento das incertezas, pois, auxilia no molde dos eventos que possam vir a acontecer. Durante a revisão tomamos consciência que a incerteza é muito mais do que a ausência de fatos, é a falta de conhecimento que pode compreender diferentes elementos.

A avaliação das práticas, estratégias e técnicas encontradas durante o processo de revisão sistemática, mostrou como a gestão do conhecimento pode complementar a tarefa da gestão das incertezas.

## 5 CONCLUSÃO

Um projeto de desenvolvimento de software deve ser capaz de evoluir, agir e adaptar-se a um ambiente com constantes mudanças. O adversário mais forte dessa visão é a falta de conhecimento sobre a estrutura do projeto, comportamento e contexto do mesmo. Deste modo, tornando importante a implantação de uma gestão direcionada ao conhecimento em projetos de software, pois além de ser uma forma de adquirir conhecimentos, também é possível criar, armazenar e compartilhar informações através desse tipo de gestão (AUTILI et al., 2011).

A incerteza que muitas vezes é confundida com risco surge quando não temos certeza sobre o conhecimento ou devido à falta do mesmo, já o risco é quando temos conhecimento acerca de uma incerteza. Uma maneira de prever a incerteza é através da adoção de estratégias centradas no conhecimento que proporcionem a capacidade de visualizar os estados futuros do projeto e com isso permitindo que todos os envolvidos analisem os diferentes cenários e construam modelos preditivos. Quanto o modelo é bem elaborado, menos incertezas irão existir e melhor será a tomada de decisão (GOVINDARAJAN, 2015), (CLEDEN, 2009).

A incerteza pode ser vista como sendo a inadequação do conhecimento. Em vista disso, a visualização do conhecimento pode servir de subsídio para a gestão das incertezas, pois fornece meios eficazes de visualizar as incertezas e analisar informações para fazer decisões bem asseguradas (PEREZ-PALACIN; MIRANDOLA, 2014), (DARADKEH, 2015).

Sendo assim, esta monografia primeiro realizou uma pesquisa exploratória da literatura, objetivando fazer um levantamento de documentos científicos contendo conceitos relacionados à Gestão do Conhecimento e Gestão das Incertezas. Em seguida, foi realizada uma revisão sistemática da literatura acerca das práticas, estratégias e técnicas de gestão do conhecimento que possam auxiliar na tarefa da gestão das incertezas.

A partir da avaliação das respostas advindas das questões de investigação, foi realizado um levantamento das práticas, estratégias e técnicas de suporte à Gestão do Conhecimento que podem subsidiar e complementar a tarefa de gestão das Incertezas.

Além disso, esta monografia apresenta um processo detalhado para a realização de uma revisão sistemática da literatura que pode ser seguido por outros pesquisadores.

Durante o processo de revisão sistemática foram identificados 16 mecanismos da Gestão do Conhecimento que podem complementar a tarefa da Gestão das Incertezas, e 29 mecanismos semelhantes entre as gestões. Os resultados desta pesquisa

mostraram que o número de trabalhos científicos relacionados à Gestão do Conhecimento é superior aos relacionados a Gestão das Incertezas. Percebeu-se também que a gestão de projetos está cada vez mais preocupada com as incertezas e estas sempre eram associadas à ausência de conhecimento dentro da organização. Além disso, não foi encontrado nenhum trabalho que fizesse uma associação entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas.

Finalmente, o efeito desta pesquisa contribui disponibilizando formas de lidar com incertezas através de técnicas, estratégias e práticas da gestão do conhecimento.

## 5.1 CONTRIBUIÇÕES

A principal contribuição deste trabalho de pesquisa é proporcionar através da gestão do conhecimento subsídios que contribuam com a tarefa da gestão das incertezas, a partir da recomendação de práticas, estratégias e técnicas da gestão do conhecimento.

Com base em uma revisão sistemática da literatura foi possível identificar práticas, estratégias e técnicas da gestão do conhecimento e da gestão das incertezas. Posteriormente as práticas, as estratégias e as técnicas levantadas foram avaliadas.

Os critérios da gestão do conhecimento que ajudam no processo de gestão das incertezas são: compartilhamento de conhecimento, habilidades de aprendizagem organizacional, variedade de fontes de conhecimento, difusão do conhecimento, formação e educação das pessoas e geração de ideias.

O resultado da avaliação das práticas, estratégias e técnicas de suporte à gestão do conhecimento de acordo com os critérios estabelecidos possibilitaram definir meios para subsidiar a tarefa da Gestão das incertezas em projetos.

Foram definidas recomendações de como a gestão do conhecimento pode contemplar a gestão das incertezas. Uma abordagem foi desenhada por este trabalho, nele contém um conjunto de práticas, estratégias e técnicas, e é explicado como estas podem auxiliar no gerenciamento de um projeto. Esse processo foi construído em cima da abordagem estabelecida por Marinho (MARINHO, 2015) de como gerir incertezas em projetos de software.

## 5.2 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

A limitação deste trabalho é representada pela ausência de ferramentas de software de suporte aos dois tipos de gestão.

As possibilidades de trabalhos futuros, são:

- Desenvolver um framework para gerenciar o conhecimento dos projetos diante das incertezas;
- Caminhar para uma nova abordagem na engenharia de software, baseadas em investigações científicas;
- Fornecer um catálogo contendo ferramentas de softwares para dar suporte as práticas, técnicas e estratégias contidas nesse trabalho.

## Referências

ALBERS, M. J. *Communication as Reducing Uncertainty*. USA, 2012. Citado 5 vezes nas páginas 52, 58, 59, 60 e 64.

ANITA. *STORYTELLING COMO RECURSO ESTRATÉGICO COMUNICACIONAL: Construindo narrativas no contexto das organizações*. 2014. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 67.

AUTILI, M. et al. *EAGLE: Engineering softwAre in the ubiquitous Globe by Leveraging uncErtainty*. Setembro 2011. Citado 6 vezes nas páginas 52, 53, 56, 68, 70 e 76.

BAUMEISTER, J.; FREIBERG, M. *Knowledge visualization for evaluation tasks*. 2011. Citado 2 vezes nas páginas 53 e 56.

BECKETT, A. J.; WAINWRIGHT, C. E.; BANCE, D. *Knowledge management: strategy or software?* v. 38, n. 9, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

BENTO, F.; CLÁUDIO, P. *GESTÃO DO CONHECIMENTO: QUAL SUA IMPORTÂNCIA E COMO PRESERVÁ-LO NAS ORGANIZAÇÕES?* 2000. Citado na página 19.

