

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARIA ANGELA COSER

**PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NO APOIO AO
PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE *SOFTWARE***

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARIA ANGELA COSER

**PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NO APOIO AO
PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE *SOFTWARE***

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Gestão Industrial.

Orientador: Prof. Hélio Gomes de Carvalho,
Dr. Eng.

PONTA GROSSA

2009

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

C834 Coser, Maria Angela

Práticas de gestão do conhecimento no apoio ao processo de especificação de
requisitos de software. / Maria Angela Coser. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2009.
132 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Helio Gomes de Carvalho

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção. Ponta Grossa, 2009.

1. Criação do conhecimento. 2. Gestão do conhecimento. 3. Software - Requisitos -
Especificação. 4. Inovação tecnológica. I. Carvalho, Helio Gomes de. II.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 658.5



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



TERMO DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº **115/2009**

PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NO APOIO AO PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

por

Maria Angela Coser

Esta dissertação foi apresentada às **17 horas** do dia **25 de março de 2009** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em **Gestão do Conhecimento e Inovação**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Carlos Olavo Quandt (PUCPR)

**Prof. Dr. Thalm de Paiva Coelho Junior
(CEFETES)**

**Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco
(UTFPR)**

**Prof. Dr. Hélio Gomes de Carvalho
(UTFPR) - Orientador**

Visto do Coordenador:

João Luiz Kovaleski (UTFPR)
Coordenador do PPGEPP

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Delurde e Orlando, à minha filha, Thais,
e ao Antonio.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar presente em todos os momentos e me guiar.

Ao professor Hélio Gomes de Carvalho, meu orientador pela dedicação, respeito, confiança e orientação na condução deste estudo, e por me envolver na criação de novo conhecimento.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, aos professores do Campus de Ponta Grossa pelas condições oferecidas, pela oportunidade de crescimento e troca de experiência.

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo pela oportunidade de enriquecimento profissional.

Aos amigos da Prefeitura de Vitória pelas idéias, experiências e conhecimento transmitido e pela referência inicial que foram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas do curso de Mestrado em Engenharia de Produção pelas horas alegres de convivência, troca de experiência, colaboração e aprendizado.

Às empresas e aos profissionais que permitiram a realização deste trabalho e dedicaram tempo a responder a meus questionamentos.

Ao professor Francisco Carlos Peixoto pela revisão gramatical e à minha irmã Stela pela revisão do abstract, que se empenharam em colaborar independentemente do prazo reduzido.

Aos pesquisadores e professores da banca examinadora pela atenção e contribuição dedicadas a este estudo.

Aos meus pais, minha filha, meu namorado, meus irmãos e sobrinhos, meus amigos que foram privados da minha convivência, para que o meu tempo pudesse ser dedicado a este trabalho.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

*“Tudo flui, nada persiste, nem permanece
o mesmo”.*

(Heráclito)

RESUMO

COSER, Maria Angela. **Práticas de gestão do conhecimento no apoio ao processo de especificação de requisitos de software**. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

Este trabalho tem por objetivo principal identificar as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de *software* desenvolvidos sob encomenda para ambientes industriais. Apesar da grande quantidade de pesquisas que procuram entender os processos organizacionais na ótica do conhecimento, existe carência de estudos empíricos sobre a criação do conhecimento em processo de especificação de requisitos de *software*. Como contribuição teórica, esta pesquisa reúne abordagens dos principais autores ligados a esses processos numa proposição que consolida e estrutura os conceitos em três dimensões: fontes de conhecimento, criação de conhecimento e práticas de gestão do conhecimento identificadas em elicitação de requisitos, técnicas de elicitação e especificação de requisitos de *software*. Para a parte empírica, desenvolve-se uma pesquisa de campo, exploratória, com uso de questionários, entrevista e análise de documentos. A seleção de empresas foi baseada na análise do cadastro municipal de prestadores de serviços com essa atividade econômica, classificadas como de micro e pequeno porte, e com atuação em ambientes industriais. Constitui-se a amostra deste estudo seis empresas de *software* de alto valor, que desenvolvem sob encomenda, localizadas em Vitória-ES, e entre essas, vinte e dois respondentes: seis gerentes de projetos e dezesseis engenheiros de *software*. As entrevistas, semi-estruturadas, foram aplicadas aos gerentes de projetos, enquanto os questionários, de questões fechadas, foram respondidos pelos desenvolvedores. Os resultados obtidos permitiram elucidar a interação entre os processos estudados, as fontes de conhecimento mais utilizadas na especificação de requisitos, as técnicas de elicitação que mais contribuem na criação de conhecimento, e as práticas que mais se relacionam, interagem e se integram à produção de *software*. Dentre as práticas que mais contribuem em reter conhecimento no processo de especificação de requisitos, destacam-se: Melhores Práticas, Base de Conhecimento, Normalização e Padronização de Documentos, Memória Organizacional, Aprendizagem Organizacional, Narrativas, *Benchmarking*, e Educação Corporativa. As empresas pesquisadas apresentam iniciativas preliminares para a gestão do conhecimento. Apesar de não poder generalizar esses resultados para outras empresas, é possível confrontá-los com os de pesquisas similares e orientar novas pesquisas.

Palavras-chave: Criação de conhecimento. Processo de especificação de requisitos de *software*. Inovação.

ABSTRACT

COSER, Maria Angela. **Practices of knowledge management to support software requirements.** 2009. 132 p. Dissertation (M.Sc. Production Engineering) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

The main objective of this research is to identify key practices of knowledge management that contribute to retain the technical knowledge generated in the software requirements in custom-made for industrial environments. Despite the large number of research projects seeking to understand the organizational processes from the perspective of knowledge, there is a lack of empirical studies about the creation of knowledge in the software requirements. As a theoretical contribution, this research brings together approaches by major authors focusing on those processes, in a proposal that consolidates and structures concepts in three dimensions: sources of knowledge, creation of knowledge and practices of knowledge management identified in requirements elicitation, elicitation techniques and requirements specification. For the empirical part, an exploratory field research has been conducted with the use of questionnaires, interviews, and document analysis. The selection of companies was based on the analysis of the municipal record of service providers in this kind of business, micro and small companies acting in industrial environments. The sample consists of six companies of high value custom-made software, located in Vitória-ES, and, among these companies twenty-two respondents: six project managers and sixteen software engineers. The semi-structured interviews were applied to project managers, while the close-question questionnaires were answered by developers. The results pointed to the interaction between the processes studied; the sources of knowledge most used in requirement specification; the elicitation techniques that most contribute to the creation of knowledge; and the practices that most concern, interact and integrate the software production. Among the practices that contribute most to retain knowledge in the specification of software requirements, we have: Best Practices, Knowledge Base, Documentation Norms and Standards, Organizational Memory, Organizational Learning, Narratives, Benchmarking, and Corporate Education. The companies surveyed have undertaken preliminary initiatives in knowledge management. Although these findings cannot be generalized to other companies, they may be compared with similar projects and may guide further research.

Keywords: Knowledge creation. Software requirements. Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de Desenvolvimento da Pesquisa.....	23
Figura 2 - A transformação de Dado em Informação em Conhecimento	25
Figura 3 - As dimensões do conhecimento	31
Figura 4 - Espiral do conhecimento.....	32
Figura 5 - Modelo do Processo de Criação do Conhecimento	39
Figura 6 - Referencial do Processo de Criação do Conhecimento.....	50
Figura 7 - Processo padrão de desenvolvimento de <i>software</i>	55
Figura 8 - Processo de engenharia de requisitos	57
Figura 9 - Processo de elicitação de requisitos	61
Figura 10 - Espiral de criação do conhecimento na gestão de requisitos de <i>software</i>	74
Figura 11 - Referencial de integração dos processos: criação do conhecimento e especificação de requisitos de <i>software</i>	79
Figura 12 - Grau de contribuição dos passos do processo de especificação de requisitos nas etapas do processo de criação do conhecimento.	104
Figura 13 - Grau de contribuição das técnicas de elicitação no processo de criação do conhecimento organizacional.....	106
Figura 14 - Grau de contribuição das práticas no processo de especificação de requisitos.....	112

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fontes de conhecimento	30
Quadro 2 - Práticas gestão de conhecimento que contribuem na produção de <i>software</i>	43
Quadro 3 - Dimensões do Processo de Criação do Conhecimento	49
Quadro 4 - Porte de empresas por número de empregados	86
Quadro 5 - Escala de valoração das questões.....	88
Quadro 6 - Referencial teórico X Instrumentos de Pesquisa.....	91
Quadro 7 - Grau de contribuição e intervalos.....	92
Quadro 8 - Criação de conhecimento no processo de especificação de requisitos	109
Quadro 9 - Análise comparativa da pesquisa – Dimensão: Fontes, Criação de conhecimento e Práticas de GC.....	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil das empresas pesquisadas – out/2008.....	94
Tabela 2 - Perfil dos respondentes: Gerentes de projeto (GP) – out/2008.....	95
Tabela 3 - Perfil dos respondentes: Engenheiros de <i>software</i> (ES) – out/2008	96
Tabela 4 - Grau de contribuição das fontes de conhecimentos na engenharia de requisitos – out/2008	98
Tabela 5 - Contribuição do processo de especificação de requisitos na criação do conhecimento organizacional – out/2008	102
Tabela 6 - Interação entre os processos: especificação de requisitos e criação do conhecimento – out/2008	104
Tabela 7 - Contribuição das técnicas de elicitação na criação do conhecimento – out/2008	107
Tabela 8 - Contribuição média das práticas de GC por empresa – out/2008	110

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abes	- Associação Brasileira das Empresas de <i>Software</i>
BI	- <i>Business Intelligence</i>
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CASE	- <i>Computer-Aided Software Engineering</i>
CdP	- Comunidades de Prática
CMMI	- <i>Capability Maturity Model Integration</i>
CNAE	- Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CRM	- <i>Customer Relationship Management</i>
ERP	- <i>Enterprise Resources Planning</i>
ES	- Espírito Santo
ESw	- Engenheiro de <i>Software</i>
GC	- Gestão do Conhecimento
GED	- Gestão Eletrônica de Documentos
GP	- Gerente de Projetos
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	- <i>International Data Corporation</i>
Isiss	- Internet Sistema de Imposto Sobre Serviços
JAD	- <i>Joint Application Design</i>
MIT	- <i>Massachussets Institute of Technology</i>
MPS.Br	- Melhoria de Processos de <i>Software</i> Brasileiro
OECD	- <i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
PDP	- Processo de Desenvolvimento de Produtos
PIB	- Produto Interno Bruto
PMI	- <i>Project Management Institute</i>
RUP	- <i>Rational Unified Process</i>
Sebrae	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Softex	- Associação para Promoção da Excelência do <i>Software</i> Brasileiro
TI	- Tecnologia da Informação
UML	- <i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTO	14
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.4	OBJETIVOS	19
1.4.1	Objetivo geral	19
1.4.2	Objetivos específicos	19
1.5	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	20
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2	CONHECIMENTO E GESTÃO DO CONHECIMENTO	24
2.1	O CONHECIMENTO	24
2.1.1	Tipos de Conhecimento	27
2.1.2	Criação do Conhecimento	30
2.2	GESTÃO DO CONHECIMENTO	34
2.2.1	Modelo para o Processo de Criação do Conhecimento	37
2.3	PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO	40
2.3.1	Práticas de gestão do conhecimento utilizadas na produção de <i>software</i>	41
2.4	SÍNTESE TEÓRICA DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO	48
3	A PRODUÇÃO DE <i>SOFTWARE</i>	51
3.1	A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE <i>SOFTWARE</i>	51
3.2	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE <i>SOFTWARE</i>	53
3.3	PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS <i>SOFTWARE</i>	56
3.3.1	Elicitação de Requisitos	59
3.3.2	Técnicas de Elicitação	62
3.3.3	Gestão de Requisitos de <i>Software</i>	68
3.4	CONHECIMENTO E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE <i>SOFTWARE</i>	70
3.4.1	O Processo de Desenvolvimento de <i>Software</i> na ótica do Conhecimento	71
3.4.2	As Dimensões do Conhecimento envolvidas no Processo de Especificação de Requisitos	73
3.5	SÍNTESE TEÓRICA: OS PROCESSOS DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE <i>SOFTWARE</i>	77
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	81
4.1	ESTRATÉGIAS DA PESQUISA	81
4.2	PROCEDIMENTO TÉCNICO – PESQUISA DE CAMPO	82
4.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA: CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	84
4.3.1	O contexto econômico das empresas pesquisadas	84
4.3.2	O universo, critérios de seleção e a amostra pesquisada	85
4.4	COLETA DE DADOS	87
4.4.1	Instrumentos de Pesquisa	88

4.5	TRATAMENTO DOS DADOS	91
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	94
5.1	PERFIL DAS EMPRESAS E RESPONDENTES	94
5.2	CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO EM PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE <i>SOFTWARE</i>	97
5.2.1	Dimensão: Fontes de Conhecimentos	98
5.2.2	Dimensão: Criação do Conhecimento	100
5.3	PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE <i>SOFTWARE</i>	109
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
6.1	RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS E RESULTADOS ALCANÇADOS	114
6.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	116
6.3	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	117
	REFERÊNCIAS	119
	APÊNDICE A – TRABALHOS REFERENTES À DISSERTAÇÃO	124
	APÊNDICE B – ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA	125
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIOS	126
	Q1 – QUESTIONÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	126
	Q2 – QUESTIONÁRIO SOBRE PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO	128
	APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA	130
	ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO À EMPRESA	132

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o contexto em que o trabalho se insere, define o problema que motiva seu desenvolvimento, caracteriza a intenção principal da pesquisa com a apresentação do objetivo principal e os objetivos específicos dele decorrentes. Em seguida, justifica a importância e a relevância do trabalho, identifica a delimitação do escopo e dos resultados da pesquisa e, por fim, apresenta a estrutura do trabalho de modo a orientar a leitura e compreensão da sequência dos capítulos.

1.1 CONTEXTO

O mundo se transforma dia a dia, ano a ano. Para acompanhar essas mudanças, as empresas precisam ser cada vez mais especializadas e globais, mesmo que sua atuação seja dirigida para bairros, pequenos núcleos, cidades e regiões. As empresas que buscam habilidade para navegar neste mercado terão um foco centrado na tecnologia da informação (TI), no conhecimento e na inovação. De modo geral, é crescente a necessidade de as empresas inovarem constantemente, para que obtenham sucesso nos mercados em que atuam com competitividade e lucratividade.

Esse cenário apresenta particular relevância para empresas que competem no mercado em crescente transformação, complexo e de alto nível de conhecimento especializado, como o de produção de *software*. Desde os anos 90, o conhecimento começou a ser considerado como o principal recurso estratégico, a base para a diferenciação das empresas, e se tornou o recurso fundamental para gerar vantagem competitiva e criar riqueza (DRUCKER, 1988; STEWART, 1998). Como consequência, surgiu grande quantidade de pesquisas que procuram entender os processos organizacionais e a gestão deles na ótica do conhecimento (DAVENPORT e PRUSAK, 1998; NONAKA e TAKEUCHI, 1997; STEWART, 1998; SVEIBY, 1998; TERRA, 2000).

As inovações em organizações de TI emergem freqüentemente do comportamento arriscado. Nesse ambiente, as organizações tornam-se dependentes da tecnologia, das pessoas e das gestões. Para se tornarem e se

manterem competitivas as organizações, sofrem pressões significativas para inovar e avançar com novas idéias para melhorar o desempenho e adicionar riqueza acionista. Nesse cenário, o processo de desenvolvimento de *software* enfrenta um desafio para inovar, a fim de melhorar processos de trabalho, criar e inventar novos produtos e ainda manter-se atualizado diante das constantes alterações estruturais, organizacionais e tecnológicas (DESOUZA e AWAZU, 2005).

A produção de *software* é um domínio altamente orientado ao conhecimento, no qual os fatores de sucesso estão relacionados com a experiência das pessoas envolvidas nas fases: projeto, construção, teste e implantação (DESOUZA, 2003). Esse processo apresenta diversas formas de conhecimento, influenciado por fatores humanos, sociais, políticos e organizacionais, gera o desenvolvimento e a aprovação de artefatos de requisitos, envolve informações de diversas origens e propósitos e necessidade de gerenciar demandas e expectativas dos usuários, gerentes e engenheiros de *software* envolvidos.

A etapa de especificação de requisitos é tida como um grande desafio para projetos de desenvolvimento de *software*. Nessa fase, os analistas de sistemas se relacionam com os usuários para entender, documentar, separar informações, conhecer o fluxo de trabalho e detalhar os objetivos a serem atingidos com o projeto que possa responder às ansiedades e necessidades dos usuários e da organização. Uma grande quantidade de conhecimento dos usuários, gerentes e técnicos é explicitada nessa fase, e esse conhecimento precisa ser depositado em repositórios que facilitem a recuperação e agreguem valor ao processo. Percebe-se uma enorme dificuldade em elicitar, criar, analisar, validar e gerenciar corretamente os requisitos, principalmente em reter o conhecimento gerado nessa fase. Portanto, torna-se relevante compreender a criação de conhecimentos em processos de especificação de requisitos de *software*.

O processo de criação de conhecimento é intrínseco ao ser humano, portanto é complexo, de características nem sempre claras e muitas vezes particulares. É dinâmico, como cita Davenport e Prusak (1998, p. 12): “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente”.

1.2 JUSTIFICATIVA

A indústria de *software* encontra-se hoje no centro do processo de transformação econômica que muitos autores identificam como a construção de uma economia baseada na informação ou no conhecimento. Nesse contexto, o papel do *software* se relaciona à tendência geral de inserção da tecnologia nos mais diversos setores da economia. A produção de *software* sobressai no setor de TI pelo seu extraordinário crescimento, uma vez que esse produto está presente em todos os setores da economia, determinando, muitas vezes, a produtividade, eficácia e eficiência das organizações (ROSELINO, 2003).

O setor brasileiro de *software* apresenta números expressivos que nenhum outro setor jamais viveu. “O mercado brasileiro de *software* vem crescendo desde 1995 a uma taxa média anual de 11%, a maior do setor de TI, três vezes maior do que a de hardware e cerca de cinco vezes maior do que a do PIB” (MIT e SOFTEX, 2002, p. 20). Esses dados fazem parte de uma pesquisa realizada por esses institutos em 57 organizações líderes em vários segmentos da indústria nacional de TI, que mostra que o modelo de negócios está baseado em produto, em geral com desenvolvimento de tecnologia própria, mas são os serviços que asseguram a maior fatia da sua comercialização. A amostra estudada correspondia, em 2001, a 21,4% da comercialização total nacional de *software* e revelava igualmente um conjunto importante de forças, fraquezas e oportunidades para a indústria de *software* brasileira. No ano de 2006, o mercado brasileiro de *software* apresentou um crescimento de 22,6% em relação a 2005, movimentou US\$ 9,09 bilhões e ocupou a décima terceira posição no cenário mundial (IDC e ABES, 2007).

Segundo o IBGE, no que se refere ao PIB dos municípios relativo a 2006, Vitória, capital do Espírito Santo, lidera o ranking das capitais brasileiras com maior PIB per capita (IBGE, 2008). Essa cidade vem-se destacando, desde 2004, em segmentos de TI, desenvolvimento de *softwares* e prestação de serviços na área de informática, e também em atividades portuárias, o que atrai investimentos e melhores oportunidades de crescimento econômico. Vitória se firmou como centro dinâmico do ES, que, com o desenvolvimento de grandes projetos industriais, incorporou as demandas por prestação de serviços especializados. Novas empresas desenvolveram a partir de segmentos pequenos e específicos, consolidando presença nesse mercado.

Apesar do crescimento e inserção da TI no mercado, é crítico o desenvolvimento e a manutenção de *software*, com constantes conflitos gerados entre usuários e desenvolvedores por divergências e ambigüidades nos termos do projeto. As causas de sucesso ou fracasso de projetos de *software* estão relacionadas, principalmente, com o apoio da organização ao projeto, o envolvimento dos usuários, a definição clara dos requisitos do projeto, a experiência do gerente de projetos e também o gerenciamento ineficaz dos projetos, ou até mesmo a sua completa ausência (TAIMOUR, 2005).

Em contrapartida, essas empresas precisam estar constantemente atualizadas e aptas a acompanhar as mudanças constantes, relacionadas com alteração em escopo de projetos e evolução tecnológica. O êxito das empresas, principalmente do ramo de TI, “depende da eficiência e da eficácia com que o conhecimento tecnocientífico é produzido, transferido, difundido e incorporado aos produtos e serviços” (REIS, 2004, p. 41). Para enfrentarem essas mudanças, as organizações precisam não só saber onde e como estão localizados os conhecimentos críticos, mas também conhecer as pessoas que detêm o conhecimento relevante para cada projeto.

O trabalho nas indústrias de *software* é trabalho de conhecimento (DESOUZA e AWAZU, 2005; FERNANDES, 2003; PRESSMAN, 2002). Uma empresa baseada no conhecimento é uma organização de aprendizagem que proclama o conhecimento como o recurso estratégico para o negócio, ressalta Garvin (1993). Apesar de grandes descobertas, contribuições e avanços em tecnologia, buscou-se, neste estudo, entender profundamente como esses novos conhecimentos são efetivamente criados em meio aos processos de desenvolvimento de *software*.

Na visão de Nonaka e Takeuchi (1997), não basta reconhecer a importância do conhecimento, é necessário compreender como ocorre sua criação dentro do ambiente organizacional. O conhecimento é a transformação dos dados em informação que, quando trabalhada e utilizada num contexto, compõe a base do conhecimento, além de agregar toda a vivência obtida ao longo do tempo.

O conhecimento é usado para guiar práticas de trabalho, inventar produtos e serviços e inovar (DESOUZA e AWAZU, 2005). Entretanto, o processo de criação do conhecimento nem sempre é explícito, mas complexo, de dinâmica pouco linear, e pode extrapolar a estrutura organizacional. Esse fato torna o desafio de

compreendê-lo ainda maior. Criar, adquirir, reter e transferir conhecimentos tornou-se insumo para organizações do conhecimento e sinônimo de vantagem competitiva.

Este estudo é particularmente relevante para empresas de *software* que competem em mercados com curtos ciclos de vida, com alto conteúdo tecnológico. Este trabalho colabora com esse desafio por meio da análise de um processo de especificação de requisitos de *software* na ótica do recurso conhecimento. A difícil tarefa de investigar processos “intangíveis”, como os processos de criação de conhecimentos, torna-se exeqüível nas condições propostas, sendo justificada pela:

- escolha do processo de especificação de requisitos de *software* como base para a investigação dos processos de criação de conhecimentos. Desenvolver novos produtos, serviços ou processos é, antes de tudo, criar novos conhecimentos (NONAKA e TAKEUCHI, 1997; REIS, 2004);
- escolha de indústrias de *software* para a realização da pesquisa. O conhecimento é matéria-prima básica da produção de *software* (DESOUZA, 2003; PRESSMAN, 2002). A demanda crescente de inovação faz de empresas de TI verdadeiros centros de aquisição, criação e aplicação de conhecimentos.

Assim, assegura-se o potencial do trabalho em contribuir com a investigação de um fenômeno cotidiano em seu contexto real.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Um processo de desenvolvimento de *software* é uma atividade caracterizada pelo ciclo de especificar – projetar – construir – testar – implantar – e faz uso intensivo do conhecimento existente na empresa e nos clientes. Um processo eficaz depende da experiência e do comprometimento das pessoas envolvidas, além da adoção de métodos, práticas e transformações que guiam as pessoas na construção de um produto de qualidade.

Apesar das potencialidades dos *softwares*, muitos projetos são começados e não finalizados, fracassados por não atender às expectativas geradas com a implantação e rejeitados por apresentar dificuldade para os usuários. Segundo Pressman (2002, p. 5), “a falta de adoção de métodos, ferramentas e procedimentos no desenvolvimento de *software* e a difícil relação de entendimento entre o usuário com o desenvolvedor” são alguns dos possíveis causadores desses problemas.

O problema é o ponto de partida da pesquisa científica, é uma questão a que se pretende responder. O problema deve ser claro, ter dimensão viável e ser formulado em forma de pergunta, para facilitar a identificação do que se deseja pesquisar (GIL, 2002). Nesse propósito, este estudo se propõe a responder à questão:

- **Como reter o conhecimento técnico nas indústrias de *software* gerado em processos de especificação de requisitos de projetos de desenvolvimento de *software* sob encomenda?**

Essa pergunta retrata o cerne dos estudos desta pesquisa tanto para a revisão bibliográfica, no momento de relacionar as empresas, sua área de atuação e nível de organização para buscar a interação entre os conceitos estudados e selecionar as experiências existentes a serem vivenciadas, quanto para a execução prática da parte empírica e análise dos resultados.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

- Identificar as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de *software* desenvolvidos sob encomenda para ambientes industriais.

1.4.2 Objetivos específicos

- Investigar a criação de conhecimentos em processo de especificação de requisitos de *software*;
- Identificar os fatores facilitadores para gerenciar conhecimento em processo de especificação de requisitos de *software*;
- Identificar as práticas de gestão do conhecimento mais usadas nas indústrias de *software*, particularmente no processo de especificação de requisitos de *software*.

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo em questão trata um referencial teórico multidisciplinar de áreas de pesquisa. A gestão do conhecimento (GC) tem vários conceitos, pode tratar diferentes objetivos e seguir diversas linhas de pesquisa. Neste estudo, a atenção reside no processo de criação de conhecimento e práticas de gestão do conhecimento (GC). O tema produção de *software* pode ser pesquisado com foco em diferentes dimensões de análise, ou seja, investigar o projeto de *software* na ótica da organização ou mediante a análise dos processos específicos deste projeto e a equipe técnica nele envolvida.