BIOLCHINI; TRAVASSOS. *Revisões sistemáticas aplicadas a engenharia de software. XXI SBES-BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SOFTWARE ENGINEERING*, 2007. Citado na página 38.

BJORNSON, F. O.; DINGSOYR, T. *Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used*. v. 50, p. 1055 – 1068, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584908000487>>. Citado na página 22.

BOEHM, B. *A View of 20th and 21st Century Software Engineering*. *International Conference on Software Engineering*, Shanghai, maio 2006. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/969a/874ad2a1b8c6382c98f7725ad0d1b3267349.pdf>>. Citado na página 18.

CAILLIAU, A.; LAMSWEERDE, A. van. *Handling Knowledge Uncertainty in Risk-Based Requirements Engineering*. 2015. Citado 5 vezes nas páginas 37, 58, 59, 61 e 65.

CHEN, H.; RAGSDELL, G.; O'BRIEN, A. *A proposed model of knowledge management in the software industry sector*. *Seventh International Conference on Digital Information Management (ICDIM 2012)*, 2012. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6360141/>>. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 69.

CLEDEN, D. *Managing Project Uncertainty*. 1. ed. Gower Publishing Limited, 2009. Disponível em: <[http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780754681748\\_sample\\_946651.pdf](http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780754681748_sample_946651.pdf)>. Citado na página 76.

COSTA, R. A.; MEIRA, S. R. L. *Analysis of a Social Network as a Knowledge Management Tool*. *Brazilian Symposium on Collaborative Systems (SBSC)*, p. 154 –, 2012. Citado na página 28.

- DALKIR, K.; LIEBOWITZ, J. *Knowledge Management in Theory and Practice*. 2. ed. Cambridge: The MIT Press, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.
- DARADKEH, M. Exploring the Use of an Information Visualization Tool for Decision Support under Uncertainty and Risk. Jordan, Setembro 2015. Citado 4 vezes nas páginas 53, 55, 70 e 76.
- DARRELL, K. Innovation in Turbulent Times . *Harvard Business Review*, 2009. Citado na página 20.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. *Harvard Business School Press*, Boston, 1998. Citado 4 vezes nas páginas 19, 22, 23 e 24.
- DESOUZA; KEVIN. Barriers to Effective Use of Knowledge Management Systems in Software Engineering. *Communications of the ACM*, v. 46, n. 1, p. 99 –, janeiro 2003. Citado na página 27.
- DINSMORE. Transformando Estratégias Empresariais em Resultados Através da Gestão por Projetos. *Qualitymark Editora Ltda.*, 1999. Citado na página 31.
- ESFAHANI, N.; KOUROSHFAR, E.; MALEK, S. Taming Uncertainty in Self-Adaptive Software. 2011. Citado 3 vezes nas páginas 58, 59 e 61.
- FABBRI; THOMMAZO; HERNANDES. *State of the Art through Systematic Review*. 2015. Disponível em: <[http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start\\_tool](http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool)>. Citado na página 43.
- FERREIRA, L. et al. Gestão do conhecimento em empresas de software. p. 2 –, 1999. Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/676\\_seget2006v4.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/676_seget2006v4.pdf)>. Citado na página 27.
- FROST, A. A Synthesis of Knowledge Management Failure Factors,”. janeiro 2014. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 22.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. Brasília,, p. 183 – 184, 2014. Citado na página 39.
- GOUROVA, E.; TOTEVA, K. Design of Knowledge Management Systems. 2014. Citado 10 vezes nas páginas 52, 53, 54, 55, 57, 67, 68, 69, 70 e 72.
- GOVINDARAJAN, A. A Soft Computing Framework to Evaluate the Efficacy of Software Project Management. *IEEE Sponsored 9th International Conference on Intelligent Systems and Control*, Índia, 2015. Citado na página 76.
- HAMMELL. prototype knowledge-based assistant for acquisition strategy development. CROSS, S. E. *A prototype knowledge-based assistant for acquisition strategy development. Proceedings of the IEEE 1988 National Aerospace and Electronics Conference*, 1988. Citado na página 28.
- HAVLICE, Z.; KUNSTAR, J. Knowledge in software life cycle. *7th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics*, p. 153 –, 2009. Disponível em: <[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=4956628](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4956628)>. Citado na página 27.

- ISLAM, M. Z. et al. A Tableau Based Automated Theorem Prover Using High Performance Computing. *JCP*, v. 7, n. 3, p. 597 – 607, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4304/jcp.7.3.597-607>>. Citado 3 vezes nas páginas 53, 57 e 70.
- ITGI. *COBIT 5: Framework Control Objectives for Information and related Technology*. 2014. Disponível em: <<http://www.isaca.org>>. Citado na página 27.
- KERZNER, H. *PROJECT PROJECT MANAGEMENT*. TENTH EDITION, 2009. Disponível em: <<http://honestyets.pbworks.com/f/Project+Management+-+A+Systems+Approach+-+10thEd.pdf>>. Citado na página 37.
- KITCHENHAM. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *EBSE Technical Report*, v. 2.3, julho 2007. Citado 5 vezes nas páginas 38, 39, 40, 41 e 42.
- LINDE, K.; WILLICH, S. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. p. 17 – 22, 2003. Citado na página 39.
- LLC, T. *Knowledge Sharing Toolkit*. San Francisco, CA 94103: [s.n.], 2015. Disponível em: <<http://www.kstoolkit.org>>. Acesso em: 08/11/2016. Citado 6 vezes nas páginas 28, 29, 67, 68, 69 e 70.
- LUCHESI, E. S. F. *GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES*. *Companhia de Engenharia de tráfego*, São Paulo, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 22.
- Lydia Maria; Pinto Brito. Gestão do conhecimento – instrumento de apropriação pelo capital do saber do trabalhador. *periódico*, Potiguar-RN, julho 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1767/1642>>. Citado na página 24.
- MAFRA, S. N.; TRAVASSOS, G. H. Estudos Primários e Secundários apoiando a busca por Evidência em Engenharia de Software. Rio de Janeiro, p. 5 – 13, Março 2006. Citado na página 38.
- MARINHO, M. et al. Uncertainty Management in Software Projects - An Action Research. 2013. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 30.
- MARINHO, M. et al. A SYSTEMATIC REVIEW OF UNCERTAINTIES IN SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT. 2014. Citado 10 vezes nas páginas 18, 19, 20, 30, 31, 32, 33, 34, 36 e 73.
- MARINHO, M.; SAMPAIO, S.; LUNA, A. Dealing With Uncertainties in Software Project Management. *IEEE International Conference on Computer and Information Technology*, 2015. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7363173/?arnumber=7363173&tag=1>>. Citado 14 vezes nas páginas 18, 19, 20, 22, 30, 35, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 67 e 71.
- MARINHO, M.; SAMPAIO, S.; MOURA, H. An Approach Related to Uncertainty in Software Projects. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, Recife, 2013. Citado 7 vezes nas páginas 32, 36, 37, 59, 64, 65 e 74.