Esta pesquisa investigou os processos de criação de conhecimentos envolvidos em processos de especificação de requisitos de *software* que contribuem e motivam a retenção de conhecimentos nesta fase da produção de *software*.

A delimitação da pesquisa é estabelecer limites para a investigação (MARCONI e LAKATOS, 2007). O estudo em questão limitou-se aos seguintes aspectos:

- Linha de Pesquisa: Gestão do Conhecimento e Inovação
- Empresa: indústria de *software*
- Tamanho: micro e pequeno porte
- Mercado de atuação: regional e nacional
- Foco do trabalho: setor de desenvolvimento de *software*
- Concentração: criação de conhecimento e elicitação de requisitos

Elaborou-se o estudo com base em uma pesquisa de campo realizada em empresas de *software*, de micro e pequeno porte, características da Região Metropolitana de Vitória, Espírito Santo, o que não impede sua aplicação em outras organizações que possuam características similares às estudadas.

Esta pesquisa é limitada às competências, experiências e informações técnicas das empresas e pessoas, gerentes e desenvolvedores, que participaram da investigação.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este projeto de pesquisa está estruturado em seis capítulos, além de um último que contém as referências bibliográficas. O capítulo 1 descreve o propósito,

dando ênfase ao problema, a relevância da pesquisa e o contexto em que o problema de pesquisa se insere. Apresenta o contexto, a justificativa, o problema da pesquisa, lista o objetivo geral e os específicos, estabelece os limites da pesquisa e detalha aqui a estrutura do trabalho.

O capítulo 2 elabora uma revisão teórica de conceito de conhecimento, caracteriza os tipos de conhecimento que tem influência na gestão organizacional, dando ênfase no processo de criação do conhecimento organizacional. Nele, faz-se a apresentação do conceito de conhecimento, caracterizando a diferença entre dado, informação e conhecimento; trata-se o processo de criação do conhecimento organizacional, suas dimensões e modos de conversão; define-se GC e apresenta-se o modelo proposto para o processo de criação do conhecimento. Conceitua Práticas de Gestão do Conhecimento, apresentando as principais práticas para sistematização e formalização que contribuem para criar e gerenciar o conhecimento em ambientes de TI. Por fim, apresenta uma síntese do processo de criação do conhecimento com a proposição das etapas e dimensões a serem contempladas na parte empírica da pesquisa.

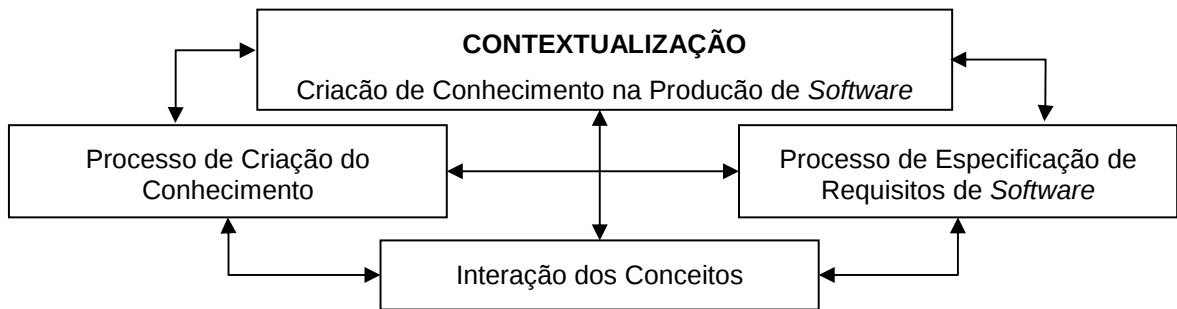
O capítulo 3 tem três funções básicas: a primeira delas caracteriza a indústria de *software* brasileira, seu crescimento, importância, fraquezas e oportunidades; a segunda trata a produção de *software*, dando ênfase no processo de desenvolvimento; a terceira descreve o processo de especificação de requisitos, reúne as principais técnicas de elicitação de requisitos em uso e ressalta o papel do gerenciamento de requisitos de *software*. Este capítulo ainda apresenta a integração entre os processos estudados. Reconhece-se, com base em referências da literatura, que a aplicação dos conceitos contém uma triangulação entre os elementos principais: fontes de conhecimentos, criação de conhecimentos e práticas de gestão do conhecimento, que se integram ao processo de especificação de requisitos.

O capítulo 4 apresenta os procedimentos metodológicos, detalha todo o processo de desenvolvimento da pesquisa, identifica o método, os instrumentos de coleta de dados e orienta a forma de tratamento e análise dos dados coletados. Ainda descreve a população, a amostra, expõe como a amostra foi selecionada e apresenta os passos da pesquisa.

O capítulo 5 mostra os resultados da parte empírica da pesquisa e apresenta uma análise e discussão em tabelas e gráficos ilustrativos.

O capítulo 6 apresenta as considerações gerais, as limitações e as sugestões para trabalhos futuros.

Para compreender melhor o fluxo das atividades desenvolvidas para proceder à pesquisa, é apresentado na Figura 1 um esquema que contém uma demonstração mais clara e objetiva da estrutura adotada neste projeto de pesquisa, que mostra, de forma esquemática, a pergunta e os objetivos da pesquisa e a conexão entre os diversos capítulos.



PERGUNTA: Como reter o conhecimento técnico nas indústrias de *software* gerado em processos de especificação de requisitos de projetos de desenvolvimento de *software* sob encomenda?

OBJETIVO GERAL: Identificar as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de *software* desenvolvidos sob encomenda para ambientes industriais.

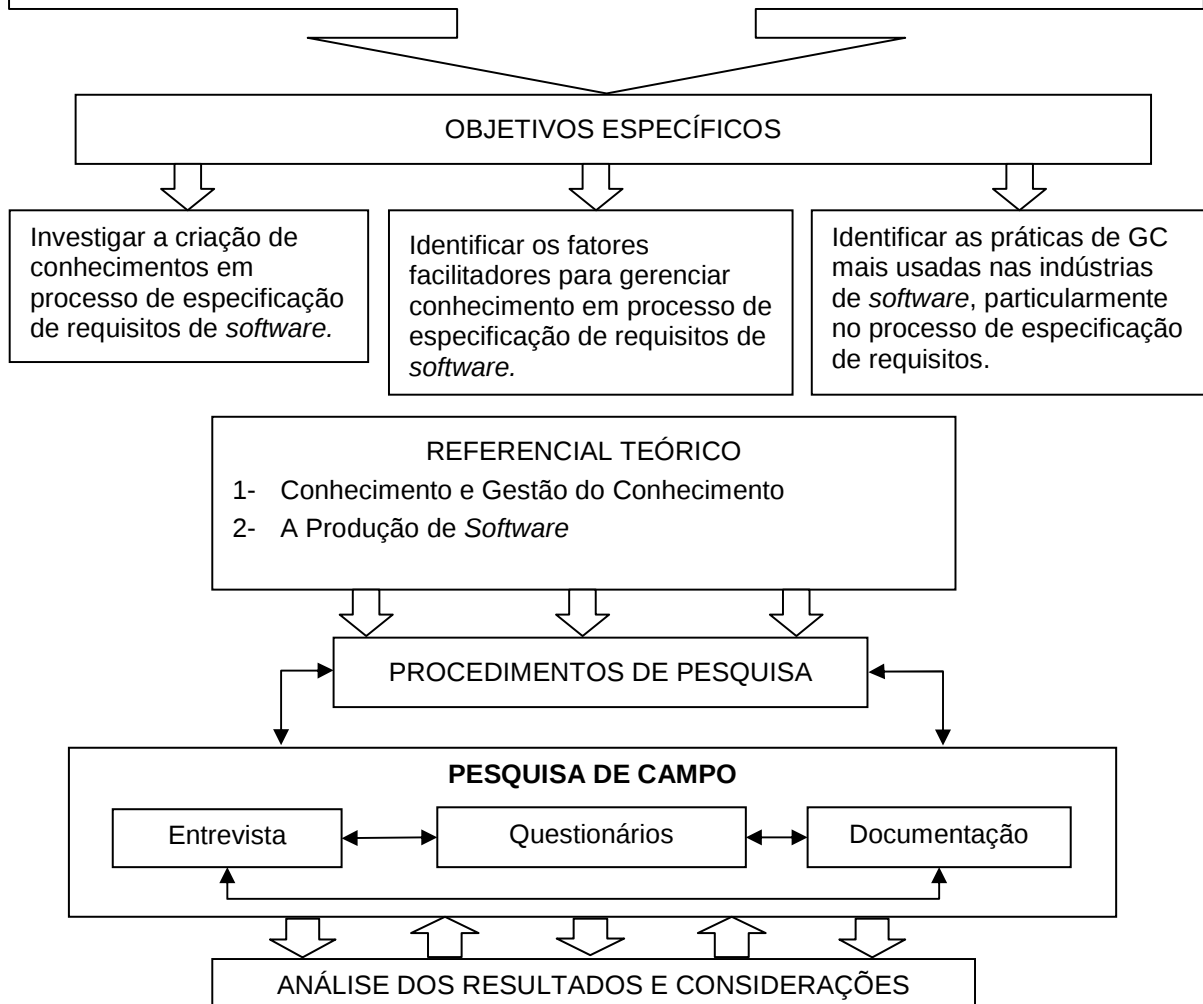


Figura 1 - Esquema de Desenvolvimento da Pesquisa

Fonte: Elaborada pela autora com base na metodologia da pesquisa.

2 CONHECIMENTO E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Neste capítulo, elabora-se a fundamentação teórica ligada ao tema deste trabalho, que constitui a base conceitual que sustenta o projeto de pesquisa. Percorre-se a literatura recente para apresentar o conceito e os tipos de conhecimento, trata-se o processo de criação do conhecimento, o processo de gerenciar o conhecimento organizacional e conceitua e caracteriza práticas de GC relacionadas às atividades da pesquisa.

Vale ressaltar, a fim de assegurar os propósitos desta pesquisa, que é dado ênfase à importância da teoria de criação do conhecimento e às principais práticas nas atividades do processo de desenvolvimento de *software*.

Por fim, o capítulo apresenta uma síntese teórica que busca a construção de um esquema que relacione os conceitos estudados relativos ao processo de criação do conhecimento organizacional e práticas GC. Esta estruturação, além de tentar reunir as variáveis desse processo, serve de referência para a parte empírica da pesquisa.

2.1 O CONHECIMENTO

A definição clássica de conhecimento é originada pelos filósofos ocidentais com o estudo da epistemologia. Para Platão, o conhecimento consiste em crença verdadeira e justificada, enquanto Aristóteles divide o conhecimento em áreas: científica, prática e técnica (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Nos últimos vinte anos, o conhecimento tornou-se o recurso estratégico para as organizações, constituindo fator fundamental para atingir excelência nos resultados. As empresas se transformam, passam a ser compostas por “especialistas, que dirigem e disciplinam seu próprio desempenho, por meio de *feedback* sistemático dos colegas, clientes e da alta administração” (DRUCKER, 1988, p.10). Essa valorização ocorre à medida que aumentam as pressões competitivas.

Antes de entrarem no conceito de conhecimento, muitos autores descrevem as semelhanças e diferenças entre dados, informação e conhecimento, como Davenport e Prusak:

Por mais primário que possa soar, é importante frisar que dado, informação e conhecimento não são sinônimos. O sucesso ou fracasso organizacional muitas vezes pode depender de se saber de qual deles precisamos, com qual deles contamos e o que podemos ou não fazer com cada um deles. Entender o que são esses três elementos e como passar de um para outro é essencial para a realização bem-sucedida do trabalho ligado ao conhecimento (DAVENPORT e PRUSAK, 1998, p.1).

A confusão gerada entre esses conceitos – qual o significado de cada um e quais as diferenças entre eles – faz muitas organizações investirem, equivocadamente, em tecnologia, acreditando que poderiam substituir o conhecimento humano (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Nas organizações, dados são informações brutas, são registros que devem ser processados para ter significado. Quem atribui significado a um conjunto de dados é a pessoa que o está avaliando (PRESSMAN, 2002, p. 1020). “Dados são um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos. Num contexto organizacional, dados são utilitariamente descritos como registros estruturados de transações” (DAVENPORT e PRUSAK, 1998, p.2). Os dados em si não têm significado, têm pouca relevância, mas são importantes porque constituem a matéria-prima para criar a informação (BAPTISTUCCI e REIS, 2005, p.3).

Informação é originada pela associação de fatos dentro de um contexto. Drucker (1988, p. 13) destaca que a “informação é dado investido de relevância e propósito”, isto é, a informação transforma dados orçamentários em análise de políticas. Baptistucci e Reis (2005, p.3) ressaltam que informação é uma mensagem, “podendo ser audível ou visível, e onde existe um emissor e um receptor. É o insumo mais importante da produção humana”. Os autores concluem que a informação é derivada da associação de dados num determinado contexto, possui significado e importância para as pessoas que estão inseridas dentro dele, “é o meio ou material necessário para extrair e construir o conhecimento”.

A análise de um conjunto de dados transforma-se em informação e esta, quando inserida num contexto, produz conhecimento, como mostra a Figura 2.

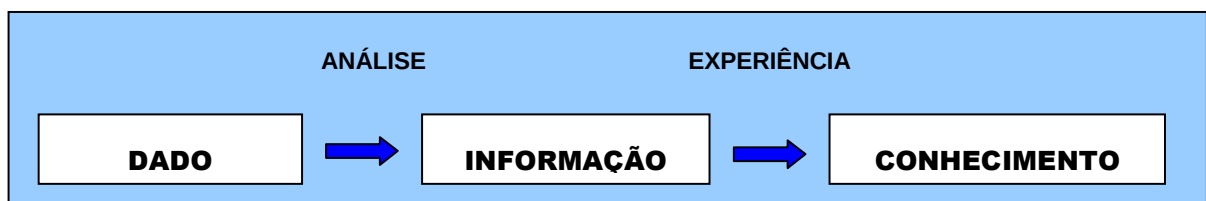


Figura 2 - A transformação de Dado em Informação em Conhecimento

Fonte: Adaptado de DAVENPORT e PRUSAK (1998).

Segundo Davenport e Prusak (1998, p.5), a transformação de dados em informação ocorre por meio de:

- *Contextualização*: para saber a finalidade dos dados coletados;
- *Categorização*: para conhecer os componentes essenciais dos dados e as unidades de análise;
- *Cálculo*: para analisar os dados matematicamente ou estatisticamente;
- *Correção*: para corrigir os erros dos dados;
- *Condensação*: para condensar os dados.

O uso da TI auxilia a transformação de dados em informação, porém raramente ajuda no contexto e geralmente precisa de ajuda humana na parte de categorização, cálculo e condensação.

A associação de informações obtidas em contextos diferentes cria conhecimento. O conhecimento deriva da informação assim como a informação é derivada de transformação de dados. Diferenciando conhecimento de informação, Nonaka e Takeuchi (1997, p.63) fazem três observações: “o conhecimento, ao contrário da informação, diz respeito a crenças e compromissos”, ... “está relacionado à ação” e ... “é específico ao contexto e relacional”.

O conhecimento é mais amplo, mais profundo e mais rico do que dados e informação. Diversos autores enfatizam ainda outras características no conceito de conhecimento: não é puro nem simples, é uma mistura de experiências, valores, intuição e informação contextual; é fluido e formalmente estruturado; é intuitivo, pessoal, difícil de colocar em palavras ou de entender plenamente em termos lógicos. O conhecimento existe dentro das pessoas e por isso é complexo e imprevisível, está altamente relacionado com nossos sentidos e experiências prévias (BAPTISTUCCI e REIS, 2005; DAVENPORT e PRUSAK, 1998; STEFANOVITZ, 2006).

O conhecimento é especializado, é o resultado das experiências individuais ou coletivas das pessoas, associadas ao conjunto de informações acumuladas sobre diversos ambientes durante um período de tempo (PRESSMAN, 2002, p.1020).

Para Davenport e Prusak (1998, p.6), “o conhecimento se produz em mentes que trabalham”. Os autores ainda caracterizam que a transformação de informação em conhecimento ocorre por meio de:

- *Comparação*: de que forma um conjunto de informações se compara a outras em contextos diferentes?
- *Conseqüências*: que conseqüências essas informações trazem para a tomada de decisões?
- *Conexões*: quais as interações entre esse novo conhecimento com aqueles já acumulados?
- *Conversação*: o que as demais pessoas pensam dessa informação?

Todas essas atividades, criadoras do conhecimento, são geradas dentro das pessoas e entre grupos. A TI pode incrementar, agilizar e alimentar esse processo.

Nonaka e Takeuchi (1997, p.24), buscando definir o que é o conhecimento, encontraram resposta nos filósofos ocidentais, que em geral concordam que conhecimento é crença verdadeira e justificada. Os autores ainda enfatizam a diferença conceitual entre as filosofias ocidental e oriental, como essa diversificação influencia a formação do conhecimento, sem revelar que tal diferença seja excludente, entretanto buscam sua complementaridade.

A veracidade dessa crença é justificada pelas pessoas com base em observações do mundo, as quais dependem de um único ponto de vista, da sensibilidade do indivíduo e de sua experiência (VON KROGH et al., 2001, p.15).

Davenport e Prusak (1998, p.12) acrescentam que “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente”. Portanto, o conhecimento em si é mutável e pode assumir diferentes aspectos nas organizações. Os autores ainda sustentam que as únicas vantagens competitivas que as organizações possuem são: o que sabem, a eficiência com que utilizam o que sabem e a velocidade com que adquirem e criam novos conhecimentos.

2.1.1 Tipos de Conhecimento

O conhecimento humano não é matéria simples de ser tratada dentro da organização. Existem diferentes tipos de conhecimento, porém só alguns têm interesse em níveis pessoais de trabalho. Estudiosos do assunto, como Nonaka e Takeuchi (1997), Stewart (1998), Sveiby (1998), Terra (2000), Von Krogh et al. (2001), consideram importante dividir o conhecimento em dois tipos: explícito e tácito.

O conhecimento tácito é aquele que não foi documentado e tornado explícito por quem o usa ou detém e se desenvolve a partir de crenças, valores, *know-how* (saber-como) e habilidades de cada indivíduo e organização. O filósofo Michael Polany, em seu livro *Personal Knowledge* (1958), já destacava a importância do conhecimento tácito diante do codificado, assinalando que o que sabemos é mais do que conseguimos dizer ou descrever.

O conhecimento tácito é pessoal, depende da ação e do comprometimento do indivíduo com determinado contexto. O conhecimento explícito é formal e sistemático. O conhecimento tácito é complexo, inclui elementos cognitivos – nos quais os seres humanos criam modelos mentais, criam crenças e estabelecem analogias e elementos técnicos – que envolvem técnicas e habilidades. O conhecimento explícito é facilmente comunicado e compartilhado. É a representação física das construções cognitivas dos seres humanos – a materialização do conhecimento por meio de documentos, dados, sons, imagens, vídeos, entre outros (PARREIRAS e BAX, 2003).

Embora muitas vezes o valor do conhecimento tácito faça sentido para a maioria das pessoas, em geral os gerentes têm dificuldades em apoiar esse conceito na prática. Esse entendimento é fundamental no processo de especificação de requisitos de *software* para permitir o envolvimento de usuários na fase de identificação e elicitação de requisitos.

O conhecimento tácito não pode ser comunicado, compreendido ou utilizado sem a presença do indivíduo detentor do conhecimento. Esse conhecimento está presente nas habilidades operacionais e no *know-how* aprendido por meio de experiências práticas. É um conhecimento altamente pessoal, portanto difícil de formalizar (LAM, 2000, p.22).

O conhecimento explícito é articulado em palavras, números, códigos, fórmulas, normas, procedimentos ou princípios universais e pode ser facilmente processado, armazenado e transmitido com apoio da TI. O conhecimento tácito é difícil de formalizar, está enraizado nas ações, experiências e emoções individuais, envolvendo seus valores, ideais e perspectivas. A manifestação espontânea dos indivíduos – seus *insights*, palpites e conclusões subjetivas – incluem-se nessa classificação, o que dificulta seu armazenamento, disseminação e compartilhamento (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.7-8).

Davenport e Prusak (1998, p.86-99) descrevem que o conhecimento tácito é desenvolvido e interiorizado pelo indivíduo ao longo de um período de tempo, e quase impossível de reproduzir num documento ou banco de dados. Em outras palavras, esses autores querem dizer que o conhecimento tácito não pode ser efetivamente codificado, entretanto revelam que, apesar da dificuldade, tem um valor substancial e compensa o esforço para armazená-lo.

Nas organizações, o conhecimento está implícito em: documentos, fluxos de trabalho, processos, manuais, práticas e normas organizacionais, além de estar embutido em repositórios de banco de dados. É o “estoque” de conhecimento armazenado via registros formais. E ainda, o conhecimento encontra-se nos funcionários, gerentes, clientes, fornecedores, distribuidores, órgãos governamentais e até em concorrentes. O conhecimento tácito move-se com o indivíduo, sua retenção e armazenamento são essenciais para as empresas.

Os diversos tipos e formas de conhecimento devem ser registrados e mapeados para possibilitar, além de localizar conhecimentos importantes da empresa, apontar pessoas e também conteúdos, documentos e banco de dados. As empresas, quando consultam os funcionários sobre o conhecimento que eles têm e onde obtêm o de que necessitam para realizar o próprio trabalho, localizam importantes conhecimentos dentro da organização que precisam ser classificados, armazenados e publicados em ferramenta que indique onde encontrá-los. O mapeamento de fontes de conhecimentos é fundamental, pois retrata o conhecimento daquilo que existe dentro da organização e sua localização (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

A busca das fontes de conhecimento que sustentam as atividades de pesquisa e desenvolvimento é de grande importância para a identificação real de fontes de valor que impulsionam o processo de desenvolvimento de produtos (PDP), facilitam os esforços organizacionais e delineiam as estratégias organizacionais. Stefanovitz (2006, p.32) identifica as fontes mais relevantes do PDP, classifica-as por tipo de conhecimento e por localização, interno ou externo à organização.

Fortalecendo essa idéia, comparam-se as fontes citadas por Stefanovitz (2006) com o processo de desenvolvimento de *software* e apresenta-se o Quadro 1, que ilustra as fontes de conhecimento encontradas neste estudo.

	FONTES INTERNAS	FONTES EXTERNAS
Conhecimento Tácito	Experiência acumulada	Especialistas / Consultores do ramo
	Intuição / Insight	Melhores práticas do ramo de negócio
	Formação acadêmica dos indivíduos	Relacionamentos interorganizacionais
	Formação cultural dos indivíduos	Clientes
	Relacionamentos intra-organizacionais	Fornecedores
	Especialistas / Pesquisadores	Outras Instituições / Empresas
Conhecimento Explícito	Banco de dados da organização	Banco de dados externos
	Sistemas de Informação	Manuais de especificação
	Procedimentos operacionais padronizados	Normais e Padrões de Qualidade Internacional
	Atas de Reuniões	Produtos e Manuais da Concorrência
	Casos de Uso	Artigos Acadêmicos
	Documentos técnicos	Parcerias com outras empresas
	Protótipos	
	Manuais de produtos e processos	

Quadro 1 - Fontes de conhecimento

Fonte: Adaptado de STEFANOVITZ (2006, p.32).

Quando se tem o registro do conhecimento organizacional existente em pessoas, processos, produtos, serviços e relacionamentos com clientes, mostram-se os conhecimentos que existem na organização.

Esta pesquisa, alinhada com os conceitos apresentados, entende que nem todo conhecimento pode ser objetivado e codificado. A efetiva gestão do conhecimento deve promover as duas dimensões do conhecimento, epistemológica e ontológica, isto é, a transformação do conhecimento, tácito e explícito, compreendendo os mecanismos de interação entre eles. Porém, não basta reconhecer a importância do conhecimento, é necessário compreender como ocorre sua criação dentro do ambiente organizacional (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

2.1.2 Criação do Conhecimento

Entende-se por criação do conhecimento organizacional “a capacidade de uma empresa de criar novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.1).

Criação de conhecimento organizacional compreende-se “os mecanismos e processos através dos quais o conhecimento individual é ampliado e cristalizado como parte do conhecimento organizacional” (CARVALHO e BARROS, 2003, p.1).

Compreender como ocorre esse processo tornou-se o grande diferencial entre as organizações que buscam a inovação de seus processos.

A teoria de criação do conhecimento parte da crença de que o paradigma da escola ocidental, baseado na visão da organização como uma máquina de “processamento de informações”, está esgotado diante o grau de mudanças ocorridas nas últimas décadas (STEFANOVITZ, 2006). Para Nonaka e Takeuchi (1997), a visão ocidental, ao considerar apenas o conhecimento explícito – formal, sistêmico, codificado, quantificável, facilmente transferido –, possibilita estruturar processos que busquem melhorar a eficiência e flexibilidade, mas não possibilita estimular a criação de novos conhecimentos.

Nonaka e Takeuchi (1997, p.79) descrevem a criação do conhecimento como um processo dinâmico de conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito, como mostra a Figura 3. Os autores entendem os conhecimentos tácito e explícito como entidades básicas que se complementam, e a interação entre eles é a principal fonte da criação do conhecimento nas organizações. “Os novos conhecimentos sempre se originam nas pessoas. O conhecimento pessoal de um indivíduo se converte em conhecimento organizacional valioso para a empresa como um todo” (NONAKA, 1991, p.31-32).