MARINHO, M.; SAMPAIO, S.; MOURA, H. Uncertainties in Software Projects Management. *XL Latin American Computing Conference (CLEI)*, Recife, 2014. Citado 4 vezes nas páginas 59, 64, 65 e 72.

MARINHO, M. et al. Uncertainty Management in Software Projects. *Journal of Software*, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 31.

MARINHO, M. L. M. *UNCERTAINTY MANAGEMENT IN SOFTWARE PROJECTS*. 2015. 273 p. Tese (Ciência da Computação) — Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Recife. Citado 10 vezes nas páginas 21, 32, 35, 36, 65, 71, 72, 73, 74 e 77.

MIKAELIAN, T. et al. Real Options in Enterprise Architecture: A Holistic Mapping of Mechanisms and Types for Uncertainty Management. *IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT*, v. 58, n. 03, Agosto 2011. Citado 2 vezes nas páginas 59 e 64.

MTP. *Engenharia de Requisitos, satisfação do usuário e redução de custos*. 2014. Disponível em: <<http://www.mtpi.com.br/noticias/390-engenharia-de-requisitos-satisfacao-do-usuario-e-reducao-de-custos>>. Acesso em: 14/07/2016. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

NEWMAN, V. Redefining Knowledge Management to Deliver Competitive Advantage. *Journal of Knowledge Management*, v. 1, n. 2, 1997. Citado na página 22.

NONAKA et al. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro, 1997. Citado 4 vezes nas páginas 19, 24, 25 e 26.

PEREZ-PALACIN, D.; MIRANDOLA, R. Uncertainties in the Modeling of Self-adaptive Systems: a Taxonomy and an Example of Availability Evaluation. Março 2014. Citado 3 vezes nas páginas 59, 64 e 76.

PERMINOVA, O. *MANAGING UNCERTAINTY IN PROJECTS*. Abo Akademi University, 2011. Disponível em: <[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/69174/perminova\\_olga.pdf?sequence=1](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/69174/perminova_olga.pdf?sequence=1)>. Citado na página 32.

PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTRÖM, K. Defining uncertainty in projects—a new perspective. *International Journal of Project Management*, v. 26, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786307001263>>. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 75.

PINTO, C. S. Aplicando Brainstorming com apoio de Ferramenta Computacional. (UNIRIO)-Av. Pasteur, 458, URCA—Cep: 22490 040 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.uniriotec.br/~pimentel/disciplinas/siscolab20072/Claudia/SC20072ArtigoClaudia>>. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 67.

PMI. *A guide to the project management body of knowledge: pmbok guide*. [S.l.], 2013. Citado na página 31.

RODRIGUES, C. S. C.; WERNER, C. M. L. Uma Revisão Sistemática sobre as Iniciativas Realizadas no Ensino de Arquitetura de Software. *Programa de Engenharia de Sistemas e Computação COPPE/UFRJ*, 2009. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/uploadfile/1245084020.pdf>>. Citado na página 18.

RUS, I.; LINDVALL, M. Knowledge management in software engineering. *IEEE Software*, v. 19, n. 3, 2002. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1003450>>. Citado na página 19.

RUS, I.; LINDVALL, M. Knowledge management in software engineering. *IEEE Software*, v. 19, n. 3, 2002. Citado na página 27.

SANI, M. R. F.; KARDAN, A. A.; COHAN, A. supporting tool in online learning forums based on multi-documents summarization. *4th International Conference on e-Learning and e-Teaching, ICELET 2013*, 2013. Citado na página 29.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. [S.l.]: Harvard Business Press, 2007. Citado 5 vezes nas páginas 18, 19, 30, 36 e 72.

SILVA, M. J. V. e et al. *Design Thinking Inovação em Negócios*. 2. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. Citado na página 36.

SKYRME. *Knowledge management*. 2011. Disponível em: <<http://www.skyrme.com/kmbasics/definition.htm>>. Acesso em: 19/08/2016. Citado na página 19.

SOUZA, D. B. L. de. GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES: desafios e oportunidades. *Estação Científica, Juiz de Fora*, n. 03, outubro 2006. Disponível em: <<http://portal.estacio.br/media/4376/5-gestao-conhecimento-organizacoes-desafios-oportunidades.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

TABARES, M. S.; GIRALDO, L.; JOYANES, L. Improving the Business Processes Management from the Knowledge Management. Germany, 2016. Citado 7 vezes nas páginas 37, 53, 56, 57, 67, 69 e 70.

TAKEUCHI; NONAKA. *Gestão do Conhecimento*. São Paulo: bookman, 2008. Citado 4 vezes nas páginas 25, 26, 56 e 75.

VETTERLI, C. et al. From Palaces to Yurts Why Requirements Engineering Needs Design Thinking. *IEEE Internet Computing*, 2013. Citado na página 20.

VIANNA, M. et al. *Design Thinking Inovação em Negócios*. 2. ed. Rio de Janeiro: MJV PRESS. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 58.

WEICK, K. E.; SUTCLIFFE, K. M. K. M. *Managing the unexpected*. São Francisco, 2001. Citado na página 61.

WEICK, K. E.; SUTCLIFFE, K. M. K. M. *Managing the unexpected: resilient performance in an age of uncertainty*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado na página 36.

WELLIANDRE, J. et al. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item. *XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção*, Ouro Preto, MG, Outubro 2003. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003\\_TR0201\\_0741.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0201_0741.pdf)>. Citado na página 44.

WYSOCKI, R. K. *Adaptive project framework: managing complexity in the face of uncertainty*. [S.l.: s.n.], 2010. Citado na página 30.

---

YANG, W. et al. Verifying Self-adaptive Applications Suffering Uncertainty. Setembro 2014. Citado 2 vezes nas páginas 59 e 64.

ZHANG, S. J.; SHI, W.; WANG, X. Adaptability of reward system for knowledge-based competition. *IEEM 2009 - IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 2009. Citado na página 29.