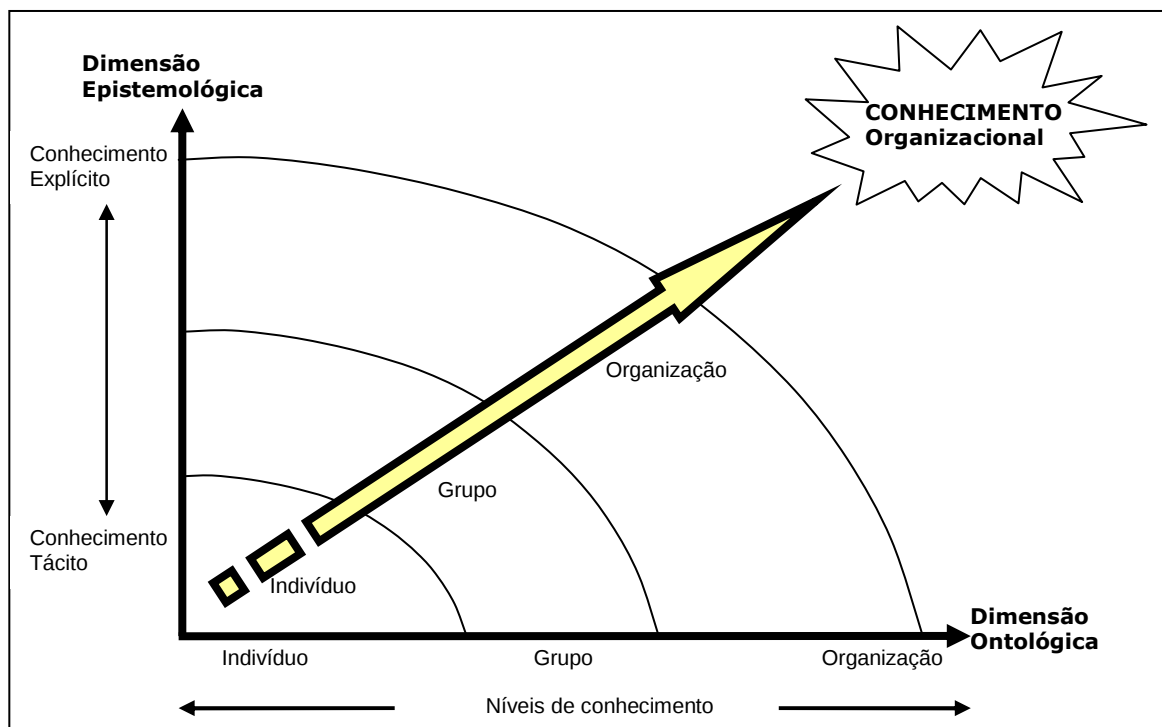


Figura 3 - As dimensões do conhecimento

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997, p.62).

A criação do conhecimento organizacional é apresentada por Nonaka e Takeuchi (1997, p.61-83) como um processo que ocorre em ciclos por meio da transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito, que ocorre em duas dimensões: epistemológica e ontológica.

Na dimensão ontológica, o conhecimento começa no indivíduo, cruza fronteiras entre seções, divisões, departamentos e organizações, desenvolvendo uma estrutura conceitual que é integrada na teoria da organização. A criação do conhecimento organizacional deve ser entendida como um processo que amplia organizacionalmente o conhecimento criado pelos indivíduos, cristalizando-se como parte da rede de conhecimentos da organização (CARVALHO e BARROS, 2003, p.6). Nonaka e Takeuchi (1997, p.10) dizem que reunir pessoas com experiência e conhecimentos diferentes é uma das condições necessárias à criação do conhecimento, pois as diferenças entre elas impedem que o grupo caia em soluções rotineiras para os problemas.

Na dimensão epistemológica, o conhecimento tácito, pessoal, o aqui e agora, da experiência e da prática, se transforma em conhecimento explícito, codificado em linguagem formal e sistêmica (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.65-83). O processo de conversão do conhecimento criado com base na interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito ocorre em quatro modos diferentes: socialização, externalização, combinação e internalização, ilustrado na Figura 4:

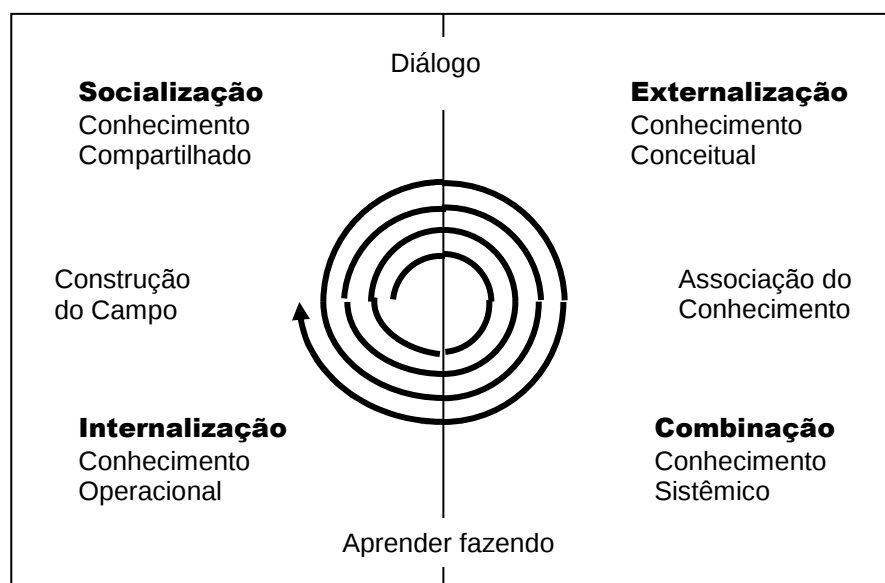


Figura 4 - Espiral do conhecimento

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997, p. 80-81).

Os modos de conversão que constituem o “motor do processo de criação do conhecimento como um todo” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.62) são:

- *Socialização*: é o processo de criação do conhecimento por meio de compartilhamento, troca e convivência entre pessoas. A experiência é o segredo da aquisição de conhecimento tácito. Nonaka e Takeuchi (1997, p.69) exemplificam esse processo: “os aprendizes trabalham com seus mestres e aprendem sua arte não através da linguagem, mas sim através da observação, imitação e prática”. A troca de experiências cria o conhecimento compartilhado. Nas indústrias de *software*, a atividade de identificação e elicitación de requisitos é um processo de socialização do conhecimento tácito, de cliente e usuários, compartilhado com os engenheiros de *software*.
- *Externalização*: é o conhecimento tácito articulado em conceitos explícitos, expressos na forma de metáforas, diagramas, descrições, analogias, hipóteses ou modelos. A conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito é chave para a criação do conhecimento, pois cria conceitos novos. O processo de criação de conceitos dentro das organizações “é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.71-73), criando o conhecimento conceitual. No processo de desenvolvimento de *software*, essa etapa ocorre com uso de técnicas de elicitación de requisitos que busca descobrir, compreender e formalizar os requisitos, criando os documentos de requisitos do *software*. “Depois de criados, os conceitos explícitos podem então ser modelados. Em um modelo lógico, não deve haver contradições e todos os conceitos e proposições devem ser expressos em linguagem sistemática e lógica coerente” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.75).
- *Combinação*: é a sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Envolve a interação de diversos tipos de conhecimentos explícitos. À medida que indivíduos trocam e combinam conhecimentos por intermédio de meios, como documentos, reuniões, conversas ou redes de computadores, uma nova configuração da informação ocorre mediante classificação, acréscimo, combinação e categorização do conhecimento explícito, que pode levar a novos conhecimentos. No contexto da engenharia de requisitos, a construção de protótipos que permite apresentar aos usuários uma melhor definição dos requisitos, constata-se a conversão do conhecimento por meio da combinação.

- *Internalização*: é o conhecimento explícito incorporado à mente das pessoas. O conhecimento documentado ajuda os indivíduos a internalizar suas experiências, aumentando seu conhecimento, e ainda facilita a transferência do conhecimento explícito para outras pessoas. Esse processo é intimamente relacionado ao ‘aprender fazendo’. O conhecimento sistêmico se transforma em conhecimento operacional. O processo de validação dos documentos de requisitos de *software*, criados de processos de socialização, externalização e combinação de conhecimentos de clientes-usuários-desenvolvedores, é um processo de internalização desses conceitos, a base para a continuidade do projeto.

Os processos de conversão do conhecimento descritos, além de dinâmicos, são contínuos e produzem diferentes conhecimentos que interagem uns com outros. A cada novo conhecimento criado, dá origem a um novo ciclo de criação do conhecimento, que Nonaka e Takeuchi (1997, p.79) chamam de “espiral” do conhecimento. Os autores destacam que “a criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, que começa no nível individual e vai subindo, ampliando comunidades de interação que cruzam fronteiras entre seções, departamentos, divisões e organizações” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.82).

Essa nova dimensão do conhecimento, descrita pela teoria da criação do conhecimento – premissa básica para a inovação e sucesso organizacional –, altera definitivamente o modelo das organizações. Esse é o elemento-chave que diferencia uma organização de outra. O impacto dessas mudanças nas organizações é muito grande, “estas deverão estar aptas não apenas em gerenciar seu conhecimento organizacional, mas também a criar novos conhecimentos que contribuam para a inovação de seus processos” (CARVALHO e BARROS, 2003, p.5). Em particular, as organizações de *software* que têm como principal ativo seu capital intelectual precisam administrar esse capital para ter sustentabilidade e vantagem competitiva (RUS e LINDVALL, 2002¹ *apud* MARODIN, 2004, p.61).

2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO

A gestão do conhecimento vai além do investimento em tecnologia ou do gerenciamento do conhecimento. Por ser um conceito novo e ainda em evolução,

1 RUS, I; LINDVALL, M. Knowledge Management in Software Engeneering. In: IEEE Software, v.19, n.3, p.26-38, may-june 2002.

existem muitas definições. Quase todas se caracterizam por ter como objetivo capacitar uma organização a melhorar seus resultados por meio do compartilhamento do conhecimento, como dizem Davenport e Prusak (1998). Porém, entender GC é entender a interação entre as ações de criar, transferir, armazenar e incorporar o conhecimento numa organização. O'Leary detalha esse conceito que se adapta ao contexto deste trabalho:

Gestão do conhecimento pode ser definida como o processo completo de descoberta, aquisição, criação, disseminação, utilização, filtragem, compartilhamento, aprendizado, manutenção, reutilização e renovação de todo o conhecimento tácito e explícito existente nas organizações, e é essencial para habilitar na empresa o aprendizado e a estruturação da memória organizacional. (O'LEARY, 1998² *apud* COSTA e ROCHA, 2003, p.343).

O termo GC está relacionado à revisão das principais políticas, processos e ferramentas gerenciais e tecnológicas dos quais depende para permitir uma melhor compreensão do processo de aquisição, identificação, armazenamento, disseminação, compartilhamento e uso do conhecimento organizacional para gerar resultados econômicos à empresa (TERRA, 2000). O autor conclui que a GC é a adoção de práticas gerenciais compatíveis com os processos de criatividade e aprendizado e, também, a gerência sistêmica nos planos: organizacional e individual, estratégico e operacional, formais e informais.

A abordagem de gestão do conhecimento organizacional tem como objetivo fundamental buscar o conhecimento de cada indivíduo. A organização deve permitir que o conhecimento de cada pessoa seja externalizado e estruturado, de forma a transformar esse conhecimento em propriedade da organização e não apenas dos indivíduos (O'LEARY, 1998 *apud* COSTA e ROCHA, 2003, p.343).

Portanto, GC é “a administração dos ativos de conhecimento das organizações. Permite à organização saber o que ela sabe” (BAPTISTUCCI e REIS, 2005, p.4). Segundo Terra (2000), a GC tem um caráter universal, quer dizer, faz sentido tanto para organizações tradicionais, como para empresas de setores de ponta, setores primários, setores manufatureiros ou de serviços.

GC é uma ferramenta estratégica para tornar a empresa mais competitiva. Para Sveiby (1998), é capaz de aproveitar os recursos existentes na própria organização, que, além de aproveitar os quadros de destaque por eficiência

operacional, proporciona o uso e reuso das melhores práticas. Esse autor apresenta a GC como arte de gerar valor de ativos intangíveis, classificando-os em três grupos, a saber: estrutura interna da organização (patentes, modelos, *softwares*, base de dados e outros), estrutura externa da organização (*stakeholders*) e competência do funcionário.

Nos conceitos apresentados, fica caracterizado que GC é gestão do processo de geração, captura, classificação, disseminação e (re)utilização do conhecimento derivado de processos e práticas organizacionais. Identifica-se uma clara relação da GC e aprendizagem organizacional. “Muitos autores consideram que a gestão do conhecimento pode ser vista como parte integrante e fundamental do modelo de organização de aprendizagem” (MARODIN, 2004, p.12).

As organizações somente aprendem por intermédio de seus funcionários, que são indivíduos que aprendem. “As organizações que aprendem são aquelas nas quais as pessoas aprimoram continuamente suas capacidades para criar um futuro que realmente gostariam de ver surgir” (SENGE, 1998, p.82).

O conhecimento organizacional é inerente a todas as organizações e é definido como “a capacidade de executar coletivamente tarefas que as pessoas não conseguem fazer atuando de forma isolada, tarefas essas projetadas para criar valor para as partes interessadas na organização” (GARVIN et al., 1998, p.58).

Diante das assertivas apresentadas, o suporte à GC ocorre mediante criação, transferência, armazenamento e incorporação do conhecimento. O processo de criação está associado ao modo de conversão do conhecimento, socialização, que destaca a importância da convivência, da troca de experiências; o processo de transferência está relacionado ao modo de conversão, externalização, que privilegia o diálogo e a reflexão coletiva; o processo de armazenar ocorre com a sistematização do conhecimento, a combinação; o processo de incorporar se dá por meio do ‘aprender fazendo’, inserido no modo internalização, de conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito (CRUZ e NAGANO, 2006, p.10).

Nesse contexto, reconhece-se que o sucesso da GC se conquista muito mais por intermédio das pessoas do que da tecnologia, apesar da importância que novas tecnologias têm impulsionado esse movimento. O conhecimento já está disponível, é utilizado e transferido nas organizações, quer gerenciamos, quer não, esse processo (DAVENPORT e PRUSAK, 2003, p.107). O desafio das empresas

consiste em criar condições para identificar, armazenar e disseminar o conhecimento para estimular novo conhecimento.

2.2.1 Modelo para o Processo de Criação do Conhecimento

Para que os projetos de GC se mantenham de maneira contínua e dinâmica, Nonaka e Takeuchi (1997, p.83-95) discutem cinco condições capazes de promover a espiral do conhecimento: a intenção organizacional de estimular a criação do conhecimento; a autonomia que permite a todos os membros da organização agir de forma autônoma e em grupos; a flutuação e o caos criativo estimulados pela adoção de uma atitude aberta de reflexão sobre as ações organizacionais; a redundância, que significa a superposição intencional de conhecimento que permite promover e acelerar o compartilhamento de conhecimento; a variedade de requisitos, que permite o acesso rápido a uma ampla gama de informações necessárias em menor tempo.

Esse ambiente que facilita a criação do conhecimento é o que Von Krogh et al. (2001, p.15) chamam de “contexto capacitante”. É um espaço compartilhado que fomenta novos relacionamentos. Esses autores concordam que o conhecimento é dinâmico, relacional, baseado na ação humana e criado por situação e pessoas envolvidas, e não é dependente de verdades absolutas e fatos tangíveis. E ressaltam a importância de produzir um ambiente favorável à criação do conhecimento.

Von Krogh et al. (2001, p.17) ressaltam ainda que a criação do conhecimento “deve ser cuidadosamente amparada por várias atividades que criam condições para sua ocorrência”. Nesse sentido, os autores dão prioridade a cinco ações capacitadores: instilar a visão do conhecimento, gerenciar conversas, mobilizar ativistas do conhecimento, criar o contexto adequado e globalizar o conhecimento local.

Para que o conhecimento possa ser gerenciado, “as organizações precisam criar um conjunto de funções e qualificações para desempenhar o trabalho de aprender, distribuir e usar o conhecimento” (DAVENPORT e PRUSAK, 2003, p.129). Entende-se que as organizações devem buscar um processo de criação do conhecimento sistematizado e formalizado. Os autores Nonaka e Takeuchi (1997, p. 95-102) e Von Krogh et al. (2001, p.105-116) propõem um modelo estruturado de cinco fases do processo de criação do conhecimento:

- *Compartilhamento do conhecimento tácito*: o processo começa em admitir o valor do conhecimento tácito, e descobrir como usá-lo é o principal desafio da organização. Deve ocorrer por meio de profunda socialização da equipe de projeto para motivar os envolvidos a melhor compreender as perspectivas de cada um, individualmente, sobre o projeto, e chegar a um consenso sobre uma visão comum e sobre a melhor maneira de agir para essa situação. Como o compartilhamento do conhecimento tácito está vinculado às emoções, às experiências pessoais e aos movimentos corporais, sua transferência não é fácil. Os autores propõem algumas sugestões de compartilhamento:
 - *Observação direta*: as pessoas observam as tarefas e as habilidades dos que executam, compartilham as ações positivas e negativas, para aprimorar essas ações em situações semelhantes.
 - *Observação direta e narração*: as pessoas observam as tarefas e recebem explicações dos demais membros sobre essa atividade, em geral na forma de narrativa ou por meio de metáforas, reforçando a crença dos observadores.
 - *Imitação*: com base na observação direta, as pessoas tentam imitar os métodos dos que executam as tarefas.
 - *Experimentação e comparação*: as pessoas experimentam variadas soluções em comparação ao trabalho de um especialista.
 - *Execução conjunta*: todos os envolvidos no projeto executam a tarefa em conjunto, e os mais experientes oferecem dicas para a melhoria do processo.
- *Criação de conceitos*: nessa fase o conhecimento tácito é externalizado por meio de diálogo, práticas e julgamentos compartilhados, tornando-o explícito. O conceito passa por discussões e avaliações, que pode resultar em novos conhecimentos e conceitos, e até em um novo processo, produto ou serviço.
- *Justificação de conceitos*: os conceitos criados são avaliados, discutidos, revisados e utilizados. Todos os membros da equipe irão expor suas opiniões, pensamentos, emoções e *insights*, tornando o significado do conceito em si como resultado do pensamento em grupo.
- *Construção de protótipos*: depois de justificado o conceito, a fase seguinte envolve a construção de protótipos. “Protótipo é a forma tangível do conceito e é produzido mediante a combinação de conceitos, produtos, componentes e procedimentos já existentes com o novo conceito” (VON KROGH et al., 2001,

p.114). O protótipo em si exibe o conhecimento na forma física que se pode transformar em fonte de inspiração ao transitar por outras equipes.

- *Nivelção do conhecimento*: essa fase integra as fases anteriores e as lições extraídas de um processo de criação de conhecimento devem ser aplicadas pela mesma ou por outra equipe. O conhecimento criado deve ser documentado e disseminado e resultar possível inovação de produtos e/ou serviços.

A criação do conhecimento é um processo dinâmico que envolve interações entre os vários níveis organizacionais. A GC depende de um processo de criação do conhecimento estruturado e sistematizado com práticas de gestão organizacional voltadas para criação, retenção, compartilhamento, disseminação e aplicação do conhecimento dentro das empresas.

A teoria de criação do conhecimento proposta por Nonaka e Takeuchi (1997) apresenta ingredientes teóricos de diferentes naturezas, dimensões e escopo. A Figura 5 integra as proposições dessa teoria num modelo gráfico que contempla os tipos de conhecimento tácito / explícito, as condições capacitantes, as fases de conversões do conhecimento, as fases do processo de criação do conhecimento e as relações internas e externas nas organizações.

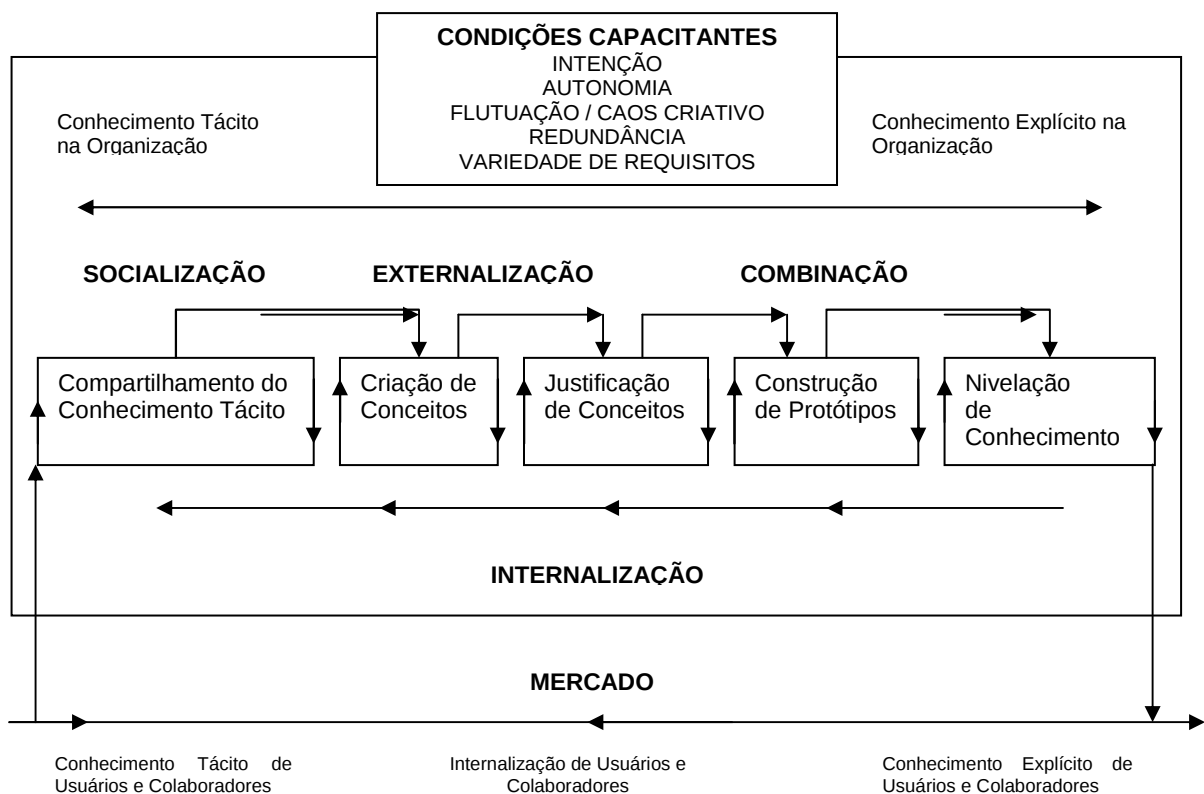


Figura 5 - Modelo do Processo de Criação do Conhecimento

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997, p.96).

A criação de conhecimento de forma estruturada nas empresas de desenvolvimento de *software* pode contribuir para o aumento da produtividade, reduzindo custos de projetos, encurtando prazos e melhorando a qualidade dos produtos e serviços. O termo GC é recente, entretanto, práticas de compartilhamento e transferência de conhecimento já existem em muitas empresas (BATISTA, 2004; 2006). A próxima seção apresenta a revisão de literatura sobre as práticas de GC relacionados ao processo de desenvolvimento de *software*.

2.3 PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Práticas de GC são “práticas de gestão organizacional voltadas para a produção, retenção, disseminação, compartilhamento e aplicação do conhecimento” nas empresas e nas relações delas com a sociedade (BATISTA, 2004, p.8).

Segundo Davenport e Prusak (1998, p.173-194), as práticas de GC podem ser: captar e compartilhar lições aprendidas com a prática; captar e reutilizar o conhecimento estruturado; identificar fontes e redes de conhecimento; estruturar e mapear conhecimentos que possibilita aumentar a produtividade; mediar e controlar o capital humano agregado ao conhecimento; sintetizar e compartilhar conhecimento de outras fontes relevantes ao negócio da empresa.

Muitas empresas não conhecem ou utilizam o termo “gestão do conhecimento”, entretanto executam processos com o uso de técnicas e ferramentas que podem ser classificados como práticas de gestão do conhecimento (BATISTA, 2004, p.7). O desafio dessas organizações consiste em criar condições para armazenar o conhecimento e estimular o desenvolvimento de novo conhecimento.

Davenport e Prusak (1998, p.175) identificam em suas pesquisas que os projetos de implantação de GC têm como objetivos comuns a criação de repositórios de conhecimento, o provimento de acesso e a criação de um ambiente favorável. Os autores ressaltam que o conhecimento já está disponível, é utilizado e transferido nas organizações, mesmo em ações isoladas e localizadas.

Alguns autores identificam que muitas atividades, práticas e processos já desenvolvidos em algumas empresas podem ser mais bem compreendidos quando relacionados à gestão do conhecimento. Nesse contexto, relacionam práticas, como gestão de competências, gestão de documentos, mapeamento de processos e

comunidades de práticas que surgiram na era industrial como consequência da busca de qualidade, e apresentam resultados muito satisfatórios quando trabalhados com os objetivos da Gestão de Conhecimento (HELMANN, 2007, p.43).

Existem diversos modelos para a implantação da gestão do conhecimento. Batista (2004; 2006), Batista et al. (2005), Helmann (2007), Leuch (2006), Purcidonio (2008) e Terra (2000) apresentam práticas que mostram, de modo proativo, como as empresas gerenciam o conhecimento. Para esses pesquisadores, práticas de GC se caracterizam por atividades que são executadas regularmente; têm a finalidade de gerir a empresa; são baseadas em padrões de trabalho; são voltadas para produção, retenção, disseminação, compartilhamento ou aplicação do conhecimento dentro das empresas e na relação delas com a sociedade (BATISTA, 2004, p.15). Neste estudo, busca-se diagnosticar as práticas de GC conhecidas e usadas por empresas de tecnologia da informação.

2.3.1 Práticas de gestão do conhecimento utilizadas na produção de *software*

As práticas que serão investigadas nesta pesquisa são baseadas no mapeamento conceitual da GC apresentado principalmente nos estudos de Batista (2004; 2006), Batista et al. (2005), Helmann (2007), Leuch (2006), Purcidonio (2008) e Terra (2000; 2005; 2006). São práticas relacionadas a compartilhamento, armazenamento, transferência e disseminação de conhecimento, integradas à estrutura dos processos organizacionais e ainda, principalmente, práticas com foco central em automação e uso de tecnologia para captura, classificação, colaboração e difusão.