## Apêndices

## **APÊNDICE A – Protocolo da Revisão Sistemática**

### **PROTOCOLO**

**Gerenciando as incertezas dos projetos de software através da gestão de conhecimento: Uma revisão sistemática.**

**Allyson Costa<sup>1</sup>**

**Saulo Gomes<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE**

**Recife-PE, Brasil**

**{allysontecinfo2009, saulobr88}@gmail.com**

**Setembro de 2016**

**Equipe**

---

<b>Nome</b>	<b>Afiliação</b>	<b>Papel</b>
Allyson Costa	UFRPE	Autor
Saulo Gomes	UFRPE	Autor

---

### **Introdução**

Revisões sistemáticas provêm meios para executar revisões na literatura abrangentes e não tendenciosas, fazendo com que seus resultados tenham val or científico conforme mencionado por Travassos (2007). As revisões sistemáticas têm por objetivo apresentar uma justa avaliação de um tópico de investigação, usando uma confiável, rigorosa e auditável metodologia (KITCHENHAM, 2007).

Travassos (2007) apresenta algumas das razões para se realizar uma revisão sistemática: Sumarizar evidências existentes sobre um fenômeno; Identificar lacunas na pesquisa atual; Fornecer um arcabouço para posicionar novas pesquisas; e, Apoiar a geração de novas hipóteses.

Uma revisão sistemática começa com a definição do protocolo que especifica as questões de investigação e os métodos que serão usados para conduzir a revisão. Segundo Kitchenham (2007), além das razões e objetivos da pesquisa, devem fazer parte do protocolo:

- As questões de investigação que a pesquisa pretende responder;
- As estratégias usadas para as pesquisas dos estudos primários, incluindo os termos usados, bibliotecas digitais, jornais e conferências;
- Critérios de inclusão e exclusão dos estudos primários;
- Procedimentos de avaliação da qualidade dos estudos selecionados;
- Estratégia de extração dos dados e síntese dos dados extraídos; e,
- Estratégia de documentação e apresentação.

Assim, este documento apresenta o protocolo de uma revisão sistemática, parte de uma pesquisa de graduação cujo objetivo principal é investigar as práticas, as técnicas, as ferramentas, as estratégias e os métodos da gestão do conhecimento que possam ajudar na gestão das incertezas. Este estudo busca reunir procedimentos e ferramentas adequados para a realidade do gerenciamento em um cenário de desenvolvimento de projetos de software.

### **Questões da Pesquisa**

Com o objetivo de investigar “as práticas, as ferramentas, as técnicas, as estratégias e os métodos da gestão de conhecimento para ajudar na gestão das incertezas” Uma questão de pesquisa foi criada para guiar o estudo, e dividida em duas subperguntas que irão orientar o decorrer deste trabalho:

- Como a Gestão do Conhecimento pode complementar a Gestão das Incertezas?

**Sub-pergunta 1:** Quais as práticas, estratégias e técnicas na Gestão do Conhecimento que podem auxiliar na Gestão das Incertezas?

**Sub-pergunta 2:** Quais práticas são similares entre a Gestão do Conhecimento e a Gestão das Incertezas?

### **Estratégia de Busca**

Segundo Kitchenham (2007), uma estratégia deve ser usada para a pesquisa dos estudos primários, com a definição das palavras chaves, bibliotecas digitais, jornais e conferências. A estratégia usada nessa pesquisa é apresentada nas próximas subseções.

### **Termos Chaves da Pesquisa**

A partir das estruturas das questões de investigação definidas anteriormente, os principais termos são identificados. Após a identificação, é realizada a tradução desses termos para o inglês por ser a língua utilizada nas bases de dados eletrônicas pesquisadas e nas principais conferências e jornais dos tópicos de investigação.

Além disso, sinônimos são identificados com a orientação de um especialista no tema de investigação para cada um dos principais termos. Como recomendação, os termos chaves identificados serão pesquisados no singular e no plural, para essa variação, foi usado o caractere asterisco (\*) que é aceito em muitas bibliotecas digitais e permite a variação de palavras que estejam referenciadas com o símbolo.

Os termos e sinônimos identificados são apresentados abaixo:

- Knowledge management;
- Management of knowledge;
- Knowledge management system;
- Project Management;
- Uncertainty management;
- Uncertainty;

- Uncertainties in Projects;
- Uncertainty management;
- Strategy;
- Practice;
- Tool ;
- Method;
- Technique.

### **Strings de Busca**

Segundo Kitchenham (2007), as *strings* são construídas a partir das estruturas das questões e as vezes adaptações são necessárias de acordo com as necessidades específicas de cada base de dados. Assim, as *strings* de busca foram geradas a partir da combinação dos termos chave e sinônimos usando OR (ou) e AND (e), e possíveis peculiaridades das bibliotecas digitais e adaptações mediante a isso, serão registradas. A *string* utilizada está listada abaixo:

((("knowledge management" OR "management of knowledge" OR "knowledge management system") OR ("uncertainty management" OR uncertainty OR uncertainties OR "uncertainty in projects")) AND ( strategy OR strategies OR practice OR practices OR tool OR tools OR method\* OR technique OR techniques))

### **Fontes de Busca**

Segundo Kitchenham (2007), as pesquisas iniciais dos estudos primários podem ser realizadas em bibliotecas digitais, mas isso não é suficiente para uma revisão sistemática, outras fontes também podem ser pesquisadas. Pesquisadores da área de pesquisa também podem ser consultados para a indicação de fontes de material mais adequado.

Os critérios para seleção das fontes são: Disponibilidade de consultar os artigos na web; Presença de mecanismos de busca usando palavras -chave; e, Importância e relevância das fontes. Assim, com as *strings* de busca definidas, as fontes de pesquisa utilizadas para a busca dos estudos primários são listadas, conforme abaixo:

- **IEEEXplore** : <<http://ieeexplore.ieee.org>>
- **ACM** : <<http://portal.acm.org/dl.cfm>>
- **Elsevier**: <<http://www.sciencedirect.com>>



- **Springer Link:** <<http://link.springer.com>>

Outras fontes foram inicialmente consideradas como potenciais para as buscas: Google, Google Scholar, SpringerLink, Wiley InterScience, InspecDirect, Scirus e Scopus. Entretanto, estas foram posteriormente excluídas da lista final de fontes por algumas das seguintes razões:

- Algumas por não estarem presentes em importantes revisões sistemáticas ou não terem sido recomendadas por especialistas;
- Algumas por não permitirem a visualização ou *download* dos trabalhos sem pagamento ou licenças que a instituição de realização do trabalho não possui;
- Algumas por já serem indexadas por algumas das fontes já listadas na pesquisa.

Uma vez que potenciais estudos primários tenham sido obtidos, eles precisam ser analisados para que a sua relevância seja confirmada e trabalhos com pouca relevância sejam descartados. Tendo em vista isto, nas próximas seções, critérios de inclusão e exclusão são definidos para ajudar na análise desses trabalhos.