Na visão dos autores estudados, as práticas de GC mostram, de forma proativa, como as empresas gerenciam conhecimento. Para sistematizar a pesquisa, mostram-se a seguir as práticas fundamentadas em opinião, uso e experiências de autores que pesquisaram práticas voltadas à implantação de sistemas de GC em organizações e também práticas que são usadas regularmente para criar, armazenar, transferir, compartilhar e disseminar conhecimentos. O Quadro 2 consolida as práticas gerenciais que contribuem com a criação e retenção de conhecimento na produção de *software*.

Or	Práticas de GC	Objetivos	Referências
1	Aprendizagem Organizacional	Aprender a melhorar o conhecimento organizacional existente, aprender a criar um novo conhecimento organizacional e ainda disseminar ou transferir o conhecimento internamente e para outras áreas da empresa.	Garvin et al. (1998); Helmann (2007); Senge (1998); Terra (2000)
2	Comunidade de Prática	Reunir-se em torno de interesses, buscando transferência de melhores práticas, acesso a especialistas, e ainda a reutilização de modelos, conhecimentos e lições aprendidas.	Batista et al. (2005); Kato & Damião (2006); Terra (2005); Terra & Gordon (2002)
3	Fóruns ou Listas de Discussão	Discutir, transferir, homogeneizar e compartilhar informações, idéias e experiências que contribuirão para desenvolver competências e aperfeiçoar processos e atividades em espaços presenciais e virtuais.	Batista et al. (2005); Helmann (2007); Leuch (2006)
4	Educação Corporativa	Oferecer processos de educação continuada para atualização de funcionários de maneira uniforme em todas as áreas da empresa.	Batista et al. (2005); Helmann (2007); Marras (2001); Pereira (2002)
5	Narrativas	Narrar assuntos complicados, expor situações e/ou problemas, comunicar lições aprendidas, ou ainda dialogar sobre mudanças culturais.	Batista et al. (2005); Davenport & Prusak (1998); Purcidonio (2008)
6	Benchmarking	Buscar sistematicamente as melhores referências para comparação aos processos, produtos e serviços da organização, interna e externamente.	Batista et al. (2005); Drucker (1988); Garvin (1993); Purcidonio (2008)
7	Melhores Práticas	Registrar os pontos positivos e os pontos negativos de determinado procedimento ou processo e reutilizá-los quando necessário.	Batista et al. (2005); Davenport & Prusak (1998); Helmann (2007); Leuch (2006)
8	Mapeamento ou Auditoria de Conhecimento	Localizar conhecimentos importantes sobre processos, produtos, serviços e relacionamentos com os clientes, dentro das empresas e depois publicar e divulgar onde encontrá-los.	Batista (2004); Batista et al. (2005); Davenport & Prusak (1998); Stefanovitz (2006)
9	Banco de Competências	Criar um repositório de informações sobre a localização de conhecimentos na organização, incluindo fontes de consulta e as pessoas ou equipes detentoras de determinado conhecimento.	Batista (2006); Purcidonio (2008)
10	Memória Organizacional	Criar e manter um sistema de conhecimentos e habilidades que preserve e armazene percepções e experiências para que possam ser recuperadas e utilizadas posteriormente.	Batista (2004; 2006); Batista et al. (2005); Probst et al. (2002)
11	Gestão do Capital Intelectual	Mapear os ativos organizacionais intangíveis, gestão do capital humano, gestão do capital do cliente e política de propriedade intelectual.	Batista et al. (2005); Stewart (1998)
12	Gestão por Competências	Mapear os processos-chave, as competências essenciais associadas a estes, as atribuições, as atividades e habilidades existentes e necessárias e os registros para superar deficiências.	Batista (2004); Batista et al. (2005); Rus & Lindwall (2002); Purcidonio (2008)
13	Base de Conhecimentos	Criar um sistema especialista de conhecimentos, informações, ideais, experiências, lições aprendidas, melhores práticas que podem ser documentadas em uma base de conhecimento.	Batista (2006); Davenport & Prusak (1998); Helmann (2007)
14	Mapeamento de Processos	Analisar os processos organizacionais para promover ou melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos na empresa.	Datz et al. (2004); Leuch (2006); Rocha et al. (2004)
15	Normalização e Padronização de Documentos	Elaborar e estabelecer normas, padrões, procedimentos e regulamentos que caracterizam uma organização.	Helmann (2007); Silva & Rozenfeld (2002)
16	Sistemas <i>Workflow</i>	Utilizar ferramentas de automação do fluxo ou trâmite de documentos e processos voltados ao controle da qualidade da informação.	Batista et al. (2005); Baldam et al (2002); Purcidonio (2008)
17	Gestão de Conteúdo	Utilizar ferramentas de suporte à colaboração de administradores e gerentes, para gerenciar a produção e informação <i>on-line</i> e distribuir para um público reduzido.	Batista et al. (2005); Desouza (2003); Parreiras & Bax (2003)
18	Gestão Eletrônica de Documentos	Adotar sistemas informatizados de controle de emissão, edição e acompanhamento da tramitação, distribuição, arquivamento e descarte de documentos.	Batista et al. (2005); Baldam et al (2002); Terra & Gordon (2002)
19	Portais Corporativos	Reunir ferramentas de colaboração e/ou outros sistemas informatizados que capturam e difundem conhecimento e experiência entre pessoas.	Batista et al. (2005); Leuch (2006); Terra (2005a; 2006); Terra & Gordon (2002)

Or	Práticas de GC	Objetivos	Referências
20	Data Warehouse	Rastrear dados com arquitetura hierarquizada disposta em bases relacionais, permitindo versatilidade na manipulação de grandes massas de dados.	Batista et al. (2005); Inmon (1997)
21	Data Mining	Minerar dados com instrumentos de alta capacidade de associação de termos, para “garimpar” assuntos ou temas específicos.	Batista et al. (2005); Amaral (2001)

Quadro 2 - Práticas gestão de conhecimento que contribuem na produção de software

Fonte: Elaborado pela autora com base nas referências citadas.

As empresas de TI se caracterizam como organizações que aprendem. Essas precisam continuamente melhorar e aperfeiçoar seus processos de criação de produtos e serviços para manter seus clientes. A evolução tecnológica acarreta uma busca contínua por aprender as novas ferramentas e maneiras de utilizá-las.

Aprender com a experiência é uma das bases da gestão do conhecimento. Para acompanharem a evolução do mercado e manterem-se competitivas, as organizações precisam aprender a executar novas tarefas, a fazer as antigas com mais rapidez e eficiência. Garvin et al. (1998, p.60) consideram que ambos, os aprendizados organizacional e individual, têm quatro estágios – conscientização, compreensão, ação e análise – que diferenciam entre si por desempenhar atividades coletivas.

Com o crescimento da *web*, as comunidades de práticas e os fóruns de discussão virtuais se tornaram instrumento essencial para arquivos, informações e trocas de conhecimento no mundo corporativo. Esses grupos e essas listas vão além das fronteiras da organização, países, faixas etárias e instituições com ou sem fins lucrativos. Na área de TI, a participação em grupos de usuários e fóruns de discussão presenciais e virtuais é crescente, provocada principalmente por uma maior inclinação tecnológica.

O treinamento em novas tecnologias ainda é freqüentemente utilizado como sinônimo de educação corporativa nas empresas de tecnologia da informação. Davenport e Prusak (1998) consideram a Narrativa a melhor maneira de ensinar e aprender coisas complexas. Esses autores afirmam que essa técnica é a melhor maneira de codificar as histórias, de forma a transmitir seu significado sem perder o poder da comunicação. As organizações fazem uso de vídeos que contam a história de um importante evento de negócios em seus acordos de negócios.

Os benefícios que emanam do estudo de melhores práticas, de como o trabalho é realizado, e não dos resultados, o envolvimento dos gerentes na linha do

processo do aprendizado, quase tudo promove a identificação, análise, adoção e implementação de idéias que fomentam o pensamento criativo. Este estudo deve prosseguir com a análise das próprias práticas, progredir com um plano sistemático de visitas e entrevistas e concluir com a análise dos resultados, o desenvolvimento de recomendações e o programa de implementação (GARVIN, 1993, p.66-67).

Davenport e Prusak (1998, p.201-202) informam que, depois da tecnologia, o método mais popular de iniciar a GC talvez seja para identificação, difusão e implementação de melhores práticas. Para ampliar o compartilhamento das melhores práticas, costuma-se armazená-las em repositórios de banco de dados, para que sejam socializadas e transferidas para toda a organização e se tornem um núcleo de iniciativas para gerir o conhecimento.

A empresa *Texas Instruments* adotou essa idéia e formou seu Escritório de Melhores Práticas, concentrando inicialmente na formação de um acervo de melhores práticas, contatando funcionários para trabalhar com facilitadores de compartilhamento de melhores práticas e promover o uso de ferramentas de compartilhamento, como a *intranet* (DAVENPORT E PRUSAK, 1998, p.202).

Para Batista (2004), o Mapeamento de Conhecimento se destaca quando um empregado se ausenta do trabalho, reduzindo o transtorno de substituí-lo porque só ele sabe executar um processo, desenvolver um produto ou prestar um serviço. O esforço para registrar em documentos o conhecimento tácito das pessoas torna possível a capacitação de outros colaboradores para atuar na mesma função.

A prática Banco de Competências, também conhecida como Banco de Talentos, é bastante disseminada em diversos tipos de organizações, sendo base de consulta constante quando se refere ao uso de novas tecnologias, ultrapassando as fronteiras das empresas de tecnologia da informação.

Memória Organizacional é descrita por Probst et al. (2002) como um sistema de conhecimentos e habilidades que preserva e armazena percepções e experiências, no momento em que acontecem, para que possa ser recuperada posteriormente. Os autores reconhecem, nas organizações que preservam o conhecimento, três processos básicos de GC: selecionam eventos, processos, produtos, serviços e pessoas que querem preservar; armazenam a experiência selecionada de forma adequada; e asseguram que a memória organizacional seja atualizada e preservada.

Na produção de *software*, o conhecimento é disperso, de proporção imensa e de crescimento contínuo. Rus e Lindvall (2002) descrevem as necessidades de monitorar a aquisição de conhecimento sobre novas tecnologias, mapear o acesso a novos domínios de conhecimento e saber quem faz o quê. Saber as competências de cada colaborador torna-se indispensável na criação de uma estratégia que previna o desaparecimento de conhecimentos valiosos.

A codificação do conhecimento humano é fundamental para incorporar seu valor dentro da organização, para registrar o que existe na mente das pessoas. Um sistema especializado representa a tentativa de tornar explícito o conhecimento humano, baseado em regras, por meio de captura, codificação, imitação e transferência para um sistema informatizado. Entretanto, nem toda iniciativa em transferir o conhecimento humano para linguagem de computador é bem sucedida, relatam Davenport e Prusak (1998, p.102-103).

A Base de Conhecimento “representa ou insere conhecimentos em formatos que podem ser compartilhados, armazenados, combinados e manipulados numa variedade de maneiras”. A inteligência artificial reduz a distância entre a máquina e o homem, mas fica o desafio de codificar o conhecimento humano, mantendo intactos seus atributos e valores e implementando um código “que seja tão veloz e flexível quanto o próprio conhecimento” (DAVENPORT e PRUSAK, 1998, 106).

O Mapeamento de Processos tem-se firmado como uma ferramenta usada para alcançar a visibilidade exigida de processos existentes e cenários futuros, e como parte de projetos de melhoria de processos empresariais. Essa prática proporciona desafiar os processos existentes, criando oportunidades de melhorar o desempenho deles ao identificar críticas e, sobretudo, reestruturá-los com bases em novas tecnologias de informação e integração (DATZ et al., 2004).

A indústria de *software* pode-se apresentar como um processo estruturado, controlado e melhorado de forma contínua, considerando os princípios da engenharia industrial, orientado para o atendimento de múltiplas demandas de natureza e escopo distintas, conforme os requisitos documentados dos usuários e clientes, da forma mais produtiva e econômica possível (ROCHA et al., 2004). As práticas Mapeamento de Processos e Normalização e Padronização de Documentos são bases de conhecimento organizacional nas indústrias de *software*.

O PDP é constituído por quatro dimensões que devem ser tratadas de forma integrada: estratégia, organização, atividade e recursos. Silva e Rozenfeld (2002)

analisam este processo na ótica da GC e relacionam a prática de Normalização e Padronização de Documentos como atividades operacionais a qual tanto facilita a externalização com a padronização de vocabulários do conteúdo das informações, criando as taxonomias, a normalização do formato das informações quanto possibilita a representação do conhecimento e ainda a padronização de atualização e armazenamento de documentos para facilitar o agrupamento de conhecimento.

O mercado de *software* brasileiro passa por um choque de qualidade. Embora muitas empresas do setor abram suas portas todo dia, é da excelência de seu processo de produção que depende o sucesso dessa tecnologia. O crescimento dessa indústria passa por profissionalização, automatização e aprimoramento de seus processos, que têm de estar em conformidade com as normas internacionais e padrões de qualidade certificados (COSER e CARVALHO, 2007).

A engenharia de *software* é um domínio orientado ao conhecimento, no qual os resultados estão relacionados com a experiência dos desenvolvedores, usuários e clientes envolvidos nas fases de projeto, construção, teste e implantação (DESOUZA, 2003). Cada uma dessas fases geralmente se divide em subfases, que envolvem várias classes, entidades e relacionamentos. A Gestão de Conteúdo se apresenta com uma alternativa para gerenciar todas as fases e ferramentas de suporte ao desenvolvimento de *software* (PARREIRAS e BAX, 2003).

O uso da tecnologia facilita a criação, armazenamento e disponibilização do conteúdo e os processos organizacionais, que são fluxos de trabalho, e orienta a recuperação das informações. A criação de relações semânticas entre documentos, pessoas, processos, bases de dados, ferramentas, códigos-fonte, e fluxos de trabalho facilita a busca de documentos relevantes e administrar os repositórios do conhecimento (PARREIRAS e BAX, 2003).

A Gestão Eletrônica de Documentos (GED) é um conjunto de tecnologias que permitem gerenciar a informação documental durante o seu ciclo de vida. Terra e Gordon (2002, p.117) destacam que o rápido crescimento do mercado de sistemas de Gestão de Conteúdo e a convergência de funcionalidades desses com os sistemas GED caracterizam sinais de que essas idéias sobre a cadeia de valor do conhecimento passam a fazer parte do cotidiano das organizações. Essas práticas, independentemente de quaisquer objetivos relacionados à GC, estão-se tornando uma necessidade prática operacional.

A convergência de conhecimento e informações dispersos na organização, armazenados em sistemas de informação, ou armazenados em documentos, normas, manuais, procedimentos e também presentes na mente dos indivíduos, pode ser centrada num Portal Corporativo, uma combinação de ferramentas que integra pessoas, informação e conhecimento atrelados a processos organizacionais.

Portais Corporativos são a solução mais moderna para tornar a informação facilmente acessível para os níveis gerenciais, trabalhadores, colaboradores e clientes (TERRA, 2005a; 2006).

No contexto da TI, os Portais Corporativos representam a convergência entre as ferramentas de colaboração com informações de caráter não-estruturado (como as ferramentas de trabalho em grupo tanto em redes locais quanto em redes de grande alcance, os sistemas de GED e de fluxos de processos; as ferramentas de comunicação baseadas na *web* e os sistemas de gestão de conteúdos) e os sistemas de informações gerenciais com informações de caráter estruturado, como: os CRMs (*Customer Relationship Mangement*), os ERPs (*Enterprise Resources Planning*), os sistemas financeiros e de recursos humanos, os sistemas de BI (*Business Intelligence*), os *Data Warehouses* e os sistemas legados (TERRA e GORDON, 2002).

Segundo Leuch (2006), uma das vantagens do uso de Portais Corporativos é que atenda à expectativa das pessoas e da empresa, proporcionando facilidade de uso para apoio à promoção da informação e conhecimento com grau de excelência. Os portais podem ser incrementados com o uso concomitante da tecnologia de rastreamento de dados *Data Warehouse*.

Cada vez mais as empresas necessitam ser flexíveis para reestruturar suas atividades sem desgastes desnecessários e adaptar-se rapidamente às tensões do mercado. Os sistemas utilizados pelas organizações acabam gerando muitos dados relacionados aos negócios, mas não relacionados entre si. Os sistemas convencionais de informática são voltados para o operacional, não sendo projetados para gerar e armazenar informações para suporte à decisão.

Data Warehouse é um instrumento de auxílio para empresas gerenciar e tratar dados, transformando-os em informações de valor. Pode ser definido como um banco de dados especializado, que faz integração e gerenciamento do fluxo de informações com base nos bancos de dados corporativos e nas fontes de dados relacionadas (INMON, 1997).

A função do *Data Warehouse* é tornar as informações corporativas acessíveis para o seu entendimento, gerenciamento e uso. Sua implantação exige a integração de vários produtos, processos e ferramentas e pode ser segmentada em *Data Mining* para tratamento de assuntos e temas específicos.

A elaboração desse referencial teórico possibilitou reunir as práticas de GC significativas e pertinentes ao processo de produção de *software*. Observa-se que as práticas e ferramentas investigadas permitem registrar, classificar, codificar e difundir o conhecimento nas indústrias de *software*.

2.4 SÍNTESE TEÓRICA DO PROCESSO DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

Na revisão apresentada neste capítulo, fez-se referência à variedade de conceitos, propostas, práticas e abordagens relacionadas ao processo de criação do conhecimento, à gestão do conhecimento e a práticas de gerenciamento desse recurso. Ressalta-se a diferenciação de abordagens, conceitos, níveis de abstração e de atenção envolvidos no conjunto de autores e na teoria estudada.

Segundo a OECD (2003³, *apud* BATISTA et al., 2005, p.89), GC é uma ampla combinação de práticas organizacionais relacionadas à geração, captura, classificação, disseminação do conhecimento, do saber fazer, para promover o compartilhamento do conhecimento na empresa e com a sociedade. Portanto, inclui mudanças organizacionais com descentralização, desburocratização e uso intensivo de tecnologias; desenvolvimento de pessoas; transferência de competências; mudanças gerenciais e incentivos para o compartilhamento do conhecimento.

Mais que agrupamento de projetos, processos, metodologias, pessoas e ferramentas, GC “significa compromisso com a transparência, foco nos processos e projetos e não na hierarquia, uso e reuso eficaz da informação e conhecimento”, melhores práticas de gestão e experiência, visão integradora, uso eficaz da TI, da comunicação e principalmente é centrada nas pessoas (BATISTA et al., 2005, p.84).

O processo de criação do conhecimento em projetos de *software* é o tema central deste estudo; portanto, elabora-se aqui uma proposta de síntese das principais dimensões e abordagens estudadas. Como resultado, espera-se obter

3 ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Survey of knowledge management practices in ministries / departments / agencies of central government. Paris: OECD, 2003.

fundamentos que sirva de referência para a análise desta no processo de especificação de requisitos de *software*, parte empírica desta pesquisa. Diante desse desafio, busca-se uma proposta de estruturação dos conteúdos estudados que identifique as principais dimensões de análise deste processo, que se baseia em dois eixos principais: as etapas da teoria de criação do conhecimento, ressaltando as fases de conversão do conhecimento nas dimensões epistemológica e ontológica, e a integração dos conceitos estudados em três dimensões: fontes de conhecimento, criação do conhecimento e práticas de GC, como forma de relacionar essa teoria e servir de base para a pesquisa empírica. O Quadro 3 apresenta e descreve essas dimensões, além de referenciar as seções e os principais conceitos relativos a cada uma delas.

DIMENSÕES	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIAS E CONCEITOS
Fontes de Conhecimento	Explora os tipos de conhecimento e as principais fontes que alimentam o processo de criação.	Tipos de Conhecimento utilizados (seção 2.1.1). Fontes relacionadas ao conhecimento da produção de <i>software</i> (seção 2.1.2).
Criação do Conhecimento	Explora as conversões entre os tipos de conhecimentos e a teoria de criação do conhecimento.	Criação do Conhecimento (seção 2.1.2): conversão entre tipos de conhecimento (socialização, externalização, combinação e internalização) e Gestão do Conhecimento (seção 2.2): modelo estruturado do processo de criação do conhecimento (seção 2.2.1).
Práticas de Gestão do Conhecimento	Explora diversas práticas de gestão do conhecimento que sustentam e promovem o processo de criação do conhecimento.	Práticas de Gestão do Conhecimento (seção 2.3) e Tipos de práticas relacionadas ao processo estudado (seção 2.3.1)

Quadro 3 - Dimensões do Processo de Criação do Conhecimento

Fonte: Elaborado pela autora com base no referencial teórico deste capítulo.

A revisão da literatura apresenta a complexidade de analisar esse processo. Praticamente, todos os autores estudados ressaltam que as empresas devem entender ao processo de criação organizacional de forma sistêmica, que, além de ser um processo fortemente influenciado por competências e habilidades individuais, é indissociável dos aspectos ambientais, contextuais, estruturais e organizacionais.

Em consequência da análise das dimensões descritas no Quadro 3, elaborase um esquema que interage as dimensões e as etapas do processo de criação do conhecimento (Figura 6). Esta figura propõe apenas uma organização dos conteúdos estudados, envolvidos no processo, de forma a facilitar sua análise.

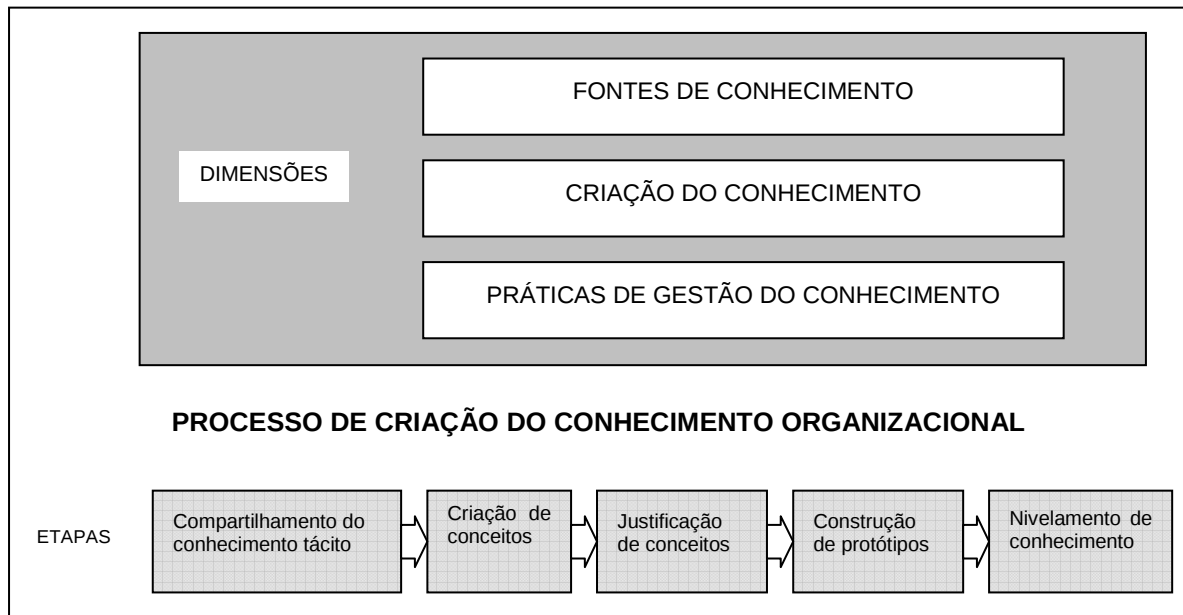


Figura 6 - Referencial do Processo de Criação do Conhecimento

Fonte: Elaborada pela autora com base no referencial teórico deste capítulo.

A existência de uma estrutura organizacional de GC pode trazer benefícios para a organização no que se refere à melhoria dos processos, ao acompanhamento da criação do conhecimento organizacional e à gestão do capital intelectual. A indústria de *software*, que lida com TI própria e dos clientes, está envolvida o tempo todo com os avanços sem precedentes das tecnologias emergentes relacionadas. Gerenciar o que ela sabe, o que é capaz de aprender, a forma como aprende, seus valores, suas competências e habilidades passa a ser um grande potencial a ser estimulado e explorado para a sobrevivência dessas empresas.

O próximo capítulo se ocupa em revisar a literatura relacionada à produção de *software*, mais especificamente o processo de especificação de requisitos.

3 A PRODUÇÃO DE SOFTWARE

Este capítulo contém quatro funções básicas. A primeira delas caracteriza a indústria de *software* brasileira, seu crescimento, importância, fraquezas e oportunidades. A segunda, a produção de *software*, dando ênfase ao conceito de *software*, caracterizando-o como um domínio orientado ao conhecimento. A terceira trata o processo de especificação de requisitos, reúne as principais técnicas de elicitação de requisitos em uso e ressalta a importância do gerenciamento de requisitos de *software*. A quarta reúne literaturas que busquem aproximar a teoria da criação do conhecimento ao tema produção de *software*.

Por fim, o capítulo apresenta uma síntese teórica que busca interagir os conceitos estudados relativos ao processo de criação do conhecimento organizacional e práticas GC com o processo de especificação de requisitos e as técnicas de elicitação, para tentar reunir as variáveis inerentes a esses processos e servir de referência para a parte empírica desta pesquisa.

3.1 A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE

A influência estratégica de *software* em todas as atividades econômicas e sociais marca um crescimento que nenhum outro setor produtivo jamais viveu. A presença do *software* em áreas tão diversas, como financeira, gestão, comunicações, energia, transporte, comércio eletrônico, automação industrial, governamental, educação, medicina, entretenimento, entre outras, reafirma a dependência das organizações em geral sobre a adequada disponibilidade e qualidade dos sistemas.

O termo indústria brasileira de *software* representa neste trabalho o conjunto de empresas públicas e privadas que têm como principal atividade econômica o desenvolvimento e comercialização de *software*.

O setor brasileiro de *software* apresenta números expressivos que o situam entre os quinze maiores do mundo e representa mais de 90% do mercado mundial desse setor. Em 2006, o mercado brasileiro teve um crescimento de 22,6% em relação a 2005, movimentou US\$ 9,09 bilhões e ocupou a décima terceira posição no cenário mundial (IDC e ABES, 2007). Esses números indicam a consolidação de

um dos mais importantes setores do desenvolvimento econômico no atual contexto técnico-produtivo nacional e internacional.

A indústria brasileira de *software* tem uma trajetória peculiar, apresenta as marcas e limitações próprias do desenvolvimento do Brasil, com a diversidade e heterogeneidade da capacidade produtiva, com atuação de empresas nacionais e estrangeiras. As empresas brasileiras desenvolveram-se a partir do atendimento de demandas específicas de clientes locais da atividade produtiva doméstica, consolidando presença neste segmento de mercado (ROSELINO, 2006a, p.260).

Avanços conquistados nesse esforço histórico, voltado ao desenvolvimento tecnológico nacional, resultaram em competências conquistadas em alguns segmentos intensamente dinâmicos como telecomunicações e indústria aeronáutica, por exemplo. Essas competências não residem apenas no segmento *diretamente produtivo*, mas estão acasteladas, se renovam e se multiplicam a partir de universidades e centros de pesquisas em diversas áreas intensamente tecnológicas (ROSELINO, 2006, p.179).

A indústria brasileira de *software* apresenta um modelo originalmente voltado ao mercado interno, porém demonstra um potencial de desenvolvimento mais forte do que outras configurações nacionais ao atendimento do mercado externo (ROSELINO, 2006).

O momento econômico atual traz o produto *software* como “opção estratégica”, diz Roselino (2006a, p.311). Esse autor identifica a importância de estimular essa indústria de forma integrada e aprimorar os instrumentos de fomento para concretizar essa indústria brasileira. Mostra que a empresa nacional de *software* ocupa relevante espaço no mercado brasileiro, diferentemente do que se difunde. Apesar de *software* nacional ter participação predominante em serviços voltados ao produto de baixo valor, Roselino (2006a, p.309) chama a atenção para a significativa participação, e em crescimento, dos segmentos de serviços de *software* de alto valor agregado e *software* produto.

Os serviços de *software* de alto valor agregado envolvem as etapas mais complexas do processo produtivo de desenvolvimento, relativas à engenharia de *software*. Nesse setor em crescimento, a adoção de métodos, ferramentas e processos na produção de *software* diminui os efeitos causados pela difícil relação de entendimento entre o usuário e o desenvolvedor (PRESSMAN, 2002, p.5).

3.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

O termo *software* refere-se a programas desenvolvidos para determinado fim. É um mecanismo para automatizar negócios: comércio, serviço, indústria e governo. O *software* é central para quase todo aspecto do negócio, “é um produto do trabalho humano cada vez mais presente na sociedade” (FERNANDES, 2003, p.29). Como *software*, está inserido em todo e qualquer processo, do mais simples ao mais complexo, “os programas, documentos e dados que constituem o *software*, ajudam a gerar o bem mais importante que qualquer indivíduo, negócio ou governo pode adquirir – a informação” (PRESSMAN, 2002, p.828).

O *software* passa a ter uma importância para toda a organização, pois se torna “um método de captar conhecimento, um modo de diferenciar os produtos de uma empresa de seus competidores e uma janela para o conhecimento coletivo de uma corporação” (PRESSMAN, 2002, p.828). O *software* agora ultrapassou o hardware como a chave para o sucesso de muitos sistemas informatizados.

Em qualquer trabalho, o *software* é o fator que diferencia. Qualquer discussão sobre a construção de *software* deve-se fundamentar na compreensão do que é o *software*, o trabalho real a que se refere e no relacionamento que ele provoca entre as pessoas (FERNANDES, 2003, p.29).

O *software* é a reorganização do trabalho tradicional, baseada em séculos de experiência, por meio da aplicação do conhecimento e, principalmente, de análise sistemática e lógica. O segredo não é a eletrônica, mas sim a ciência cognitiva. O segredo para manter a liderança na nova economia e na nova tecnologia vai ser a posição social dos profissionais do conhecimento (DRUCKER, 2000).

Software, quando entendido como sistema informatizado, não é apenas um conjunto de dados e regras traduzidos em códigos programáveis, unidades de armazenamento, protocolos de comunicação eletrônicos e manuais. É um mecanismo que habilita o usuário a executar uma atividade de trabalho, cujas finalidades são variáveis e podem ser eventualmente paradoxais (SILVA e LIMA, 2005, p.32). O processo de desenvolvimento de *software* está no cerne de uma relação humana de troca, posses, desejos e necessidades entre elementos de três níveis: os que usam, os que adquirem e os que produzem *software*. Espera-se que essa relação de complexidade, teórica, organizacional, humana e prática, da produção de *software* possa ser controlada por meio de práticas de engenharia de *software* (FERNANDES, 2003, p.29).

A engenharia de *software*, para Sommerville (2003, p.5), é “uma disciplina da engenharia que se ocupa de todos os aspectos da produção de *software*, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a manutenção desse sistema, depois que ele entrou em operação”. Nesse conceito, Sommerville (2003, p.5-6) destaca dois momentos: “disciplina de engenharia”, que diz respeito à aplicação de teorias, métodos e ferramentas apropriadas em momentos apropriados, e “todos os aspectos da produção de *software*”, o que elucida que a engenharia de *software* não se encarrega apenas dos processos de desenvolvimento, mas também da gerência dos projetos e do desenvolvimento de mecanismos de apoio à produção de *software*.

Pressman (2002, p.22) define a engenharia de *software* como “o estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um *software* que seja confiável e que funcione eficientemente em máquinas reais”. Dos conceitos apresentados, trata-se a produção de *software* como um produto resultado de um processo de engenharia.

A engenharia de *software* é a disciplina do conhecimento humano que tem por objetivo definir e exercitar processos – humanos que atuam como máquinas –; métodos, ou seja, planos de processos; ferramentas e ambientes, que são formados de máquinas, apoiando processos e métodos para a construção de *software* que satisfaça necessidades de cliente e usuário dentro de prazos e custos programados (FERNANDES, 2003, p.32).

Um processo de desenvolvimento de *software* pode ser visto como um conjunto de atividades, métodos, práticas e transformações que guiam pessoas envolvidas na produção de *software*. Um processo eficaz deve considerar: as relações existentes, os requisitos produzidos no desenvolvimento, as ferramentas, os processos necessários e a habilidade, e ainda, o treinamento e a motivação dos envolvidos. Para ser eficaz, um processo deve ser adequado ao domínio da aplicação e ao projeto específico. Desse modo, processos devem ser definidos caso a caso, considerando as especificações da aplicação, a tecnologia a ser adotada na sua construção, a organização em que o produto será implantado e a os desenvolvedores (COSER et al., 2006).

À medida que aumenta a preocupação com a qualidade de *software*, aumenta a procura das organizações em seguir as orientações e padrões de qualidade de processo, tais como CMM – *Capability Maturity Model*, CMMI -

Capability Maturity Model Integration, MPS.BR – Melhoria de Processo de Software Brasileiro, e normas internacionais de qualidade, ISO/IEC 12207 – *Technology Information: Software life cycle process*, ISO/IEC 15504 – *Technology Information: Process Assessment*.

A definição de um processo de desenvolvimento de *software*, estabelecido pelo RUP – *Rational Unified Process* –, considera as fases descritas na Figura 7: Estudo de Viabilidade, Requisitos, Análise, Projeto, Codificação e Testes (KRUCHTEN, 2003).

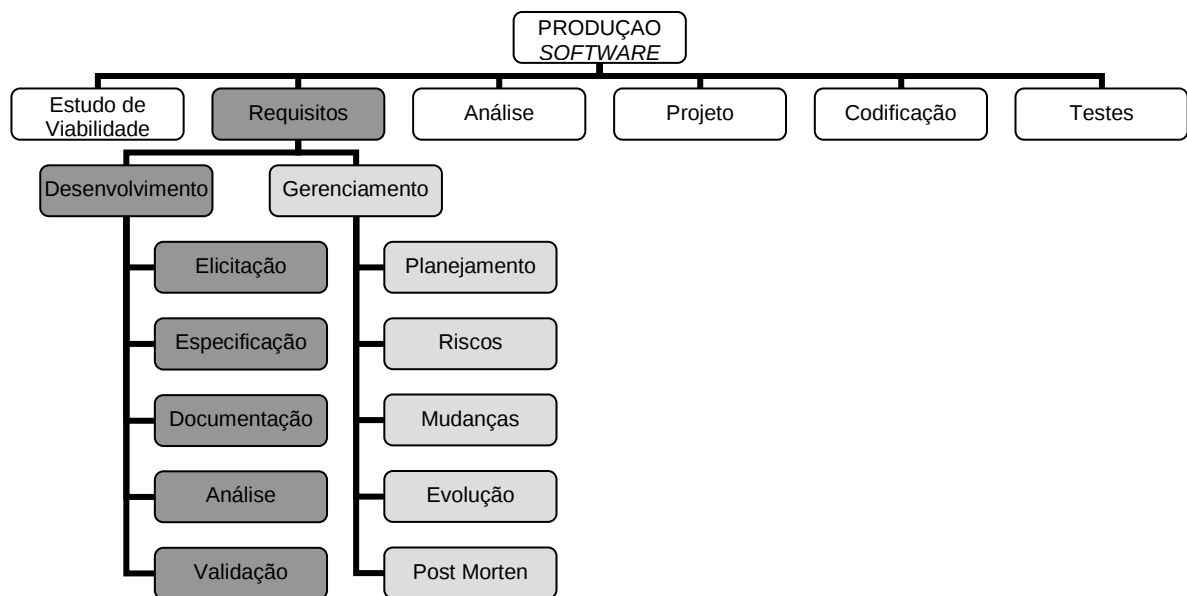


Figura 7 - Processo padrão de desenvolvimento de software

Fonte: Adaptado de KRUCHTEN (2003).

Nessa figura, ressalta-se a etapa de Requisitos, parte específica do objeto de estudo desta pesquisa. A engenharia de *software* se produz, em qualquer modelo de desenvolvimento, por meio de um conjunto de três fases genéricas: definição, desenvolvimento e manutenção (PRESSMAN, 2002). O processo de *software* padrão é adaptado a cada novo sistema a ser desenvolvido, respeitando as características específicas da equipe técnica, prazos, natureza dos projetos, clientes e usuários e custos envolvidos.

Em outras palavras, a engenharia de *software* executa processos orientados ao conhecimento, no qual os fatores de sucesso estão relacionados com a experiência das pessoas envolvidas em todas as fases do projeto – da definição à

implantação – (DESOUZA, 2003, p.99). Uma grande quantidade de conhecimento tácito e explícito é produzida ao longo da produção de *software* que precisa ser armazenado em repositórios que facilitem a recuperação e agreguem valor ao processo (PARREIRAS e BAX, 2003). A engenharia de *software* é estruturada em áreas de conhecimento que fornece uma interpretação estabelecida na relação cliente-usuário-desenvolvedor que se inicia na definição de requisitos de *software*.

3.3 PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS SOFTWARE

Os conflitos gerados entre usuários e desenvolvedores quanto ao escopo do projeto por ineficiência no levantamento e gerenciamento dos requisitos do *software* são motivos de fracasso desses projetos. Essa etapa é fundamental no desenvolvimento de *software*: trata a definição do que produzir. O uso de método e técnicas para sistematizar o processo de definição de requisitos torna-o mais transparente e permite avaliação a qualquer momento.

A engenharia de requisitos é uma disciplina que engloba todas as atividades necessárias para criar e manter a documentação de requisitos do *software*. A atividade de especificação de requisitos é um processo de descoberta, relacionamento, refinamento e especificação. O entendimento dos requisitos do *software* é essencial para o sucesso desse processo. A engenharia de requisitos são atividades para aumentar a precisão e controlar a variação da linguagem de interação entre o resultado desejado e o usuário (SWEBOK, 2004, p.1-4).

Requisito é definido pelo SWEBOK (2004, p.1-3) como uma propriedade que deve ser apresentada em seqüência para resolver algum problema do mundo real.

Requisitos de *software* estabelecem o que o *software* deve fazer e definem restrições sobre sua operação e implementação. Os requisitos são freqüentemente classificados por funcionais, não-funcionais ou como requisitos de domínio. Requisitos funcionais são declarações de funções que o *software* deve fornecer, reagir ou se comportar em determinadas situações; os não-funcionais são restrições sobre os serviços ou funções que o *software* oferece, e os requisitos de domínio são derivados do domínio da aplicação e refletem as características do domínio do problema. São informações que descrevem o contexto em que o *software* terá de ser desenvolvido e operado, o ambiente, objetivos, todas as fontes de informações, patrocinadores e influenciadores do produto (SOMMERVILLE, 2003, p.83-88). Para

adquirir um produto satisfatório, o cliente precisa compreender quais os problemas e necessidades com as quais o usuário convive e qual é a máquina que ele utiliza.

Os requisitos podem ser descritos em linguagem natural estruturada para permitir compreensão dos usuários e com maior detalhamento em linguagem de programação para ser utilizado pelos desenvolvedores de *software*, como ponto de partida para o projeto do sistema (SOMMERVILLE, 2003, p.89-90).

O processo de requisitos de *software* é composto pelas etapas de desenvolvimento e gerenciamento. A etapa de desenvolvimento de requisitos de *software* é o processo de identificação e entendimento das necessidades e restrições dos usuários, da formalização e publicação dos requisitos dos usuários, da verificação e aceitação dos requisitos pelos usuários/clientes.

Esta fase, segundo o RUP, envolve os passos: elicitação, especificação, documentação, análise e validação (KRUCHTEN, 2003). Pressman (2002, p.231-232) descreve o processo de engenharia de requisitos em cinco passos: elicitação de requisitos, análise e negociação de requisitos, especificação de requisitos, modelagem do sistema e validação de requisitos, enquanto Sommerville (2003, p.103) apresenta esse processo em apenas quatro passos, como mostra a Figura 8. Nesta figura, o autor mostra os passos desse processo: estudo de viabilidade, elicitação e análise de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos, e descreve os documentos produzidos em cada estágio.

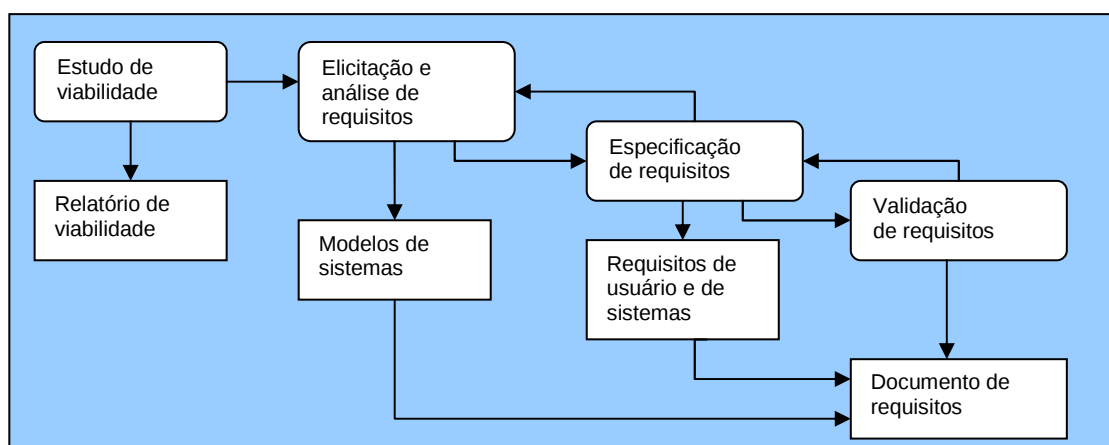


Figura 8 - Processo de engenharia de requisitos

Fonte: SOMMERVILLE (2003, p. 103).

O estudo de viabilidade deve iniciar com base em uma descrição geral do sistema, restrições do projeto e no modo como será utilizado dentro da organização.

Como resultado, este estudo deve apresentar um relatório, do ponto de vista tecnológico e organizacional, da viabilidade ou não do projeto e de seu prosseguimento com a elicitación e análise dos requisitos, tornando mais claras as restrições do projeto (SOMMERVILLE, 2003, p.104).

A etapa de elicitación de requisitos é realizada com a participação de usuários e gerentes envolvidos no processo para descobrir mais informações sobre o domínio da aplicação, os serviços que o *software* deve fornecer, o desempenho exigido do *software*, as restrições de funções, *hardware* e infra-estrutura e todo contexto da organização em que o produto será implementado. Nessa etapa, os usuários, por meio de relatos, expõem idéias, desejos e crenças sobre o projeto (COSER et al., 2006).

A meta é reconhecer os elementos básicos do problema segundo a perspectiva do usuário e, portanto, compreender o domínio no qual o projeto e a organização se inserem, identificar as partes interessadas, captar dos usuários os requisitos funcionais e não-funcionais pretendidos e identificar os problemas, conflitos e propostas de soluções em conjunto com as partes interessadas (SOMMERVILLE, 2003, p.103-105). Nesse momento, a linguagem clara entre as partes envolvidas é fundamental para um bom entendimento e análise dos requisitos, e, quanto maior o envolvimento dos usuários, inclusive usuários que vão operar o sistema, maior será a compreensão do contexto e entendimento das expectativas.

Uma vez elicitados os requisitos, estes devem ser documentados. A fase de especificação de requisitos produz documentos que contemplem que o escopo definido no planejamento do projeto seja detalhado; as funções e o desempenho, especificados; as interfaces com outros sistemas, indicadas; e as restrições que o *software* deve atender, estabelecidas. Os documentos de requisitos devem detalhar ainda sobre as particularidades das interfaces com os usuários e requisitos sobre confiabilidade e maturidade da organização. Esses documentos devem ser escritos em linguagem natural para facilitar sua avaliação pelos usuários e sistematizados de forma a permitir ser o ponto de partida para o projeto do sistema.

Os documentos gerados nesse processo são avaliados pelos usuários e gerentes segundo: a validade – o conjunto de requisitos deve atender a toda comunidade de usuários; a consistência – nos requisitos não devem existir restrições contraditórias ou descrições diferentes para uma mesma função; a

completeza – o conjunto de requisitos deve definir todas as funções e restrições exigidas pelos usuários; o realismo – para assegurar que os requisitos podem ser implementados; a verificação – para reduzir divergências entre usuários e desenvolvedores. A validação de requisitos se ocupa de apresentar o documento de requisitos aceito pelo cliente, mostra os requisitos que realmente definem o sistema que o cliente deseja (SOMMERVILLE, 2003, p.115-116).

O processo de engenharia de requisitos de *software* deve-se fundamentar na compreensão do que se quer desse produto e no relacionamento que ele provoca entre as pessoas. Esse processo é identificado e refinado na fase de elicitação e análise de requisitos.

3.3.1 Elicitação de Requisitos

O desenvolvimento de um *software* começa pelo entendimento de como ele será usado. Depois dos estudos de viabilidade do projeto, a equipe técnica passa a trabalhar com clientes e usuários para descobrir e compreender o domínio da aplicação. A atividade de elicitação de requisitos pode envolver diversos tipos de pessoas da organização, de usuário final que interagirá direto com o sistema a todas as pessoas da organização que seja por ele influenciado. Nessa etapa, é fundamental identificar os *stakeholders*, que são pessoas que terão alguma influência direta ou indireta sobre os requisitos do sistema (SOMMERVILLE, 2003).

O levantamento e análise de requisitos é um processo difícil e complexo. Frequentemente, os *stakeholders* não sabem na realidade o que desejam, a não ser em termos gerais, expressam os requisitos em linguagem cotidiana com o conhecimento implícito de sua área de atuação. Em contrapartida, os engenheiros de *software*, que não têm domínio do negócio, devem entender esses requisitos. Nesse processo, pode haver tanto divergências entre os *stakeholders* no entendimento dos requisitos como influência de fatores políticos. Os técnicos precisam descobrir todas as fontes de requisitos, encontrar os pontos comuns e os conflitos. Como a organização é dinâmica, inevitavelmente, ela se modifica durante esse processo e requisitos específicos podem mudar (SOMMERVILLE, 2003, p.105).

A elicitação de requisitos é a extração do conhecimento tácito incorporado nas pessoas envolvidas para torná-lo explícito, de forma a ser conhecido e compartilhado pela organização e pela equipe técnica, desenvolvedores do *software*.

Segundo Kotonya e Sommerville (1998), a atividade de elicitação de requisitos envolve quatro dimensões que se complementam:

- Entendimento do domínio da aplicação;
- Entendimento do problema, isto é, detalhes específicos do problema a ser solucionado pelo sistema;
- Entendimento do contexto da organização e contribuição que esperam do sistema para atingir seus objetivos;
- Entendimento das necessidades e restrições dos *stakeholders*. É o entendimento detalhado das necessidades a serem providas pelo *software*, dos interesses de cada um dos *stakeholders*, dos processos de trabalho a serem apoiados pelo sistema e na integração deste com eventuais sistemas existentes.

Essa etapa é realizada com a participação de usuários e gerentes envolvidos no processo de entrevistas, observações e reuniões, nas quais são apresentados os objetivos do projeto, o fluxo de trabalho, a documentação, a legislação, as planilhas e os sistemas relacionados ao projeto de *software*. O material coletado reflete o nível de organização da empresa nesse momento, que elucida a organização administrativa, a infra-estrutura, o pessoal, a missão e os objetivos, e também o conhecimento tácito e comprometimento de cada um dos envolvidos com a organização.

As atividades do processo de elicitação e análise de requisitos são descritas a seguir e mostradas na Figura 9 (SOMMERVILLE, 2003, p.105):

- *Compreensão do domínio da aplicação*: os engenheiros de *software* devem compreender onde o sistema será aplicado;
- *Coleta de requisitos*: os engenheiros de *software* devem interagir com os *stakeholders* para conhecer o problema e extrair os requisitos;
- *Classificação*: os engenheiros de *software* devem organizar os requisitos em grupos coerentes;
- *Resolução de conflitos*: os engenheiros de *software* devem encontrar e solucionar os conflitos surgidos nesse processo;
- *Definição de prioridades*: em qualquer projeto, alguns requisitos serão mais importantes que outros. As partes envolvidas, *stakeholders* e técnicos, devem interagir para descobrir os requisitos prioritários;

- *Verificação de requisitos*: os requisitos especificados são verificados a fim de descobrir se são completos, consistentes e são aceitos pelos *stakeholders*.

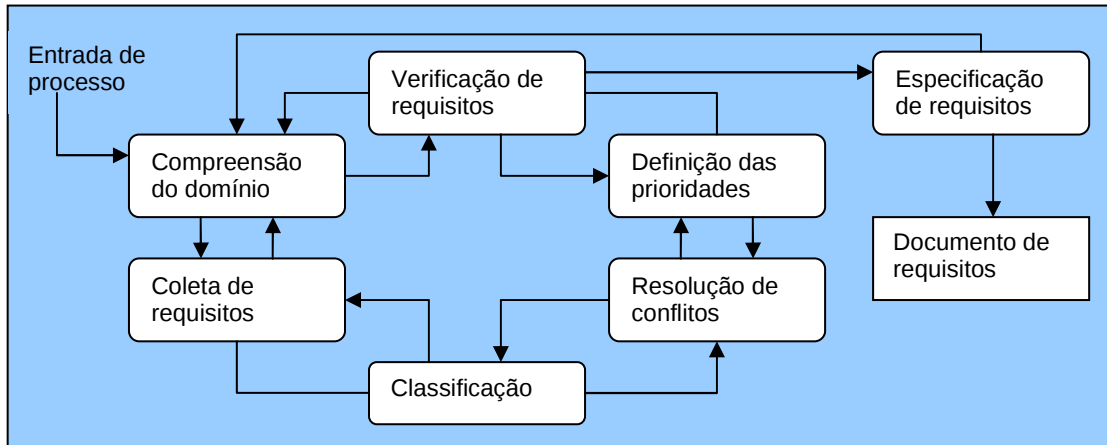


Figura 9 - Processo de elicitação de requisitos

Fonte: SOMMERVILLE (2003, p. 106).

A Figura 9 mostra ainda que o processo de elicitação de requisitos “é um processo iterativo, com *feedback* contínuo de cada atividade para com as outras” (SOMMERVILLE, 2003, p.105).

Inicialmente, o analista estuda a especificação do *software*, quando este já existir, e o plano de projeto do *software*. O escopo definido no projeto é revisto e detalhado. Os documentos e relatos dos usuários e gerentes são analisados. A meta é reconhecer os elementos básicos do problema segundo a perspectiva do usuário. Nessa etapa que envolve intensa comunicação, o conhecimento tácito dos usuários, o conhecimento adquirido da ação e o comprometimento do trabalhador no contexto em questão são transferidos aos desenvolvedores.

Os documentos gerados nesse processo são validados segundo uma análise de viabilidade, identificando a área de ação e fonte. Essa etapa busca verificar os requisitos que faltam, os que devem ser negociados e modificados, os que interferem na funcionalidade de outros setores e os que devem ser tratados pelos clientes. Nessa etapa é fundamental o envolvimento do usuário final para permitir identificar se todos os problemas são resolvidos com os requisitos descritos, bem como se eles não entram em conflitos ou se sobrepõem. É muito comum ocorrer nesse momento necessidade de negociação entre as partes envolvidas para decidir sobre a execução do que fora solicitado.