### **Seleção dos Estudos**

Os estudos que podem fazer parte dessa pesquisa são: artigos de periódicos, revistas, conferências e congressos. Não é descartada a possibilidade de livros serem utilizados na pesquisa, porém, será avaliada primeiramente a disponibilidade do material. Além disso, outros estudos não previstos que sejam encontrados e possam contribuir para a pesquisa, podem ser adicionados.

Uma vez que estudos potencialmente candidatos a se tornarem estudos primários tenham sido obtidos, eles precisam ser analisados para que a sua relevância seja confirmada e trabalhos com pouca relevância sejam descartados. Segundo Travassos (2007) critérios de inclusão e exclusão devem ser baseados nas questões de pesquisa. Logo, alguns critérios de inclusão e exclusão são definidos nas próximas subseções, baseados nos trabalhos de Kitchenham (2007) e Travassos (2007).

### **Crítérios de Inclusão**

A inclusão de um trabalho é determinada pela relevância (acredita -se que o trabalho é um potencial candidato a tornar -se um estudo primário) em relação às questões de investigação, determinada pela análise do título, palavra-chave, resumo e conclusão. Os seguintes critérios de inclusão foram definidos:

- Estudos que tratem primária ou secundariamente práticas, estratégias e técnicas da gestão do conhecimento que sejam semelhantes ou iguais na gestão das incertezas;
- Estudos que apresentem primária ou secundariamente boas práticas e estratégias de sucesso da gestão do conhecimento que possam ser adotadas na gestão das incertezas em projetos de desenvolvimento de *software*;
- Estudos que apresentem primária ou secundariamente, técnicas, métodos e ferramentas de apoio à gestão do conhecimento que ajudem no gerenciamento das incertezas em projetos de desenvolvimento de Software.

### **Crítérios de Exclusão**

A partir também da análise do título, palavra-chave, resumo e conclusão, serão excluídos os estudos que se enquadrem em alguns dos casos abaixo:

- Estudos que não estejam disponíveis livremente para consulta na web;
- Estudos claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas;
- Estudos que não respondam nenhuma das questões de pesquisa;
- Estudos Repetidos: se determinado estudo estiver disponível em diferentes fontes de busca, a primeira pesquisa será considerada;
- Estudos Duplicados: caso dois trabalhos apresentem estudos semelhantes, apenas o mais recente e/ou o mais completo será incluído, a menos que tenham informação complementar;
- Estudos que apresentem texto, conteúdo e resultados incompletos, ou seja, trabalhos com resultados não concluídos não serão aceitos;
- Estudos que não foram publicados entre os anos de 2011 a 2016;
- Estudo que não esteja escrito na língua Inglesa.

### **Processo de Seleção dos Estudos Primários**

Após a definição das questões de pesquisa, da estratégia usada para a busca dos estudos primários e dos critérios de inclusão e exclusão, o processo de seleção dos estudos primários é descrito abaixo:

- Dois pesquisadores inicialmente realizam as buscas de acordo com a estratégia de busca descrita nas seções anteriores para identificar os potenciais estudos primários e a partir da leitura dos títulos dos trabalhos e palavra-chave que a pesquisa retorna, excluem trabalhos que claramente são irrelevantes para as questões investigadas. De acordo com Kitchenham (2007), as buscas iniciais retornam uma grande quantidade de estudos que não são relevantes, não respondendo às questões ou mesmo não tendo relação com o tópico em questão. Logo, estudos totalmente irrelevantes serão descartados no início e não serão mantidos em nenhuma lista de estudos excluídos;
- Cada pesquisador chega então a uma lista de potenciais estudos primários. As duas listas são então comparadas e os pesquisadores chegam a uma única lista de potenciais candidatos. Se houver qualquer discordância na inclusão ou exclusão de um estudo, o mesmo deve ser incluído;
- A partir da lista unificada com os resultados da pesquisa de potenciais candidatos a estudos primários, todos os trabalhos são avaliados por dois ou mais pesquisadores, mediante a leitura do resumo e conclusão, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão, para então se chegar a uma lista final de estudos primários.
- Os estudos incluídos serão documentados através do Formulário A.

Trabalhos Incluídos						
ID	Fonte	Título	Autor	Local de Publicação	Tipo	Ano

O formulário A deverá ser utilizado para armazenar dados relativos aos trabalhos incluídos no estudo.

### **Avaliação da Qualidade dos Estudos**

Em adição aos critérios gerais de inclusão e exclusão, é considerado importante avaliar a qualidade dos estudos primários (KITCHENHAM, 2004). Apesar de não existir uma definição universal do que seja qualidade de estudo, a maioria dos *checklists* incluem questões que objetivam avaliar a extensão em que o viés é minimizado e a validação interna e externa são maximizadas (KHAN et al., 2001; KITCHENHAM, 2007).

Na fase de extração de dados, a qualidade da metodologia de cada publicação foi avaliada. Três fatores foram avaliados do seguinte modo, e cada um recebia uma marcação de sim ou não (PLACIDO et al, 2012; STAPLES; Niazi, 2008; Kitchenham., 2007):

- 1) Será que a publicação menciona a possibilidade de seleção, publicação ou viés experimentador?
- 2) Será que a publicação menciona possíveis ameaças à validade interna?
- 3) Será que a publicação menciona possíveis ameaças à validade externa?

Além disso, as questões de pesquisa são adicionadas para verificar o quanto cada estudo atende aos objetivos desta pesquisa, um mesmo trabalho pode apresentar resultados a todas as questões de pesquisa.

### **Estratégia de Extração dos Dados**

Para Kitchenham (2007), o objetivo desta etapa é criar formas de extração dos dados para registrar com precisão as informações obtidas a partir dos estudos primários. Esta deve ser projetada para coletar as informações necessárias as questões. Um formulário eletrônico é sugerido por vários trabalhos, pois segundo especialistas, o uso pode facilitar a análise posterior. Logo, para apoiar a extração e registro dos dados e posterior análise, será utilizada a ferramenta StArt ([http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start\\_tool](http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool)), um gerenciador de referências código aberto que permite a customização e facilidades na importação/exportação de dados (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007).

A ferramenta será bastante útil para o gerenciamento das referências bibliográficas e síntese dos dados, já que, após a extração, permite uma visualização geral dos dados coletados.

### **Síntese dos Dados Coletados**

Após a coleta dos dados, as informações devem ser tabuladas de acordo com as questões de pesquisa, as tabelas devem ser estruturadas de forma a destacar as semelhanças e diferenças entre os resultados do estudo (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007). Os dados extraídos dos estudos são organizados em tabelas através da ferramenta StArt, que permite a visualização de cada informação extraída em relação as demais. A partir disso, são realizadas as análises, comparações e sínteses dos dados.