Uma incorreta elicitação e validação de requisitos podem levar ao desenvolvimento de um produto que não atende aos objetivos para o qual foi planejado, sendo total ou parcialmente desperdiçado (SOMMERVILLE, 2003, p.115-116). O processo de elicitação de requisitos é iterativo com *feedback* contínuo e pode-se apoiar no uso de técnicas que facilitem a descoberta de informações que compreendem e integrem os interesses entre as partes envolvidas.

3.3.2 Técnicas de Elicitação

A utilização sistematizada de técnicas na fase de elicitação de requisitos contribui na transferência do conhecimento tácito para o conhecimento explícito entre os envolvidos no projeto e auxilia no processo de controle da qualidade do *software*. A aplicação de técnicas provê requisitos que assegurem a eficiência e eficácia do produto, focados no modo como usuários percebem as funcionalidades do sistema.

Existem várias técnicas sugeridas, entretanto cada uma delas, individualmente, não é auto-suficiente, necessitando-se da utilização conjunta para produzir um resultado que seja mais próximo da situação real, completo e eficiente.

Neste estudo, são apresentadas quatro técnicas para elicitar requisitos, citadas por muitos autores, que são: entrevistas, casos de uso, prototipagem e desenvolvimento conjunto de aplicação, identificada por *Joint Application Design* – JAD (GAVA et al., 2004; LOCH et al. 2003; PRESSMAN, 2002; SOMMERVILLE, 2003). O uso combinado dessas técnicas no início do projeto, fase de elicitação de requisitos, reaproveitadas durante todo o ciclo de vida do processo de desenvolvimento do *software*, proporciona economia de tempo e aumenta a produtividade de todo o processo (GAVA et al., 2004).

3.3.2.1 Entrevistas

A realização de entrevistas é a técnica mais comumente utilizada para iniciar o processo de comunicação entre clientes, usuários e desenvolvedores. Pressman (2002, p.239) sugere essa técnica para iniciar a interação entre entrevistado, que deve ser um especialista sobre a atividade real do trabalho, normalmente cliente ou usuário, e o entrevistador, que é engenheiro de *software*, buscando identificar conceitos, fluxos, documentos, processos, objetos e conhecer a organização do domínio do problema, além de buscar idéias para projetar a solução do problema.

Essa forma de encontro nem sempre é bem sucedida, que, apesar de ser simples e direta, está condicionada a alguns fatores:

- Influência do entrevistador nas respostas do cliente. O entrevistador deve ouvir o cliente para permitir ao entrevistado expor suas idéias livremente;
- Relação pessoal entre as partes envolvidas;
- Predisposição do entrevistado em relatar suas funções, principalmente caso tenha suas atividades alteradas com a implantação do *software*. Nesse caso, o entrevistado pode, propositadamente, dificultar o acesso a informação;
- Capacidade de seguir um “plano” para a entrevista. O entrevistador não deve permitir que o entrevistado se disperse em relatos longos de alguns tópicos e apresente outros relatos de forma superficial.

As entrevistas podem ser abertas, nas quais as necessidades e o conhecimento do domínio do problema são discutidos sem restrições, sem um conjunto predefinido de perguntas, ou fechadas, nas quais o entrevistador prepara, previamente, um conjunto de perguntas que serão aplicadas ao entrevistado. A aplicação de entrevistas tem sua maior aplicabilidade para instituir a idéia de que o produto final, o sistema informatizado, é um trabalho de equipe e que o envolvimento direto dos usuários, principalmente do usuário final, em todo processo é determinante no resultado.

3.3.2.2 Casos de Uso

Casos de uso (*use-cases*) são descrições narrativas de processos do domínio da aplicação. Eles documentam a funcionalidade do sistema percebida por um ator (um agente externo que pode ser pessoa, sistema ou dispositivo) interagindo com o sistema. O modelo de caso de uso é utilizado em metodologias de desenvolvimento de sistemas orientado a objetos para atender à linguagem padrão de modelagem unificada, UML (*Unified Modeling Language*) (SOMMERVILLE, 2003, p.113).

Um diagrama de casos de uso apresenta dois elementos: os atores e os casos de uso. Os atores são entidades externas ao sistema que, de algum modo, participam da história do caso de uso e podem estimular o sistema com eventos de entrada, ou receber alguma coisa dele. São designados pelo papel que exercem no caso de uso. Os casos de uso representam tudo que os usuários podem fazer com esse sistema.

Sommerville (2003, p.113) define casos de uso como um cenário que descreve como o *software* deve ser usado numa determinada situação. À medida que os requisitos são elicitados, os engenheiros de *software* identificam os diferentes atores relacionados com o sistema ou organização, para cada ator identificam os processos que eles iniciam ou participam e especificam o tipo de interação, detalhando o caso de uso. Os objetivos dos usuários podem ser os pontos de partida para a elaboração dos casos de uso. É possível criar um conjunto de casos de uso que identifique uma seqüência de ações, inclusive ações alternativas, para o sistema a ser construído.

A utilização de casos de uso para documentar todas as fases do ciclo de vida do processo de desenvolvimento de *software* tem as seguintes vantagens:

- Força os engenheiros de *software* a pensar por meio da perspectiva do usuário;
- Permite aos desenvolvedores uma visão geral dos requisitos, compreendendo o que é um determinado requisito e como seu objetivo é atingido no sistema;
- Permite aos usuários um meio de documentar e comunicar suas necessidades;
- Orienta os desenvolvedores na fase de análise, permitindo compreender o que o *software* necessita fazer e como pode ser feito;
- Permite aos engenheiros de *software* ter uma visão crítica para a fase de projeto e implementação do sistema, reduzindo riscos nas transições dessas fases;
- Orienta os desenvolvedores na realização de testes do sistema, assegurando que o produto faça o que realmente se planejou que se faça;
- Facilita a montagem da documentação do usuário, definindo as funcionalidades do *software* passo a passo (LEFFINGWELL⁴ *apud* GAVA et al., 2004).

Entre os documentos de requisitos do *software*, uma abordagem em caso de uso, acompanhado de descrições dos atores e casos de uso, pode ser “eficaz para a comunicação entre usuários e desenvolvedores, pois, por um lado, contorna a linguagem excessivamente técnica dos analistas de sistema e a linguagem altamente redundante e ambígua dos usuários” (GAVA et al., 2004), por outro, permite produzir uma especificação que seja a base para as demais fases do projeto.

4

LEFFINGWELL, G.; WIDRIG, D. *Managing Software Requirements. A Use Case Approach*. Addison-Wesley. 2ª ed. Boston, 2003.

Um caso de uso identifica as principais tarefas ou funções que os atores desempenham, a informação do *software* que o ator deseja ou a que o ator vai produzir ou modificar. Um caso de uso pode também relatar quando um ator precisa informar o sistema sobre mudanças no ambiente externo e saber se o ator deseja ser informado quando ocorrerem mudanças não previstas.

3.3.2.3 Prototipagem

O objetivo desta técnica é entender os requisitos do usuário por meio de experimentos e, conseqüentemente, obter uma melhor definição desses requisitos. Consiste em produzir uma versão inicial do sistema que possa estar disponível aos usuários na fase do processo de engenharia de requisitos, para identificação, análise e validação dos requisitos (SOMMERVILLE, 2003, p.145).

O protótipo pode ser um *software* que demonstre aspectos da interação homem-máquina ou uma apresentação das possíveis telas de entrada e saída de dados, com funcionalidade de cada elemento com o qual o usuário poderá interagir. Após a identificação e elicitação de requisitos, o desenvolvedor elabora um “projeto rápido”, representando os aspectos de interação direta com o usuário. Desse projeto é construído um protótipo, que é avaliado pelos usuários e usado para refinar os requisitos do sistema a ser desenvolvido (SCHLABITZ, 2001⁵ *apud* MARODIN, F.A., 2004, p.58).

Os protótipos podem ser evolucionários por meio de uso contínuo, construídos em sequência de protótipos que vão acompanhar o ciclo de vida do *software* até a versão definitiva, ou descartáveis, produzidos na fase inicial para facilitar a comunicação com os usuários e aumentar a participação e interesse dos atores (SOMMERVILLE, 2003, p.146-152).

O uso de protótipos permite reduzir a distância entre as partes envolvidas no projeto e uma maior participação dos usuários no entendimento dos requisitos. Não obstante, requerem um compromisso, concordância e consenso entre os vários atores para operarem corretamente; permitem acompanhar a evolução das idéias e tornar os requisitos mais maduros no início do projeto; permitem medir o tamanho

5 SCHLABITZ, A. Gerência do desenvolvimento de projetos em tecnologia da informação: principais causas de atraso na entrega. 2001. Projeto de Pesquisa (Especialização em Gestão Empresarial) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, UFRGS, Porto Alegre.

das funcionalidades por meio de análise de pontos de função; e ainda é um instrumento para validação dos requisitos e teste das interfaces (GAVA et al., 2004).

Muitas vezes são incorporados aos protótipos somente os requisitos que causam maior dificuldade entre os usuários, uma vez que estes devem estar prontos na fase inicial do processo de desenvolvimento do sistema. Alguns problemas dessa técnica decorrem do fato de que desenvolvedores tentam reutilizar fragmentos do protótipo na versão final do *software*, sem levar em consideração a qualidade e manutenibilidade em longo prazo (SCHLABITZ, 2001).

O uso de protótipos de forma evolucionária, desde a fase de elicitação de requisitos, deve ser orientado pela utilização de práticas de JAD, descritas a seguir.

3.3.2.4 Joint Application Design – JAD

JAD é uma técnica de reunião que tem por objetivo acelerar e consolidar o desenvolvimento de *software*. É importante para criar sistemas mais eficazes em menor tempo e tem como grande benefício a aderência a diferentes métodos de desenvolvimento de *software* (LOCH et al., 2003, p. 5).

É uma técnica orientada ao trabalho em grupo, dá preferência ao uso de reuniões ou sessões de trabalho, em vez de entrevistas individuais, permitindo que os usuários se sintam prestigiados como parte integrante do processo de desenvolvimento do *software*, visto que suas opiniões são discutidas de forma transparente e as decisões são baseadas em consenso. Faz uso de sessões de *brainstorming*⁶ mediada por um facilitador que tem a responsabilidades de conduzir as discussões e mediar conflitos durante a sessão. O resultado dessas discussões produz os requisitos que são transcritos pelo facilitador ou por um auxiliar.

Loch et al. (2003, p.10-12) definem, nas sessões JAD, cinco papéis principais que as partes envolvidas podem assumir: condutor, analista de sistemas, patrocinador, usuários e documentador. Esses autores ainda organizam a técnica JAD em quatro sessões, a saber:

- *Reunião inicial*: para a abertura dos trabalhos, quando ocorrem a apresentação dos envolvidos pelo patrocinador e a definição de aspectos gerais do projeto; detalham-se a finalidade e o escopo do projeto, os objetivos específicos a serem

6 Técnica utilizada para solucionar problemas por meio de diversas idéias, tempestade de idéias.

alcançados e deve-se informar os problemas existentes e limitações do sistema. Nessa reunião, são definidos os limites do sistema, as pessoas a se integrar nas sessões seguintes e é criado um cronograma de trabalho;

- *Levantamento de dados e análise:* o analista responsável deve efetuar um levantamento de dados e análise dos requisitos definidos na reunião inicial, descrever os processos, definir os atores e casos de uso e elaborar diagramas de fluxo de dados para um melhor entendimento da proposta do sistema;
- *Planejamento para a Sessão de Design:* o condutor deve reunir-se com o analista de sistema para conhecer o levantamento e análise das definições da reunião inicial, apresentar críticas e sugestões à proposta do sistema e discutir e planejar a próxima etapa. O analista de sistema deve preparar um material de apoio sobre a proposta do sistema para um melhor entendimento dos envolvidos;
- *Sessão de Design:* é a técnica JAD efetivamente caracterizada. Realiza-se uma reunião entre o analista de sistema responsável, os usuários do sistema informatizado, o condutor do JAD e o documentador. Quando necessário, podem ser convidados outros representantes de setores que interagem com o sistema, e também consultores externos, como convidados, desde que tal necessidade seja avaliada pela equipe responsável pelo projeto. Essa reunião divide-se em cinco etapas:
 - a primeira para apresentação, definição de objetivos, levantamento de problemas e limites;
 - a segunda para análise do levantamento de dados, os processos e as interfaces do sistema;
 - a terceira para análise do novo fluxo e necessidades administrativas sugeridas;
 - a quarta para elaboração do cronograma, definição de prazos e responsáveis pelo desenvolvimento e implantação do sistema, aprovação do novo fluxo e avaliação da reunião;
 - a quinta para elaboração do documento final. Nesta etapa, as responsabilidades e os compromissos são acordados e firmados. Cada participante, ao assinar o documento final, está assumindo sua parte de responsabilidade no resultado desse projeto e na aceitação desse produto.

A utilização das técnicas de elicitação de requisitos cria um comprometimento mútuo pelo sucesso do projeto, neste particular, a técnica “JAD se distingue por sua filosofia e abordagem” (JUDY, 1993⁷ *apud* LOCH et al., 2003, p.6), e assume um papel primordial pela sua sistematização, compromisso com a qualidade e consenso entre os clientes-usuários-desenvolvedores.

3.3.3 Gestão de Requisitos de Software

Os problemas relacionados ao levantamento e ao gerenciamento de requisitos caracterizam os principais fatores responsáveis pelo sucesso ou insucesso dos projetos de *software* (GAVA et al., 2004). Durante o processo de desenvolvimento do *software*, muitos dos requisitos podem sofrer alteração, ser substituídos, ampliados, excluídos, pois as necessidades dos usuários e das organizações são mutáveis. Esses documentos devem ser recuperados, reavaliados, revisados e alterados durante a validação de cada etapa do processo de desenvolvimento de *software* subsequente.

Para acompanhar a atualização dinâmica dos requisitos, é necessário identificar ferramentas que proporcionem aos requisitos vida própria e ser permanentemente atualizados. O gerenciamento de requisitos é o processo de gerenciar e controlar essas mudanças.

O processo de gestão de requisitos inclui o planejamento, no qual são especificados os procedimentos e as políticas para o gerenciamento de requisitos, e o gerenciamento de mudanças, no qual as mudanças são analisadas e seu impacto é avaliado (SOMMERVILLE, 2003, p.122). O planejamento é essencial ao processo de gerenciamento de requisitos, que envolve altos custos. Essa fase estabelece o nível de detalhamento necessário para o gerenciamento de requisitos e Sommerville (2003, p.119) propõe que se incluam os seguintes aspectos:

- Identificação de requisitos: identifica cada requisito de modo único, para permitir a referência cruzada entre requisitos e facilitar o rastreamento;
- Processo de gestão de mudanças: estabelece um conjunto de atividades que avalia o impacto e o custo das alterações;

7 JUDY, A.H. Joint Application Design. São Paulo: Makron Books, 1993, 202p.

- Políticas de rastreamento: definem as relações entre os requisitos e estes com o projeto do sistema, e a forma como manter esses registros atualizados;
- Suporte de ferramentas de apoio: como esse processo envolve um grande volume de informações sobre os requisitos, a utilização de ferramentas torna-se fundamental para esse gerenciamento. Essas ferramentas podem variar desde planilhas de cálculo, sistemas simples de banco de dados até uso de sistemas especializados para gerenciamento de requisitos apoiados em ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*).

O gerenciamento de requisitos precisa de apoio para o armazenamento de requisitos que seja seguro, gerenciado e acessível por todos os envolvidos, para o gerenciamento de mudanças, que acompanhe a solicitação até a implementação da mudança, e também para a facilidade de rastreamento, que permite encontrar, a qualquer hora, os requisitos relacionados (SOMMERVILLE, 2003, p.121).

A qualidade do produto final depende da sistematização do processo de desenvolvimento do *software*. De acordo com José Carlos Vaz (2005, p.6), “não há mistério no êxito de um empreendimento, tudo é questão de metodologia. Testada e aprovada.” A ausência de planejamento e métodos justifica grande parte dos fracassos de vários projetos. Uma empresa que não tem os conhecimentos e não se dedica a administrar metodologicamente seus projetos, provavelmente encontra dificuldades durante a execução, e muitas vezes, tarde demais para a adequada tomada de decisões. Já uma organização que utiliza a metodologia tomará decisões mais acertadas quanto à necessidade de alterar ou decidir a continuidade ou não de seu projeto (VAZ, 2005, p.6).

A gerência de requisitos é composta pelos processos: iniciação, planejamento e controle; o primeiro estuda a viabilidade do projeto e elicita os requisitos do projeto ou fase; o segundo desenvolve a análise e especificação de requisitos, apresenta os modelos de sistemas e o documento de requisitos como base para o projeto do sistema, decisões e mudanças futuras; o terceiro valida os requisitos em que se formalizam e se aprovam os requisitos do projeto, a forma de controle e o rastreamento de mudanças de qualquer alteração nos requisitos do projeto.

Gerenciar requisitos é gerenciar expectativas das partes envolvidas isto é, seus conflitos, suas idéias, suas crenças, suas necessidades, desejos e demandas.

Gerenciar requisitos é também compreender o contexto em que o produto, o projeto e a organização estão inseridos; é acompanhar as constantes mudanças nas organizações quanto à alteração de escopo e evolução em projetos de *software*, acompanhando a evolução do conhecimento gerado nesse processo.

3.4 CONHECIMENTO E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

O desenvolvimento de *software* destaca-se dentre as demais atividades do setor de TI, pela sua inserção em todos os setores da economia e, em muitos casos, torna-se determinante para a competitividade e sustentabilidade das empresas. Apesar das potencialidades do *software* e do crescimento da indústria brasileira desde início da década de noventa, o mercado brasileiro não foi capaz de prosperar uma inserção mais vigorosa no mercado internacional (ROSELINO, 2006).

As chances de sucesso dependem de melhoria da qualidade, da eficiência e do aumento da produtividade que possibilite melhorar prazo e diminuir custos e riscos do projeto. A melhoria da qualidade do *software* depende menos de uso de novas tecnologias do que do emprego de práticas gerenciais adequadas. Começa a ter maior difusão nas empresas de *software* o conhecimento sobre normas e modelos apropriados à definição, avaliação ou melhoria contínua dos processos de *software*, indicando tendências de melhoria dos indicadores de qualidade e satisfação de clientes e usuários (WEBER et al., 2006).

Portanto, gerir o processo de desenvolvimento de *software* é fortemente direcionado por dois eixos conceituais: a criação do conhecimento que envolve esse processo e a sistematização em direção a uma solução viável.

O primeiro eixo, criação do conhecimento, está ligado a conhecer o novo e criar novas idéias, propostas, ferramentas e soluções. A base de sustentação desse eixo se apóia no processo de criação de novos conhecimentos que tragam novas idéias, novas maneiras de tratar a demanda e resolver os problemas (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Os conceitos aqui envolvidos estão relacionados ao entendimento dos processos organizacionais na ótica do recurso conhecimento (DAVENPORT e PRUSAK, 1998; NONAKA, 1991; NONAKA e TAKEUCHI, 1997; TERRA, 2000; VON KROGH et al. 2001).

O segundo eixo, ligado à sistematização do processo de especificação de requisitos de *software*, sustenta o processo de materialização de novos produtos demandados pelo mercado. Esse processo é bastante explorado por pesquisas ligadas à produção de *software*, tema deste capítulo.

Dessa forma, propõe-se aqui uma maior aproximação entre os conceitos para trazer um entendimento mais profundo da criação e retenção do conhecimento gerado no projeto de desenvolvimento de *software*, etapa inicial de especificação de requisitos. Seguindo essa proposição, apresentam-se a seguir referências na literatura que integram as abordagens organizacionais voltadas para o conhecimento e o desenvolvimento de *software*, que tem como objetivo servir como base conceitual para a sistematização proposta na próxima seção.

3.4.1 O Processo de Desenvolvimento de Software na ótica do Conhecimento

A aproximação das teorias ligadas ao processo de criação do conhecimento e ao processo de desenvolvimento de *software* pode ser encontrada em estudos recentes que relacionam os conceitos dessas duas áreas, como nas pesquisas de Rus e Lindvall (2002), Desouza (2003) e Desouza e Awazu (2005).

Na revisão de literatura, encontram-se pesquisas que investigam as etapas do PDP na ótica do conhecimento (SILVA e ROZENFELD, 2002; 2003; STEFANOVITZ, 2006). A produção de *software* se desenvolve em processo estruturado como qualquer outro produto.

Para Silva e Rozenfeld (2002), entre as proposições de GC encontradas na literatura, a que apresenta maior proximidade ou adequação para entender a GC no PDP é a teoria da criação do conhecimento apresentada por Nonaka e Takeuchi (1997). Em termos conceituais, o desenvolvimento de um produto é um processo essencialmente criador e disseminador de novos conhecimentos, o que constitui a base de sustentação dessa teoria, que foi construída e testada, com o desenvolvimento de novos produtos bem sucedidos.

O estudo sobre o processo de desenvolvimento de *software* mostrou que a existência de um processo estruturado e padronizado é um fator primordial para o desenvolvimento de *software* com qualidade (KRUCHTEN, 2003; PRESSMAN, 2002; SOMMERVILLE, 2003; SWEBOK, 2004). Ademais, mostrou que a engenharia de *software* é uma atividade humana, criativa e altamente orientada ao conhecimento (AYRES e SILVA, 2007; COSTA e ROCHA, 2003; DESOUZA, 2003;

DESOUZA e AWAZU, 2005; FERNANDES, 2003; MARODIN, 2004; PARREIRAS e BAX, 2003; RUS e LINDVALL, 2002).

Nesse contexto, a teoria de criação do conhecimento tem uma profunda interação e iteração com o processo de desenvolvimento de *software*. Nonaka e Takeuchi (1997) entendem a criação do conhecimento como o esforço de criar, armazenar, transferir e incorporar o conhecimento individual para torná-lo coletivo e propriedade da organização, isto é, parte da memória organizacional.

O principal ativo das empresas desenvolvedoras de *software* não são plantas industriais, edifícios ou máquinas sofisticadas, mas seu capital intelectual (RUS; LINDVALL, 2002). Para Fernandes (2003, p.29), a prática do desenvolvimento de *software* está no cerne de uma relação humana de troca de experiências, desejos, crenças e necessidades. Segundo Rus e Lindvall (2002), os engenheiros de *software* já estão executando práticas de GC há muito tempo, com a captura e reuso de experiências, mesmo sem se referir a essa terminologia. Na mesma linha de raciocínio, Desouza (2003, p.99) caracteriza a GC como chave de sucesso para a engenharia de *software*.

Desouza (2003, p.100) relata barreiras para uso de sistemas de GC, com base em uma pesquisa realizada entre engenheiros de *software*, que mostram ser relutantes em contribuir com as bases de conhecimento e compartilhar suas experiências. Esses apresentam resistência a ser reconhecido como um especialista, dificuldade em categorizar o conhecimento adquirido, ou mesmo em transcrever todas as combinações vivenciadas. Mostra que não basta apenas armazenar o conhecimento em repositórios, uma organização deve incentivar claramente uma cultura de conhecimento compartilhado.

A visão de Rus e Lindvall (2002) está focada no processo de armazenamento e transferência de conhecimento, proveniente de um indivíduo/especialista para o nível organizacional. Os autores ressaltam que os principais fatores de projetos de desenvolvimento de *software*, para reduzir custos, diminuir prazos e melhorar a qualidade, são: melhoria do processo, introdução de novas tecnologias e melhoria da performance das pessoas. Eles reconhecem ainda a importância do acesso ao conhecimento para as pessoas desempenharem uma tarefa ou tomarem uma decisão, porém, não enfatizam a criação do conhecimento embutida nessas atividades.

Muitas organizações têm obtido sucesso com a GC, focalizando armazenamento, recuperação e transferência de conhecimento codificado com suporte de tecnologia da informação. Porém, geralmente esse conhecimento se encontra armazenado na forma de repositórios não-estruturados que, na opinião de Desouza (2003, p.100), deveria ser utilizado em conjunto com uma tecnologia que proporcione suporte à comunicação e ao diálogo, entre engenheiros de *software* e usuários, para compartilhamento de conhecimento.

3.4.2 As Dimensões do Conhecimento envolvidas no Processo de Especificação de Requisitos

Na produção de *software*, a gestão de requisitos se ocupa de gerenciar os processos básicos de um projeto que envolve as ações de: criar, capturar, organizar, documentar, disponibilizar, disseminar e aplicar. A prática de desenvolvimento de *software* é resultado da relação humana que emerge da integração entre clientes-usuários-desenvolvedores, com interesses e necessidades diferentes, que contribuem com visões complementares para construção e evolução do *software* (FERNANDES, 2003, p.33).

A engenharia de requisitos é um conjunto estruturado de atividades para derivar e validar os documentos de requisitos de um *software* durante o PDP e mantê-los vivos, de forma a permitir o desenvolvimento do produto com qualidade. A fase inicial do processo de desenvolvimento de *software* envolve diversas formas de conhecimento, influenciada por fatores humanos, sociais, políticos e organizacionais. O processo de especificação de requisitos, além de garantir o desenvolvimento e aprovação de requisitos, envolve informações de diversas origens e propósitos, necessidade e expectativas dos usuários, gerentes e analistas de sistemas envolvidos a fim de produzir um produto adequado.

Na engenharia de requisitos, o processo de elicitação de requisitos entende que o conhecimento tácito de cada usuário só pode ser compartilhado à medida que o indivíduo externaliza e justifica suas crenças no grupo em que está inserido.

Nessa fase, é indicado fazer uso de técnicas que facilitem aos usuários compartilhar suas idéias, crenças e necessidades, de forma que os engenheiros de *software* reconheçam os elementos básicos do problema, identifiquem os requisitos funcionais e não-funcionais e os conflitos existentes entre as áreas envolvidas (SOMMERVILLE, 2003).