Kitchenham (2007) afirma em seu trabalho que a síntese dos dados pode ser quantitativa e/ou qualitativa, sendo que a primeira necessariamente seria tratada como uma meta-análise. Para a natureza desta pesquisa, e as questões que ela aborda,

só se apresentaram trabalhos com dados qualitativos, logo uma síntese qualitativa é realizada. Sintetizar estudos qualitativos envolve tentar integrar estudos que se constituem de conclusões e resultados em linguagem natural, onde diferentes pesquisadores podem ter usado termos e conceitos com alguns (ou muitos) significados diferentes (KITCHENHAM, 2007).

### **Documentação e Apresentação dos Resultados**

A fase final de uma revisão sistemática envolve a redação dos resultados da análise e divulgação dos resultados aos potenciais interessados. Alguns estudos indicam alguns tópicos necessários para a apresentação de uma revisão sistemática: Título (de acordo com as questões de pesquisa); Autores; Resumo do trabalho (contexto, objetivos, método, resultados e conclusões); Background (justificativa da necessidade da revisão); Questões da pesquisa; Método da revisão (estratégia de busca, seleção dos estudos, avaliação da qualidade, extração e síntese dos dados); Estudos incluídos e excluídos; Resultados; Discussão, e Conclusões (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007).

## APÊNDICE B – Evidências extraídas na fase de síntese dos dados

<b>Nº (ID Paper)</b>	0	<b>Nome do arquivo</b>	01.pdf
<b>Título do artigo</b>	Design of Knowledge Management Systems		
<b>Comentário</b>	<p>O artigo apresenta como projetos de sistemas de gestão de conhecimento podem ser organizados, três camadas de conhecimentos devem ser levadas em consideração: Infraestrutura, estrutura da informação (info-structure) e cultura da informação (info-culture). Além das ações de Armazenamento, Aquisição/Geração, Compartilhamento/Transferência e Uso/Aplicação. Essas partes juntas formam o Framework de um KMS.</p> <p>Como o artigo apresenta <b>exemplos de implementação</b> para os três padrões correspondentes de KMS, se torna um indicador de como sistematizar a implementação de um KMS em uma organização, serve de exemplo para a criação/refinamento de Frameworks de <b>Gestão do Conhecimento</b>.</p>		
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Divisão de três camadas de conhecimento (Estratégia).</li> <li>2) Divisão das ações sobre a informação e conhecimento gerenciados (Estratégia).</li> </ol>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	3	<b>Nome do arquivo</b>	03.pdf
<b>Título do artigo</b>	Using Developer Conversations to Resolve Uncertainty in Software Development: A Position Paper		
<b>Comentário</b>	<p>Usando uma abordagem de processamento de linguagem natural e pontos de incerteza, o trabalho mostra um exemplo de como uma conversa entre desenvolvedores pode ser usada como fonte de análise de incertezas, levantando e apresentando dados que podem auxiliar o gerente na tomada de decisões.</p> <p>No meu ponto de vista esse tipo de abordagem só funciona quando os desenvolvedores apenas utilizam um único canal de comunicação, como um fórum ou algum sistema de <i>Bug Tracking</i>. Além de apenas levar em consideração incertezas sobre a parte de Desenvolvimento.</p>		

<b>Nº (ID Paper)</b>	3	<b>Nome do arquivo</b>	03.pdf
<b>Aspectos</b>	1) Processamento de Linguagem natural nos registros de conversas (Estratégia).		
<b>Nº (ID Paper)</b>	64	<b>Nome do arquivo</b>	08.pdf
<b>Título do artigo</b>	EAGLE: Engineering Software in the Ubiquitous Globe by Leveraging uncertainty É apresentada a abordagem Eagle, tendo como motivação a criação de softwares sob demanda pelos próprios usuários, bem como a reutilização de componentes de softwares já existentes.		
<b>Comentário</b>	Um aspecto importante sobre esse trabalho é como ele lida com questões de incerteza já que o processo de validação e verificação ocorre de forma contínua, esse aspecto pode ser adotado em outras abordagens trazendo da Integração contínua a ideia de validação e verificação contínua.		
<b>Aspectos</b>	1) Verificação e Validação contínua de requisitos (Técnica).		
<b>Nº (ID Paper)</b>	89	<b>Nome do arquivo</b>	10.pdf
<b>Título do artigo</b>	Exploring the Use of an Information Visualization Tool for Decision Support Under Uncertainty and Risk É apresentado nesse trabalho como a utilização da ferramenta (software) RiDeViz, um protótipo de visualização de informação projetado para auxiliar o processo de tomada de decisão sobre incertezas e riscos, pode ser útil em projetos/ambientes que precisam lidar com falta de informação ou chance de não sucesso na execução de projeto/tarefa.		
<b>Comentário</b>	A meu ver esse trabalho apenas <b>exemplifica</b> uma parte de como pode ser automatizado a visualização de incertezas e riscos em projetos.		
<b>Aspectos</b>	1) Visualização de incertezas (Ferramenta).		

<b>Nº (ID Paper)</b>	101	<b>Nome do arquivo</b>	12.pdf
<b>Título do artigo</b>	Verifying Self-adaptive Applications Suffering Uncertainty O artigo apresenta uma forma de abordar incerteza durante a execução de uma aplicação, não durante o projeto. Apresentando as possibilidades de funcionamento como uma máquina de estados ( <i>Interactive State Machine</i> - ISM) e representando a mesma pela tupla: $M := (S, V, R, s_0)$ , onde S é o conjunto de estados, V é o conjunto de variáveis, R é o conjunto de regras e $s_0$ é o estado inicial.		
<b>Comentário</b>	A minha observação sobre esse trabalho é que após definir as regras, variáveis e estados, é criado um conjunto finito de possibilidades e isso <b>pode não ser tão útil em projetos de software de alto risco e incertezas</b> , já que não somente os aspectos técnicos devem ser levados em consideração em projetos, mas também aspectos de mercado e pessoas.		
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uso de Diagrama/Máquina de estados para representar as fases (Técnica).</li> <li>2) Uso de contra exemplos para avaliar a probabilidade de ocorrência de algum fato (Técnica / Estratégia).</li> </ol>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	102	<b>Nome do arquivo</b>	13.pdf
<b>Título do artigo</b>	Uncertainties in the Modeling of Self-adaptive Systems: A Taxonomy and an Example of Availability Evaluation Como é dito no título do artigo, é traçado de forma taxonômica as origens de riscos em projetos de software, desde a localidade de origem até o nível de incerteza, passando pela natureza da não presença de informação.		
<b>Comentário</b>	Pode ser útil na construção do Framework juntamente com as áreas de incerteza apresentada no artigo "An Approach Related to Uncertainty in Software Projects" (arquivo 42.pdf).  <b>Obs.:</b> Na introdução há um paragrafo que comenta sobre <b>métodos matemáticos</b> para lidar com incertezas, esses métodos são <b>bem difundidos</b> nos estudos e podem ser novamente referenciados sempre que for conveniente. Neste artigo <b>há referências para muitas técnicas</b> , como é exibido na <b>Tabela 2</b> do mesmo.		



<b>Nº (ID Paper)</b>	102	<b>Nome do arquivo</b>	13.pdf
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Organização Taxonômica de incertezas (Estratégia).</li> <li>2) Classificação de origens de incerteza (Estratégia).</li> </ol>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	133	<b>Nome do arquivo</b>	14.pdf
<b>Título do artigo</b>	<p>Taming Uncertainty in Self-adaptive Software</p> <p>O artigo apresenta uma abordagem chamada <i>POssibilistic SElfaDaptation</i> (POISED), que tem como finalidade diminuir a quantidade de consequências negativas em uma tomada de decisão feita por um software auto adaptativo. Para isso é utilizado definições de Teoria das Possibilidades, consequentemente programação possibilista, como técnica da abordagem.</p>		
<b>Comentário</b>	<p>O artigo apresenta métodos de quantificar incertezas de duas origens, stakeholders e monitoramento, <b>a abordagem quantitativa pode ser útil</b> para o trabalho da revisão.</p>		
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Teoria da probabilidade (Técnica).</li> <li>2) Teoria da possibilidade (Técnica). <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Fuzzy Logic / Set (Técnica).</li> </ol> </li> <li>3) Quantificação da incerteza (Método).</li> </ol>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	272	<b>Nome do arquivo</b>	21.pdf
<b>Título do artigo</b>	<p>Architecture-based Reliability Evaluation Under Uncertainty</p> <p>É um trabalho de avaliação de confiabilidade por meio de simulação, simulação Monte-Carlo.</p>		
<b>Comentário</b>	<p>Por se tratar de uma simulação, existe a necessidade de usar parâmetros de entrada, isso por si só já é uma diminuição de incertezas. Uma possível contribuição para a revisão sistemática pode ser a utilização de um <b>modelo probabilístico</b> e alguns outros <b>recursos de simulação</b> para avaliação de desempenho.</p>		

<b>Nº (ID Papper)</b>	272	<b>Nome do arquivo</b>	21.pdf
<b>Aspectos</b>	<p>1) Simulação Monte-Carlo (Técnica).</p> <p>2) Diagrama de estados como Modelo probabilístico (Técnica).</p>		
<b>Nº (ID Papper)</b>	330	<b>Nome do arquivo</b>	22.pdf
<b>Título do artigo</b>	<p>Software Refactoring Under Uncertainty: A Robust Multi-objective Approach</p> <p>O artigo apresenta uma abordagem para tirar o melhor <i>trade-off</i> da tarefa de <i>refactoring</i> em sistemas de larga escala, utilizando uma abordagem baseada no algoritmo NSGA-II, buscando uma maior robustez.</p>		
<b>Comentário</b>	<p>Este trabalho não traz uma contribuição forte para a revisão sistemática, visto que aplica a ideia de um algoritmo na tarefa de <i>refactory</i> de código.</p>		
<b>Aspectos</b>	<p>Code Smell referencia a sintomas de problemas em código fonte, existem várias camadas de verificações para isso, é um método que e aplicado por programas de debug. Não é algo voltado para incerteza (Técnica).</p>		
<b>Nº (ID Papper)</b>	373	<b>Nome do arquivo</b>	24.pdf
<b>Título do artigo</b>	<p>Communication As Reducing Uncertainty</p> <p>O artigo fala sobre como as comunicações técnicas podem reduzir incertezas de conhecimento sobre assuntos diversos, dando como exemplo desde a preparação de um solo para cultivo de rosas até a forma como um software e comando e controle militar pode auxiliar na tomada de decisão.</p>		
<b>Comentário</b>	<p>Este trabalho pode ser proveitoso no momento em que for necessário pensar em <b>como a informação deve ser transmitida</b> ao receptor, de forma que os ruídos de comunicação possam ser reduzidos.</p>		
<b>Aspectos</b>	<p>1) Visualização da Informação / Transmissão de conhecimento (Técnica).</p>		

<b>Nº (ID Papper)</b>	528	<b>Nome do arquivo</b>	27.pdf
<b>Título do artigo</b>	Natural Language Generation As Incremental Planning Under Uncertainty: Adaptive Information Presentation for Statistical Dialogue Systems		
<b>Comentário</b>	<p>Neste artigo é apresentada uma abordagem para geração de linguagem natural, onde é balanceado o trade-off entre informação necessária e total de informação sobre algum objeto. É utilizado um framework dirigido a dados voltado para sistemas de dados estatísticos. Aumentando a eficiência apresentação de informação, onde conseguiram um aumento 8.2% na conclusão de tarefas.</p> <p>Como o artigo trata da geração de linguagem natural, pode ser utilizado em projetos onde máquinas precisem se comunicar umas com as outras, não é aplicável em qualquer tipo de projeto.</p>		
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Processamento de Linguagem natural (Estratégia) (Também usado no artigo ID 3).</li> <li>2) Data-driven statistical optimization framework (Ferramenta).</li> </ol>		
<b>Nº (ID Papper)</b>	608	<b>Nome do arquivo</b>	29.pdf
<b>Título do artigo</b>	A Framework for Managing Uncertainty in Self-adaptive Software Systems		
<b>Comentário</b>	<p>Do mesmo autor do artigo “Taming Uncertainty in Self-adaptive Software” (14.pdf), aqui é apresentado um framework do próprio autor para gerenciar incertezas em softwares auto adaptativos.</p> <p>Como é tratado de forma parcial preferencias de usuários em uma implementação robótica, <b>creio que o trabalho sirva de exemplo</b> no momento de organização do <b>framework</b> da revisão sistemática.</p>		
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Framework para gerenciar incertezas (Ferramenta).</li> </ol>		
<b>Nº (ID Papper)</b>	680	<b>Nome do arquivo</b>	30.pdf
<b>Título do artigo</b>	Improving the Business Processes Management from the Knowledge Management		
<b>Comentário</b>	<p>É apresentado um modelo para integrar processos de negócios com gerenciamento de conhecimento, o modelo é simulável e apresenta uma redução no tempo de tarefa para atividades já aprendidas.</p> <p>Este trabalho é mais um <b>exemplo</b> que pode ser incluído nos resultados da revisão sistemática.</p>		