A implementação de técnicas de elicitación de requisitos na gestão de requisitos, pelo desenvolvedor de *software*, permite capturar e armazenar o conhecimento individual de clientes e usuários; direciona como realizar uma especificação de requisitos que seja usada para base de todo o ciclo de vida do *software*; proporciona um método sistemático de levantamento dos requisitos que acompanha todo o processo; estabelece compromissos entre as partes envolvidas no projeto do sistema com o documento de requisitos e permite que o *software* represente a realidade da empresa e melhore o processo a que se propõe.

Ao tentar identificar, mensurar e especificar os requisitos presentes, deve-se mapear as fontes de conhecimento que sustentam as etapas do processo de especificação de requisitos. Stefanovitz (2006, p.32) descreve que mapear fontes de conhecimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento é fundamental para identificar as reais fontes de valor que alimentam o processo de inovação. Esse autor caracteriza as fontes de conhecimento internas e externas, relacionadas ao conhecimento tácito e explícito, descritas no Quadro 1 da seção 2.1.1.

No processo de especificação de requisitos de *software*, podem-se reconhecer os quatro modos de conversão do conhecimento, descritos por Nonaka e Takeuchi (1997), – socialização, externalização, combinação e internalização –, que ocorrem nas dimensões epistemológica e ontológica, mostrados na Figura 10.

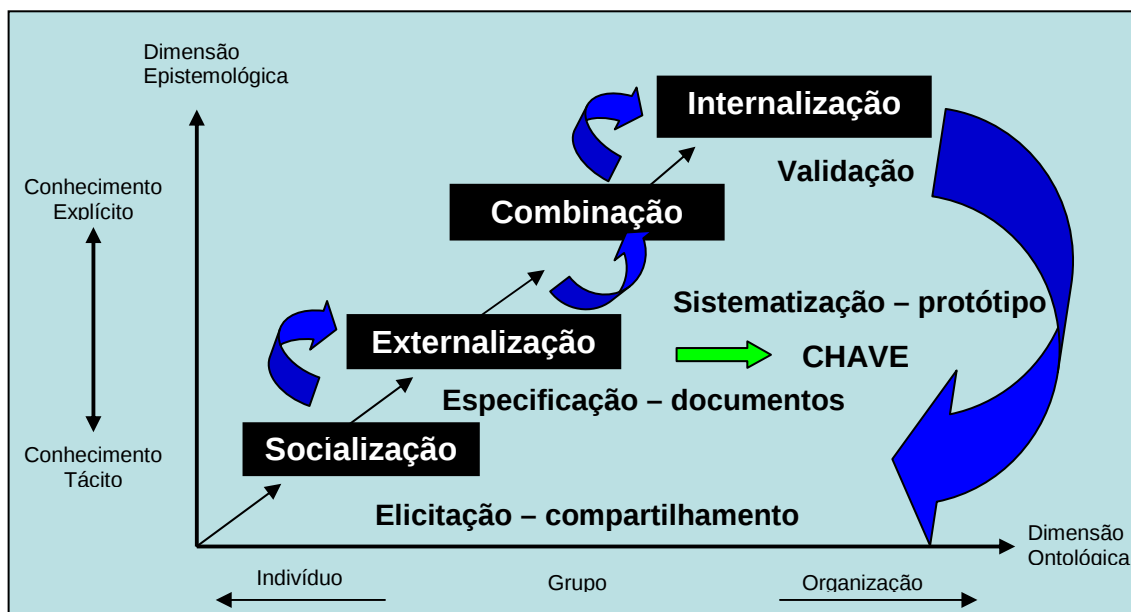


Figura 10 - Espiral de criação do conhecimento na gestão de requisitos de *software*

Fonte: Adaptado de NONAKA e TAKEUCHI (1997, p.82).

O compartilhamento de experiências entre usuários, gerentes e analistas de sistemas, principalmente por meio da linguagem e observação, sugere-se o modo de socialização, a conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito. Os analistas de sistemas aprendem com os usuários e gerentes sua arte no contexto do projeto a ser desenvolvido. O segredo para a aquisição do conhecimento tácito é o envolvimento, “emoções associadas nos contextos específicos nos quais as experiências compartilhadas são embutidas” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.69).

À medida que os envolvidos criam suas representações em forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos, ocorre a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito, é possível identificar a externalização. Essas representações geralmente tomam, entre outras, a forma de documentos, que são a base para a especificação de requisitos. “Dentre os quatro modos de conversão do conhecimento, a externalização é a chave para a criação do conhecimento, pois cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.73).

Observa-se a externalização na engenharia de *software* na atividade de especificação de requisitos. Os requisitos, após elicitados, devem ser escritos em linguagem natural para facilitar avaliação e validação pelos clientes e usuários envolvidos no projeto. Essa etapa também é chave na produção de *software*.

Os analistas de sistemas estudam os documentos e conceitos criados, sistematizam, criam protótipos ou modelos e transformam em documentos de especificação de requisitos com o detalhamento necessário à fase seguinte do processo de desenvolvimento do *software*. À sistematização dos documentos e conceitos em um sistema de conhecimento sugere-se a ocorrência do modo de combinação, a conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito.

A documentação sistematizada sofre validação e análise de viabilidade junto aos envolvidos, usando verbalização e diagramação do conhecimento sob a forma de documentos, manuais e histórias orais. O conhecimento documentado em protótipos ajuda os usuários a internalizar suas experiências, podendo-se observar o ‘aprender fazendo’, que aumenta seu conhecimento e facilita a transferência do conhecimento aprendido. Essa etapa assemelha-se ao processo de incorporação do conhecimento explícito em conhecimento tácito, o modo de internalização.

Para possibilitar a criação do conhecimento organizacional, Nonaka e Takeuchi (1997, p.77) afirmam que o conhecimento tácito acumulado precisa ser

socializado com os outros membros da organização, iniciando assim uma nova espiral de criação do conhecimento. O processo de especificação de requisitos de *software* reinicia por meio de solicitações de alterações, substituições, ampliação ou exclusão de requisitos, formando uma seqüência de ações semelhantes à espiral do conhecimento, que deve acompanhar toda a produção do *software*. “Quando há interação entre o conhecimento explícito e o conhecimento tácito surge a inovação. A criação do conhecimento organizacional é uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito” (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p.79).

As interações com os usuários e gerentes antes e durante a produção do *software* e após sua implantação são, na verdade, um processo infinito de compartilhamento do conhecimento tácito e criação de idéias para aperfeiçoamento. O uso de práticas de GC nesse processo permite documentar cada etapa de criar, armazenar, transferir e disseminar o conhecimento gerado nesse processo.

O armazenamento e o gerenciamento da informação adquirida por uma empresa ao desempenhar as atividades dos seus processos de negócios devem ser representados na memória organizacional de um sistema de gestão do conhecimento. O conhecimento armazenado, se reutilizado para melhorar o conhecimento sobre o desempenho de uma empresa, pode proporcionar o aprendizado organizacional. Esse aprendizado pode ser apoiado pelo armazenamento e pelo uso de lições aprendidas, visando evitar a repetição dos erros realizados em experiências passadas (COSTA e ROCHA, 2003, p.345).

O conteúdo do conhecimento criado por cada modo de conversão do conhecimento é naturalmente diferente. A socialização em que são criados modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas gera conhecimento compartilhado, quando uma equipe técnica se relaciona com usuários para entender os desejos e objetivos do projeto de *software*. A externalização cria conhecimento conceitual, os envolvidos formalizam em documentos o novo conceito, produto do conhecimento compartilhado. A combinação dá origem ao conhecimento sistêmico, na qual tecnologias são combinadas para gerar documentos de especificação de requisitos e protótipos. E a internalização produz conhecimento operacional sobre a gestão de requisitos do projeto de *software* que é socializado, iniciando assim um novo ciclo de aperfeiçoamento do produto existente ou desenvolvimento de uma inovação.

Gerenciar conhecimento ou gerenciar requisitos é gerenciar as expectativas da partes envolvidas, que, para isso, é necessário compreender o contexto em que o produto, o projeto e a organização estão inseridos. Os documentos produzidos na

GC e gestão de requisitos definem funções, desempenho, restrições, interfaces, interações, confiabilidade e maturidade da organização. Cada um dentro do seu universo, porém, quanto mais especificado e detalhado, o produto final será melhor. Comparando o processo de GC e o de especificação de requisitos de *software*, verifica-se que eles têm elementos comuns e complementares, como criação, armazenamento, transferência e incorporação de conhecimento.

A evolução da integração entre as teorias estudadas foi investigada com a realização da parte prática desta pesquisa, seguindo os procedimentos metodológicos descritos no capítulo seguinte.

3.5 SÍNTESE TEÓRICA: OS PROCESSOS DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

Para entender melhor o processo de criação do conhecimento em processo de especificação de requisitos, faz-se necessário trabalhar a integração desses conceitos de forma empírica. Se a produção de *software* pode ser vista como um processo que transforma as demandas, necessidades organizacionais e de mercado, e as novas idéias em novos produtos, o processo de criação do conhecimento deve ser visto como responsável pela geração de novas idéias e conhecimentos necessários para chegar ao produto aceito, viável e inovador.

Na revisão de literatura elaborada, ficou caracterizado que o processo de desenvolvimento de *software* envolve uma grande quantidade de pequenos processos de criação de conhecimentos. Em cada etapa do processo, novos conhecimentos são criados, inerentes a projetos de *software*, devido à intrínseca parcela de incerteza que estes apresentam. Os novos conhecimentos, na visão de Nonaka e Takeuchi (1997), são criados com os indivíduos.

Nessa linha de raciocínio, as organizações precisam desenvolver habilidades que convertam conhecimento pessoal, tácito em conhecimento explícito que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos (VASCONCELOS e FERREIRA, 2006).

Silva e Rozenfeld (2002; 2003) fazem uso da teoria de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi para explicar a GC no processo de desenvolvimento de produtos (PDP). Esses autores buscam entender o PDP, concentrando-se em inter-relacionar as quatro dimensões constituintes do PDP, que

afirmam ser: Estratégias, Organização, Atividades / Informação e Recursos. Não obstante, investigam como ocorrem as conversões do conhecimento nas dimensões do PDP, isto é, buscam entender como o conhecimento tácito, que está na mente das pessoas, é relativamente instável ou dinâmico e envolve experiência, contexto, interpretação e reflexão, se transforma em conhecimento explícito, que pode ser expresso, documentado e transferido.

Nonaka e Takeuchi (1997, p.105-140) descrevem com detalhes a experiência da empresa Matsushita em dois projetos reais, que envolvem o desenvolvimento de produtos e ilustram como é criado o conhecimento organizacional dentro de uma empresa. Parte de cada projeto exemplificado está relacionada ao desenvolvimento de *software*. O exemplo, bem-sucedido dessa empresa, ressalta a importância de:

- sustentar a base de conhecimentos tácitos de um indivíduo e fazer uso da socialização para transferir conhecimento a toda a organização;
- ampliar a criação do conhecimento aos diferentes níveis da organização, isto é, a difusão interativa do conhecimento;
- ampliar as condições capacitadoras, que estimulam a criação do conhecimento;
- continuar a criar constantemente nova tecnologia.

Nos dois exemplos, Nonaka e Takeuchi (1997) descrevem, passo a passo, as fases do modelo proposto de criação do conhecimento e os modos de conversão do conhecimento. Essa constatação direciona a pesquisa empírica entre esses processos estudados, como mostra a Figura 11.

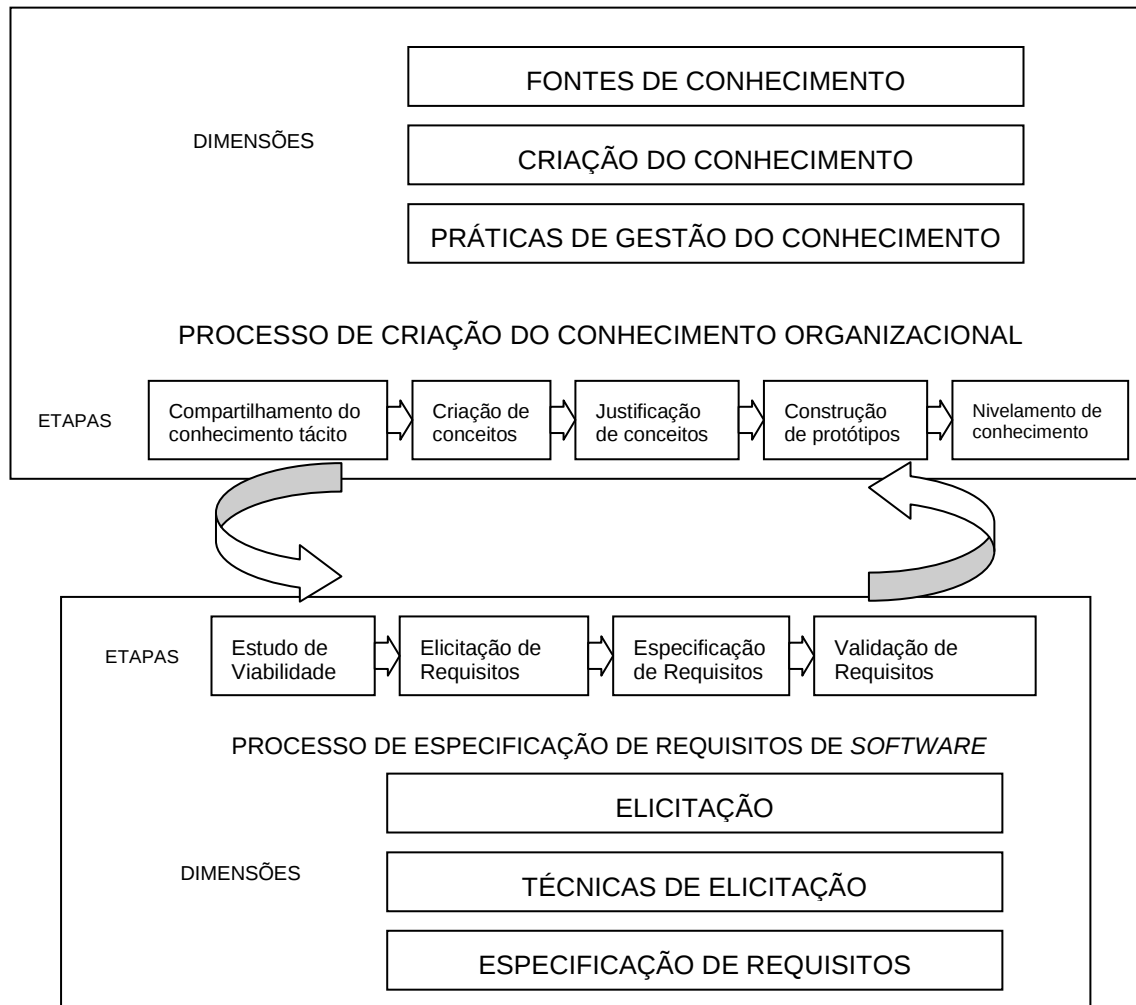


Figura 11 - Referencial de integração dos processos: criação do conhecimento e especificação de requisitos de software

Fonte: Elaborada pela autora com base em Nonaka e Takeuchi (1997), Stefanovitz (2006) e Sommerville (2003).

Essa figura busca representar a relação entre os processos estudados e as dimensões fundamentais a serem analisadas, como proposição para análise da parte empírica deste trabalho.

Constata-se que o processo de criação de conhecimentos não pode ser visto como um processo paralelo e concorrente ao PDP. No caso específico deste estudo, o processo de desenvolvimento de *software* tem início no processo de especificação de requisitos e fim, na implantação produto, o *software*. Diferentemente, deve-se entender a implantação de um *software* como uma série de pequenos processos de criação de conhecimentos, ocorridos, em menor e maior intensidade, em todas as etapas do projeto, em particular do processo de especificação de requisitos, foco principal desta pesquisa.

Esta proposição procura evidenciar a presença do processo de criativo em cada uma das etapas da engenharia de requisitos. No entanto, ressalta-se que o desenvolvimento de diferentes sistemas de informação demanda intensidades criativas diferentes ao longo de cada etapa do processo. Mais: questões de natureza tecnológica, complexidade do produto e da organização, modularização, integração com outros sistemas e ferramentas, entre outras, influenciam a demanda por novidades no processo de forma diferente em cada etapa do projeto.

A apresentação dessa proposta de integração entre o processo de criação do conhecimento e o processo de especificação de requisitos de *software* destaca a necessidade de incorporar cultura da criação, principalmente da retenção do conhecimento em toda a extensão do projeto.

Com o término da sustentação teórica do trabalho, busca-se, no próximo capítulo, descrever as questões metodológicas que permeiam a pesquisa.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a metodologia usada neste estudo, caracterizando as estratégias usadas na pesquisa, o método científico, os instrumentos de coleta de dados, os critérios para seleção da população e amostra, a operacionalização da coleta de dados e a forma de tratamento e análise dos dados.

4.1 ESTRATÉGIAS DA PESQUISA

Método pode ser definido como um “caminho para se chegar a determinado fim” e método científico, um conjunto de procedimentos sistemáticos e racionais adotados para atingir o conhecimento. Considera-se, então, método científico a teoria da investigação (LAKATOS e MARCONI, 2007, p.83-84).

Em alinhamento com a questão principal da pesquisa de compreender como reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos na produção de *software*, a metodologia da pesquisa consistiu em usar o método indutivo e a realização de uma pesquisa de campo, para aprofundar as questões propostas dentro da comunidade técnica específica voltada para a área de estudo. Julgou-se o método indutivo o mais adequado aos propósitos desta pesquisa, tendo em vista que se busca no raciocínio indutivo generalização a partir de observações de casos da realidade concreta (LAKATOS e MARCONI, 2007, p.87).

Qualquer tipo de pesquisa supõe e exige pesquisa bibliográfica, quer para o levantamento da situação da questão, quer para a fundamentação teórica, quer também para a justificativa dos limites e contribuições da própria pesquisa. A revisão bibliográfica realizada mostra que há ainda uma baixa exploração empírica do tema, fato que fortalece a importância de realizar uma investigação de caráter mais prático em busca dos objetivos estabelecidos para este trabalho.

Este estudo desenvolve uma pesquisa que se caracteriza por ser aplicada e, segundo seus objetivos é exploratória; e, quanto à forma de abordagem do problema, é predominantemente quantitativa. Esta pesquisa é aplicada, pois visa às aplicações práticas com o objetivo de atender às exigências da vida moderna e envolve interesses e verdades locais.

Do ponto de vista da abordagem do problema, as pesquisas são classificadas como quantitativa e qualitativa. Neste estudo é explorada, predominantemente, a abordagem quantitativa para inferir e posicionar como os processos estudados se interagem. O levantamento prévio sobre as empresas e as entrevistas leva o pesquisador às informações qualitativas. Já os questionários aplicados à comunidade de especialistas geram às informações quantitativas.

A natureza do problema de pesquisa proposto sugere a utilização de uma pesquisa exploratória. Esse tipo de pesquisa visa a explorar estudos de realidades sociais e organizacionais específicas pouco conhecidas (VASCONCELOS, 2002, p.158). Nota-se uma grande aderência entre a pesquisa exploratória e os propósitos deste trabalho, por ser o processo de criação de conhecimentos na fase de especificação de requisitos de *software* ainda pouco explorado.

Segundo Gil (2002, p.41), pesquisa exploratória “visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou construir hipóteses”. Nesse enfoque a pesquisa buscará compreender a criação e retenção do conhecimento em processos de especificação de requisitos. E ainda se caracteriza por buscar compreender a interação entre os processos, de especificação de requisitos de *software* e criação do conhecimento, seus significados na relação dinâmica entre o real e o conceitual, e responder à questão geral e às específicas, definidas no Apêndice B.

As pesquisas exploratórias estabelecem o marco teórico da pesquisa, porém analisar os fatos do ponto de vista empírico e confrontar a teoria com a realidade torna-se necessário definir um procedimento técnico utilizado. Este estudo faz uso da pesquisa de campo, já que busca um aprofundamento das questões propostas.

4.2 PROCEDIMENTO TÉCNICO – PESQUISA DE CAMPO

Este estudo visa a investigar a retenção de conhecimentos em processos de especificação de requisitos de *software*. É uma investigação empírica que envolve a observação de fatos e fenômenos, como ocorrem espontaneamente para analisá-los, o que, para Lakatos e Marconi (2007, p.188), define a pesquisa de campo.

A pesquisa de campo pode ser utilizada para conseguir informações e/ou conhecimentos para os quais se procura uma resposta, ou uma comprovação, ou ainda uma descoberta de novos fenômenos ou a relação entre eles (LAKATOS e

MARCONI, 2007, p.188). Ainda segundo esses autores, a pesquisa de campo é utilizada por apresentar estas vantagens:

- Permite acúmulo de informações sobre determinado fenômeno, que também podem ser analisadas por outros pesquisadores, com objetivos diferentes;
- Apresenta facilidade na obtenção de uma amostragem de indivíduos sobre determinada população;
- Estimula novas descobertas. Por não exigir um rigor metodológico, o pesquisador pode, no transcorrer da pesquisa, deparar aspectos relevantes não previstos no seu planejamento;
- Proporciona flexibilidade ao pesquisador ao permitir uso de variedade de instrumentos de coleta de dados, como entrevista, documentação e questionários.

Entretanto, os autores Lakatos e Marconi (2007, p.191) ressaltam que a pesquisa de campo tem limitações que se referem ao pequeno grau de controle sobre a coleta de dados, a possibilidade de interferência de fatores desconhecidos, e ainda tratam a relatividade do comportamento verbal, considerado de pouca confiança. No caso desta pesquisa, a opção pelo uso concomitante de questionários e entrevistas contribui para a compreensão que se tem dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos de uma comunidade específica, que pode ser referência para análises de processos equivalentes num universo maior de empresas semelhantes.

Segundo Gil (2002, p.129), as pesquisas empíricas devem ser planejadas de maneira que uma seqüência lógica conecte as questões de pesquisa iniciais aos dados coletados e estes, por fim, às conclusões. Para esse autor, uma pesquisa que adota a metodologia do estudo de campo deve apresentar em seu projeto cinco elementos principais:

- 1) Exploração preliminar;
- 2) Formulação do projeto de pesquisa;
- 3) Pré-teste dos instrumentos e procedimentos de pesquisa;
- 4) Coleta de dados;
- 5) Análise do material e redação do relatório.

A exploração preliminar do estudo direciona a atenção sobre o que deve ser analisado. Este estudo utiliza a revisão e a síntese das teorias relacionadas ao processo de criação do conhecimento, às práticas de GC e ao processo de

especificação de requisitos, desenvolvidas nos capítulos 2 e 3, para elaborar as proposições que servem de referência teórica para a pesquisa.

Esta etapa proporcionou ao pesquisador elaborar a Figura 11, apresentada na seção 3.5, que resgata o modelo referencial, destacando as etapas e dimensões de atenção da parte empírica, e desenvolver os instrumentos de pesquisa, questionários sobre a criação de conhecimento no processo de especificação de requisitos (Q1) e sobre práticas de GC (Q2) relacionados no Apêndice C e o roteiro de entrevista descrito no Apêndice D.

Paralelamente, complementando a revisão teórica, o pesquisador desenvolveu uma investigação informal para o entendimento das empresas que exercem influência no mercado de *software* da cidade de Vitória-ES junto à base de informação do Cadastro Mobiliário Municipal e análises dos sites corporativos das organizações pré-selecionadas.

Ainda nesta etapa, foi explorado, junto com uma equipe de dez engenheiros de *software* de uma instituição pública, que práticas de GC citadas na literatura têm maior envolvimento com a criação e retenção de conhecimentos na produção de *software*. Esse levantamento teve por objetivo selecionar as práticas relacionadas no questionário Q2 do Apêndice C.

Com base na opinião desses especialistas, foi possível focar esta pesquisa no processo de criação do conhecimento e práticas de GC, descartando as que não contribuem para o processo de especificação de requisitos, e proporcionar maior credibilidade aos questionários e entrevistas, visto que se trata de especialistas que detêm conhecimento profundo em projetos de desenvolvimento de *software* sob encomenda para ambiente público.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA: CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

4.3.1 O contexto econômico das empresas pesquisadas

O Estado do Espírito Santo (ES) apresentou um crescimento do PIB em termos nominais de 20,8% em relação ao período 2003 e 2006, alcançando o valor de R\$ 51,3 bilhões no último ano da série divulgada pelo IBGE (2008). Para esse desempenho, foi determinante a transformação da economia inicialmente primária-exportadora, assentada no café, para uma economia centrada nos grandes projetos

exportadores de semi-elaborados (*commodities*) e matérias-primas, que proporcionaram o surgimento de uma cadeia produtiva da indústria metalmecânica e o desenvolvimento da logística portuária e serviços agregados.

Acompanhando esse crescimento, Vitória, a capital do Estado, liderou a expansão recente da economia capixaba. Entre 2003 e 2006, a cidade justificou o crescimento econômico do Estado em 33,7%. O resultado da economia de Vitória é explicado predominantemente pelo avanço do setor de serviços agregados aos grandes projetos estaduais (IBGE, 2008). Entre o setor de serviços agregados destaca-se a atividade de desenvolvimento de *software*.

Em 2007, o Cadastro Mobiliário de Vitória registrou 170 empresas de desenvolvimento de *software*. Entre essas, 76,5% apresentaram movimento econômico anual muito pequeno (até R\$ 200 mil), 12,9% declararam movimento entre R\$ 200 e R\$ 1.200 mil e 10,6% acima de R\$ 1.200 mil e abaixo de R\$ 10.500 mil. Esse cadastro apresenta uma volatilidade e uma constante entrada e saída de empresas no cenário competitivo.