<b>Nº (ID Paper)</b>	680	<b>Nome do arquivo</b>	30.pdf
<b>Aspectos</b>	<p>1) BPM Network (Técnica).</p> <p>2) Integração KM e BPM (Estratégia).</p>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	2084	<b>Nome do arquivo</b>	31.pdf
<b>Título do artigo</b>	<p>A soft computing framework to evaluate the efficacy of software project management</p> <p>Utilizando “Fuzzy Logic”, é apresentado um framework para avaliar a eficiência em gerencia de projetos de software.</p>		
<b>Comentário</b>	<p>Como o framework utiliza alguns dados de entrada, como prazo e atraso, aparenta ser mais uma técnica para acompanhar/monitorar o progresso de projeto, não trata de incertezas como os outros artigos e sim de não conhecimento sobre requisitos ou aspectos gerais de software.</p>		
<b>Aspectos</b>	<p>1) Fuzzy Logic (Técnica).</p> <p>2) Sugeno Fuzzy Inference System (Ferramenta).</p>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	2108	<b>Nome do arquivo</b>	32.pdf
<b>Título do artigo</b>	<p>Real Options in Enterprise Architecture: A Holistic Mapping of Mechanisms and Types for Uncertainty Management</p> <p>O artigo apresenta uma forma mais próxima da realidade organizacional para a tomada de decisões baseadas em opções reais, com isso gerenciar incertezas. É utilizado um framework de opções reais para auxiliar o processo.</p>		
<b>Comentário</b>	<p>Como o artigo apresenta um <b>Framework</b> para gerenciamento de incertezas, <b>creio que possa ajudar</b> no momento do desenvolvimento do framework da pesquisa da revisão.</p>		
<b>Aspectos</b>	<p>1) Divisão e relação entre visões empresariais (Estratégia), toma os pontos de vista de cada área empresarial (ligadas direta ou indiretamente ao Retorno de investimento) e como estão relacionadas entre si.</p> <p>2) <i>Integrated Real Option Framework</i> (Ferramenta), o fluxo de processo do framework tem como objetivo gerenciar incertezas em ambientes empresariais.</p>		

<b>Nº (ID Paper)</b>	2123	<b>Nome do arquivo</b>	34.pdf
<b>Título do artigo</b>	Handling knowledge uncertainty in risk-based requirements engineering		
<b>Comentário</b>	<p>O artigo apresenta uma técnica para mensurar de forma quantitativa as possíveis incertezas no levantamento de requisitos, utilizando como exemplo um sistema de alarmes é apresentado como é a análise do modelo e mede os níveis de incerteza para os obstáculos levantados.</p> <p>É um exemplo de técnicas/ferramentas para a pesquisa.</p>		
<b>Aspectos</b>	<p>1) Goal-oriented System Modeling (Técnica/Ferramenta/Estratégia), um conjunto de regras lógicas que quando unidas formam o mapa do comportamento do sistema.</p>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	82214	<b>Nome do arquivo</b>	40.pdf
<b>Título do artigo</b>	Dealing with Uncertainties in Software Project Management		
<b>Comentário</b>	<p>O artigo apresenta o resultado de uma entrevista, dados qualitativos mostram que a o entendimento e preocupação com incertezas é uma realidade vivia por gerentes de projetos de software. Passando pelas 4 (quatro) áreas de incertezas (<i>Market, Technological, Environment, Socio-Human</i>) as questões da entrevista mostram que treinamento e comunicação entre as equipes de projetos é uma grande ferramenta/técnica utilizada pelos gestores para aumentar o sucesso dos projetos.</p> <p>Como esse trabalho apresenta a visão de gestores com o tema da pesquisa, creio que seja um trabalho de <b>grande importância</b> para as questões propostas no protocolo da revisão sistemática.</p>		
<b>Aspectos</b>	<p>2) Abordagem das 4 áreas de origem de incerteza para projetos de inovação (Estratégia)</p> <p>3) Entrevistas (Estratégia)</p>		
<b>Nº (ID Paper)</b>	82215	<b>Nome do arquivo</b>	41.pdf
<b>Título do artigo</b>	Uncertainties in software projects management.		
<b>Comentário</b>	<p>O artigo apresenta conceitos vistos no artigo “An Approach Related to Uncertainty in Software Projects”, complementando com uma divisão de tipos de gestão de projetos e como esses tipos possuem probabilidades diferentes em relação às incertezas. Também é apresentado um fluxo de ações (guia) que tem o proposito de auxiliar a gestão, diminuindo as chances de insucesso do projeto.</p>		

<b>Nº (ID Paper)</b>	82215	<b>Nome do arquivo</b>	41.pdf
<b>Aspectos</b>	1) Guia para gerencia de projetos e suas incertezas (Ferramenta/Estratégia).		
<b>Nº (ID Paper)</b>	82216	<b>Nome do arquivo</b>	42.pdf
<b>Título do artigo</b>	An Approach Related to Uncertainty in Software Projects		
<b>Comentário</b>	O artigo apresenta de forma introdutória o conceito de Incerteza em projetos, bem como a diferença entre incerteza e risco. As 4 (quatro) Áreas de incertezas ( <i>Market, Technological, Environment, Socio-Human</i> ) serão de grande ajuda no momento de adaptação das práticas para algum projeto específico.		
<b>Aspectos</b>	1) 4 áreas de incertezas em projetos de inovação (Estratégia).		
<b>Nº (ID Paper)</b>	82218	<b>Nome do arquivo</b>	39.pdf
<b>Título do artigo</b>	Knowledge visualization for evaluation tasks		
<b>Comentário</b>	É apresentado várias formas de visualizar dados, métodos de exibição, desde gráficos no formato de pizza até árvores. O objetivo do artigo é apresentar os pontos fortes e fracos de cada abordagem para facilitar a verificação manual dos dados.  Possui uma grande quantidade de referências, que juntamente com esse trabalho pode ajudar na construção da ferramenta de gerencia de incertezas e/ou conhecimento, como o artigo explica cada método com o seu ponto forte e fraco, é um trabalho ótimo para ser usado como referência na implementação de visualização de dados.		
<b>Aspectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Árvore de Derivação (Ferramenta), visualização de ocorrências e suas ligações lógicas.</li> <li>2) Cluter Derivation Graph (Ferramenta), visualização de recursos compartilhados, visualização não linear.</li> <li>3) Interwiw Tree (Ferramenta), visualização de questionários de entrevistas.</li> <li>4) Gráficos de Pizza (Ferramenta), visualização de dados em porcentagem.</li> <li>5) DDTree (Técnica / Ferramenta), seção 3.4 do artigo detalha melhor.</li> </ol>		