4.3.2 O universo, critérios de seleção e a amostra pesquisada

Este estudo teve como universo inicial as empresas localizadas no município de Vitória-ES, com atividade econômica principal em “Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda”, código 6201500, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. Essas empresas foram classificadas segundo o movimento econômico declarado no ano-calendário 2007, na Declaração de Serviços Prestados do Internet Sistema de Imposto sobre Serviços – ISS, conforme dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Fazenda e Subsecretaria de Tecnologia de Informação do município de Vitória-ES. Nesse universo, selecionaram-se as empresas de maior arrecadação anual, que representam 23,5% das cadastradas, um total de 40 empresas.

A classificação de porte de empresa adotada pelo BNDES e aplicável a indústria, comércio e serviços define micro e pequenas empresas, disponível no site: <<http://www.bndes.gov.br/clientes/porte/porte.asp>>, é a seguinte:

- Microempresas: receita operacional bruta anual ou anualizada até R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil reais);

- Pequenas Empresas: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil reais).

Sob outro aspecto, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE – classifica as empresas quanto ao porte, por número de empregados, distintos para indústria e comércio / serviço, de acordo com o Quadro 4:

CLASSIFICAÇÃO	NÚMERO DE EMPREGADOS	
(PORTE)	INDÚSTRIA	COMÉRCIO / SERVIÇOS
Microempresa (ME)	até 19	até 09
Pequena empresa (PE)	20 a 99	10 a 49

Quadro 4 - Porte de empresas por número de empregados

Fonte: SEBRAE. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/exibeBia?id=97>>. Acesso em: 19 set. 2008.

As empresas brasileiras de *software* ocupam um espaço já relevante no mercado interno. Roselino (2006, p.35-44) classifica a indústria de *software* em três categorias:

- *software* de baixo valor: segmento em que se observa baixa intensidade tecnológica e reduzidos ganhos;
- *software* de alto valor e *software* sob encomenda: são serviços que envolvem freqüentemente conhecimentos específicos de engenharia de *software* e análise de sistemas, que representam as tarefas mais complexas do processo de produção do *software*, de alto valor agregado;
- *software* produto: segmento que desenvolve aplicações preparadas previamente e serve a um conjunto de clientes.

Com base nas classificações do BNDES, SEBRAE e Roselino (2006), realizou-se uma consulta à base de informação do Cadastro Mobiliário Municipal e sites corporativos das empresas selecionadas para identificar aquelas que desenvolvem *software* sob encomenda para ambientes industriais. Identificou-se nessa consulta que dezoito empresas são de pequeno porte e vinte e duas são microempresas, de acordo com a classificação do BNDES. Entre as empresas caracterizadas de pequeno porte, oito desenvolvem *software* de alto valor, sob encomenda para grandes indústrias da região e, entre as microempresas, apenas quatro se enquadram nessa classificação.

Essas doze empresas foram convidadas a colaborar com a investigação desta pesquisa por contato formal do pesquisador e e-mail. Foi confirmado o recebimento com todos os responsáveis, dos quais por acessibilidade, justificável pelo momento econômico, seis manifestaram interesse em participar da pesquisa. Diante dessa manifestação, realizou-se a aplicação dos instrumentos de pesquisa em visitas agendadas com um gerente de projeto de cada empresa, a quem foi aplicada a entrevista. Estes, após entender o propósito da pesquisa, indicaram os engenheiros de *software* para responder aos questionários Q1 e Q2, que somaram dezesseis especialistas das empresas participantes para responder aos questionários.

Seguindo os critérios de seleção descritos acima, constituem a amostra deste estudo seis empresas de *software* de alto valor, localizadas em Vitória-ES, dentre essas vinte e dois respondentes, dos quais: seis entrevistados são gerentes de projetos e dezesseis são engenheiros de *software* que responderam os questionários.

4.4 COLETA DE DADOS

A investigação por meio de projetos de pesquisa envolve a produção e sistematização de instrumentos e fontes de evidências. Segundo Vasconcelos (2002, p.209), essa escolha deve ser criteriosa e levar em conta regras, como:

- coerência com a fundamentação teórica do projeto;
- disponibilidade e acessibilidade dos dados sob investigação;
- adequação às características específicas da população, do ambiente ou organização sob investigação; à disponibilidade de recursos humanos, financeiros, tempo e às condições para a realização do projeto;
- coerência com a estratégia institucional;
- questões éticas definidas no planejamento do projeto.

O êxito de um estudo de campo está em buscar resultados provenientes de evidências e/ou divergências de dados obtidos de diferentes instrumentos de pesquisa (GIL, 2002, p.132). Seguindo as orientações de Gil (2002), Lakatos e Marconi (2007) e Vasconcelos (2002), esta pesquisa faz uso de questionários, entrevista e documentação.

4.4.1 Instrumentos de Pesquisa

O instrumento questionário é uma técnica de investigação composta de um número mais ou menos elevado de questões, apresentadas por escrito às pessoas, e tem por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas. Segundo Gil (2002, p.116), a elaboração de um questionário consiste em buscar respostas aos objetivos específicos por meio de itens bem redigidos, sem exigência de regras rígidas.

Fundamentados no referencial teórico, os dois questionários (Apêndice C) foram elaborados com questões fechadas e organizados de acordo com os objetivos específicos desta pesquisa, as etapas e dimensões definidas na proposição (Figura 11). O questionário Q1 relaciona as fontes de conhecimento e etapas do processo de criação do conhecimento que mais contribuem com o processo de especificação de requisitos e o questionário Q2 relaciona as práticas de GC com as fases da engenharia de requisitos. As práticas de GC definidas no questionário Q2 se basearam no glossário de termos apresentado por Batista et al. (2005, p.85-87).

Os respondentes definem, em cada questionário, o grau de contribuição ou não de cada um dos relacionamentos entre os processos apresentados. Optou-se pela utilização da escala de cinco pontos (número ímpar para ter um ponto neutro), escala do tipo Likert, recomendada quando se pretende avaliar a atitude, percepção ou intensidade de sentimentos dos participantes por meio de séries de sentenças às quais se atribuem números correspondentes ao grau de concordância ou discordância. O Quadro 5 ilustra a escala de valor utilizada:

1	Não contribui
2	Contribui pouco
3	Contribui
4	Contribui muito
5	Contribui fortemente

Quadro 5 - Escala de valoração das questões

Fonte: Elaborado pela autora.

As entrevistas são fontes essenciais de informações para o aprofundamento das questões propostas. O ponto forte das análises nas empresas é indagar pessoas-chave, gerentes de projetos, responsáveis por equipes de engenheiros de *software* e especialistas em desenvolvimento de sistemas. Neste estudo, as entrevistas são semi-estruturadas, conforme descritas no Apêndice D, foram

aplicadas aos gerentes de projetos de *software* como forma de conhecer o trabalho realizado e apresentar o projeto de pesquisa e os questionários. Estas foram conduzidas de forma espontânea por um tempo determinado: uma hora e meia. As entrevistas, como os questionários, seguem um conjunto de perguntas que se originam no esquema de referência apresentado na Figura 11 da seção 3.5.

Antes da aplicação dos instrumentos de pesquisa (Apêndice C e D), foi feito um pré-teste com dez engenheiros de *software*, desenvolvedores de sistemas de uma organização pública que, por meio de suas opiniões, ajudaram a equilibrar o grau de dificuldade das perguntas, tornando-as mais claras. O pré-teste dos instrumentos de pesquisa, questionários e entrevista teve por objetivo avaliar, antes de sua utilização na comunidade selecionada, com vistas a: desenvolver procedimentos de aplicação; testar o vocabulário empregado nas questões; e assegurar que as questões ou observações a serem feitas possam responder ao que se pretende medir.

Os respondentes fizeram relatos e considerações quanto às dificuldades encontradas para entender os questionários e entrevista e a eles responder. Todas as observações foram consideradas, por meio das quais os ajustes necessários foram incorporados.

Com os instrumentos de pesquisa testados e avaliados, partiu-se para sua aplicação nas empresas. A aplicação foi gerencial e teve como respondentes profissionais responsáveis por Gerência de Projetos e Engenheiros de *Software* alocados em processo de especificação de requisitos de Projetos de Desenvolvimento de Sistemas. As visitas, agendadas por contato telefônico e e-mail, ocorreram entre os dias 22 de setembro a 31 de outubro de 2008.

As entrevistas foram descritas por meio de um *laptop*, no momento de sua realização. Os questionários, em cada empresa visitada, foram deixados com o gerente de projeto entrevistado, para aplicar aos desenvolvedores por ele selecionados, e posteriormente devolvidos, preenchidos, ao pesquisador.

O contato com os respondentes foi acompanhado de uma carta de apresentação do pesquisador e do projeto de pesquisa, Anexo A, que contém informações complementares quanto à pesquisa e que, principalmente, informou sobre a preservação do interesse das empresas em não ter os nomes divulgados na apresentação dos resultados.

Paralelamente às entrevistas e à aplicação dos questionários, foi utilizada a análise de documentos, apresentados durante as entrevistas, e dos sites corporativos das empresas, objetivando registrar elementos de interesse para interagir com os objetivos do trabalho.

Pode-se observar que os instrumentos de pesquisa foram elaborados com base no referencial teórico, como mostra o Quadro 6: os tópicos principais, as principais referências, os aspectos observados e suas relações com o trabalho e os instrumentos de pesquisa, Apêndice C e D.

TÓPICOS	ASPECTOS OBSERVADOS	PRINCIPAIS REFERÊNCIAS	REFERÊNCIA NO TRABALHO	QUESTÕES
CONHECIMENTO	Tipos de Conhecimento	DAVENPORT & PRUSAK (1998); NONAKA & TAKEUCHI (1997); STEWART (1998); SVEIBY (1998); TERRA (2000); VON KROGH et al. (2001)	2.1.1	1 a 26
	Fontes de Conhecimentos	BATISTA (2004); BATISTA et al. (2005); DAVENPORT & PRUSAK (1998); STEFANOVITZ (2006)	2.1.1	1 a 26 (a)
CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO	Conversão do conhecimento	CARVALHO & BARROS (2003); NONAKA (1991); NONAKA & TAKEUCHI (1997); RUS & LINDVALL (2002)	2.1.2	(b-c-d-e)
	Processo de Criação do Conhecimento	DAVENPORT & PRUSAK (1998); NONAKA & TAKEUCHI (1997) VON KROGH et al. (2001)	2.2.1	28 a 32
	Compartilhamento do Conhecimento Tácito	NONAKA & TAKEUCHI (1997); VON KROGH et al. (2001)	2.2.1	28
	Criação de Conceitos	NONAKA & TAKEUCHI (1997); VON KROGH et al. (2001)	2.2.1	29
	Justificação de Conceitos	NONAKA & TAKEUCHI (1997); VON KROGH et al. (2001)	2.2.1	30
	Construção de Protótipos	NONAKA & TAKEUCHI (1997); VON KROGH et al. (2001)	2.2.1	31
	Nivelamento do Conhecimento	NONAKA & TAKEUCHI (1997); VON KROGH et al. (2001)	2.2.1	32
PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO	Aprendizagem Organizacional	GARVIN et al. (1998); HELMANN (2007); SENGE (1998); TERRA (2000)	2.3.1	33 (f-g-h)
	Comunidades de Prática	BATISTA et al. (2005); KATO & DAMIÃO (2006); TERRA (2005); TERRA & GORDON (2002)	2.3.1	34 (f-g-h)
	Fóruns ou Listas de Discussão	BATISTA et al. (2005); HELMANN (2007); LEUCH (2006)	2.3.1	35 (f-g-h)
	Educação Corporativa	BATISTA et al. (2005); HELMANN (2007) PEREIRA (2002)	2.3.1	36 (f-g-h)
	Narrativas	BATISTA et al. (2005); DAVENPORT & PRUSAK (1998); PURCIDONIO (2008)	2.3.1	37 (f-g-h)
	Benchmarking	BATISTA et al. (2005); DRUCKER (1988) GARVIN (1993); PURCIDONIO (2008)	2.3.1	38 (f-g-h)
	Melhores Práticas	BATISTA et al. (2005); DAVENPORT & PRUSAK (1998); HELMANN (2007); LEUCH (2006)	2.3.1	39 (f-g-h)
	Mapeamento ou Auditoria do Conhecimento	BATISTA (2004); BATISTA et al. (2005); DAVENPORT & PRUSAK (1998); STEFANOVITZ (2006)	2.3.1	40 (f-g-h)
	Banco de Competências	BATISTA (2006); PURCIDONIO (2008)	2.3.1	41 (f-g-h)
	Memória Organizacional	BATISTA (2004; 2006); BATISTA et al. (2005); PROBST et al. (2002)	2.3.1	42 (f-g-h)
	Gestão do Capital Intelectual	BATISTA et al. (2005); STEWART (1998)	2.3.1	43 (f-g-h)
	Gestão por Competências	BATISTA (2004); BATISTA et al. (2005); PURCIDONIO (2008); RUS & LINDVALL (2002)	2.3.1	44 (f-g-h)
	Base de Conhecimentos	BATISTA (2006); DAVENPORT & PRUSAK (1998); HELMANN (2007)	2.3.1	45 (f-g-h)

TÓPICOS	ASPECTOS OBSERVADOS	PRINCIPAIS REFERÊNCIAS	REFERÊNCIA NO TRABALHO	QUESTÕES
	Mapeamento de Processos	DATZ et al. (2004); LEUCH (2006); ROCHA et al. (2004)	2.3.1	46 (f-g-h)
	Normalização e Padronização de Documentos	HELMANN (2007); SILVA & ROZENFELD (2002)	2.3.1	47 (f-g-h)
	Sistema <i>Workflow</i>	BALDAM et al. (2002); BATISTA et al. (2005); PURCIDONIO (2008)	2.3.1	48 (f-g-h)
	Gestão de Conteúdo	BATISTA (2004); DESOUZA (2003); PARREIRAS & BAX (2003)	2.3.1	49 (f-g-h)
	Gestão Eletrônica de Documentos	BALDAM et al. (2002); BATISTA et al. (2005); TERRA & GORDON (2002)	2.3.1	50 (f-g-h)
	Portais Corporativos	BATISTA et al. (2005); LEUCH (2006); TERRA (2005a; 2006); TERRA & GORDON (2002)	2.3.1	51 (f-g-h)
	Data Warehouse	BATISTA (2004); INMON (1997)	3.1.20	52 (f-g-h)
	Data Mining	BATISTA (2004); AMARAL (2001)	3.1.21	53 (f-g-h)
PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	Processo de especificação de requisitos	KRUCHTEN (2003); KOTONYA&SOMMERVILLE (1998); PRESSMAN (2002); SOMMERVILLE (2003); SWEBOK (2004)	4.3	A-B-C-D (i)
	Estudo de Viabilidade	PRESSMAN (2002); SOMMERVILLE (2003)	4.3	A (i)
	Elicitação de requisitos	PRESSMAN (2002); SOMMERVILLE (2003)	4.3.1	B (i)
	Especificação de Requisitos	PRESSMAN (2002); SOMMERVILLE (2003)	4.3	C (i)
	Validação de Requisitos	PRESSMAN (2002); SOMMERVILLE (2003)	4.3	D (i)
TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO	Entrevistas	PRESSMAN (2002)	4.3.2.1	E
	Casos de Uso	SOMMERVILLE (2003); GAVA et al. (2004)	4.3.2.2	F
	Prototipagem	SOMMERVILLE (2003); GAVA et al. (2004)	4.3.2.3	G
	JAD	LOCH et al. (2003)	4.3.2.4	H

Quadro 6 - Referencial teórico X Instrumentos de Pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora com base no referencial teórico e apêndices.

A investigação documental analisada foi baseada em informações expostas em documentos institucionais, páginas web, além de material específico relacionado ao processo de especificação de requisitos de *software*, como atas de reuniões, casos de uso, documentos de requisitos e outros que, durante as visitas técnicas, foram disponibilizados ao pesquisador. A análise documental usada corrobora e valoriza as evidências oriundas de outras fontes, ou ainda fornece outros detalhes específicos não relatados na entrevista.

4.5 TRATAMENTO DOS DADOS

A interpretação dos dados foi realizada depois da coleta do resultado das entrevistas, questionários e documentação das empresas. Para manter o anonimato dos participantes da pesquisa, as empresas foram codificadas pelas letras do alfabeto e ficaram assim distribuídas: A, B, C, D, E e F. Os respondentes, identificados por empresa, foram organizados por função: os gerentes de projetos, um de cada empresa, foram identificados pela letra correspondente à empresa, e

para os desenvolvedores, respondentes dos questionários, utilizou-se a letra da empresa sucedida do número 1, 2, 3 e 4. Os dados coletados passaram por um processo de seleção, codificação e tabulação realizado em duas fases.

A primeira fase, qualitativa, constou de análise de conteúdo das entrevistas e documentação. Segundo Marconi e Lakatos (2007, p.169), a análise dos dados é a tentativa de buscar evidências, ou não, entre o fenômeno estudado e outros fatores. Essa análise busca identificar, derivar, analisar e validar a interação entre os conceitos estudados, os documentos analisados, as entrevistas e as práticas analisadas e observadas.

A aplicação dessa técnica de análise foi facilitada com o uso do esquema de integração proposto na seção 3.5, Figura 11. Neste trabalho, destacam-se, na aplicação dessa técnica: a possibilidade de encontrar respostas para as questões formuladas, confirmar ou não proposições estabelecidas e descobrir o que está por trás dos documentos escritos, indo além das aparências do que está sendo comunicado.

A segunda fase, quantitativa, foi realizada após o retorno dos questionários com a análise crítica dos dados, observando a existência de erros nas respostas, bem como questões a que não se respondeu. Os dados foram tabulados com ajuda da planilha de cálculo, e a análise dos resultados aplicou métodos estatísticos simples: média aritmética simples, desvio padrão e coeficiente de variação.

Para análise dos dados dos questionários, utilizou-se uma tabela de valoração do grau de contribuição encontrado conforme o Quadro 7 abaixo.

GRAU DE CONTRIBUIÇÃO	INTERVALO
ALTO	4,0 - 5,0
MÉDIO	3,0 - 3,9
BAIXO	2,0 - 2,9
NENHUM	1,0 - 1,9

Quadro 7 - Grau de contribuição e intervalos

Fonte: Elaborado pela autora.

Os resultados alcançados dos questionários, por serem de natureza quantitativa, são apresentados em gráficos e tabelas no capítulo subsequente, tendo como base os intervalos apresentados no Quadro 7.

Esse tipo de pesquisa é aquele que, mesmo se apoiando em dados e teorias já existentes, ou a serem coletados no presente, tem por foco principal projetá-los de forma a construir projeções e possíveis cenários futuros ou ainda avaliar projetos ou processos antes de sua implementação (VASCONCELOS, 2002, p.203).

Esta pesquisa tem por objetivo apontar práticas de GC que contribuem para a retenção do conhecimento no ambiente tecnológico do objeto em estudo. A investigação ocorrerá no presente, porém as informações obtidas do tratamento dos dados coletados vão gerar análises, sistematizações e orientações para uso futuro dos gestores e desenvolvedores da área de tecnologia da informação.

Depois dessa apresentação da metodologia da pesquisa, o próximo capítulo se encarrega de analisar e discutir os resultados da pesquisa empírica efetuada e confrontá-los.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresenta-se a análise quantitativa dos resultados dos dois questionários aplicados a dezesseis respondentes, desenvolvedores de *software*, a análise qualitativa das entrevistas semi-estruturadas aos seis gerentes de projetos e ainda a análise de conteúdo da documentação pesquisada. Para melhor compreensão, os resultados são demonstrados por meio de tabelas, gráficos e relatos das entrevistas dentro das etapas e dimensões dos processos estudados.

O capítulo divide-se em três partes principais: na primeira, apresenta-se o perfil das empresas pesquisadas e dos respondentes; na segunda, faz-se a análise qualitativa e quantitativa da criação do conhecimento em processos de especificação de requisitos; na terceira, analisa-se a contribuição das práticas de GC em reter conhecimento neste processo. Ainda se efetua uma análise comparativa desses processos, ressaltando o grau de contribuição ou não.

5.1 PERFIL DAS EMPRESAS E RESPONDENTES

Para um melhor entendimento das empresas pesquisadas, elaborou-se a tabela abaixo com um perfil mínimo, indicando tempo de vida, quantidade de empregados segundo a classificação do SEBRAE, porte da empresa segundo a classificação econômica adotada pelo BNDES, atuação de mercado, e ainda questões técnicas, como uso de métodos de engenharia de *software*, adoção de normas e padrões de qualidade e certificação CMMI ou MPS.Br.

Tabela 1 - Perfil das empresas pesquisadas – out/2008

ITEM	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D	EMPRESA E	EMPRESA F
Tempo de vida da empresa	9 anos	15 anos	17 anos	15 anos	9 anos	11 anos
Nº Empregados (SEBRAE)	Até 19	Até 19	De 20 a 99	De 20 a 99	De 20 a 99	De 20 a 99
Porte da empresa (BNDES)	MICRO	MICRO	PEQUENA	PEQUENA	PEQUENA	PEQUENA
Atuação de Mercado	REGIONAL	NACIONAL	NACIONAL	NACIONAL	NACIONAL	NACIONAL
Usa métodos de engenharia de <i>software</i> ?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Possui normas e padrões de qualidade?	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
É certificada CMMI / MPS.Br?	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Os dados mostrados na Tabela 1 foram coletados nas entrevistas e na análise de conteúdo da documentação fornecida, nos sites corporativos e nos dados do Cadastro Mobiliário Municipal de cada empresa da amostra.

Observa-se que as empresas pesquisadas têm, na sua maioria, um tempo de vida maior que dez anos, são de pequeno porte, atuação no mercado nacional, utilizam métodos de engenharia de *software* e adotam padrões de qualidade. Entretanto, só metade possui certificação em metodologias de maturidade em processos de *software*.

As empresas pesquisadas apresentam características semelhantes ao perfil de empresas de *software* registrado por Roselino (2006): desenvolveram-se à base do atendimento de demandas específicas de clientes locais da atividade produtiva doméstica e consolidaram presença neste mercado; renovaram-se a partir de universidades e centros de pesquisa; buscaram padrões de qualidade e certificação de seus processos; conquistaram avanços que permitiram entrar em grandes projetos de indústrias de grande porte consolidadas no mercado nacional.

Com o intuito de caracterizar também os respondentes da pesquisa, organizou-se o perfil mínimo deles, com base na identificação das entrevistas e questionários que indica tempo na empresa, formação acadêmica, certificação em gerência de projetos e gênero. Para melhor apresentação dessa informação, optou-se por dividir em duas tabelas, uma sobre os entrevistados, gerentes de projetos (Tabela 2), e outra com o perfil dos engenheiros de *software*, atuantes em desenvolvimento de sistemas, respondentes dos questionários (Tabela 3).

Tabela 2 - Perfil dos respondentes: Gerentes de projeto (GP) – out/2008

Gerente de projeto	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D	EMPRESA E	EMPRESA F
Tempo na empresa	9 anos	15 anos	10 anos	10 anos	7 anos	5 anos
Formação acadêmica	Graduação	Pós-graduação	Pós-graduação	Pós-graduação	Mestrado	Pós-graduação
Possui certificação PMI?	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Gênero	M	M	M	M	M	M

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Os gerentes de projetos das empresas pesquisadas são, na maioria, profissionais de longo tempo na empresa, visto que ou coincide com o tempo de vida da empresa, ou se situa bem próximo. Em relação a esse grupo, pode-se afirmar a

preocupação em certificação de programas de gerenciamento de projetos e com a continuidade da formação acadêmica. Esse fato sugere a flexibilidade das empresas para a convivência desses aspectos, a valorização da experiência e o conhecimento que os profissionais que gerenciam projetos acumulam.

A Tabela 3 apresenta o perfil dos respondentes, número de dezesseis engenheiros de *software*. Nesta tabela, destaca-se: o tempo na empresa, a função, a formação acadêmica e o gênero.

Tabela 3 - Perfil dos respondentes: Engenheiros de *software* (ESw) – out/2008

RESPONDENTE	Tempo na empresa	Função	Formação acadêmica	Gênero
A1	9 anos	Analista de sistemas	Pós-graduação	M
B1	1 ano	Analista de sistemas	Pós-graduação	M
B2	2 anos e 5 meses	Analista de sistemas	Pós-graduação	F
B3	8 meses	Analista de sistemas	Graduação	F
C1	12 anos	Gerente de projeto	Mestrado	F
C2	15 anos	Analista de sistemas	Pós-graduação	F
D1	2 anos	Analista de TI	Graduação	M
D2	15 anos	Gerente de projeto	Graduação	M
D3	4 anos	Analista de TI	Mestrado	M
E1	10 meses	Analista de TI	Graduação	M
E2	5 anos	Analista de TI	Mestrado	M
E3	9 anos	Analista de TI	Graduação	M
E4	10 meses	Analista de TI	Graduação	M
F1	8 anos	Gerente de projeto	Graduação	M
F2	1 ano e 10 meses	Analista de TI	Mestrado	M
F3	8 anos	Analista de TI	Graduação	M

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Observa-se que a metade dos respondentes tem mais de cinco anos nas empresas, um tempo significativo se considerado o tempo de vida delas, e possui pós-graduação ou mestrado, o que coincide com a análise do perfil dos gerentes de projeto da amostra pesquisada.

Essa tabela mostra que as empresas A e C indicaram respondentes com tempo longo, evidenciando um perfil mais conservador. Em contrapartida, a empresa B apresenta profissionais com tempo menor que 3 anos que, comparado ao tempo do gerente de projeto, sugere que essa empresa é aberta a mudanças e a renovação. Ainda se observa que as empresas D, E e F apresentam quadros

recentes, tempo menor que cinco anos; os mais antigos, tempo maior que oito anos. Esse fato indica abertura a mudanças, novas tecnologias, novas metodologias e certa flexibilidade para a convivência de aspectos diferenciados na empresa.

Pode-se afirmar em relação à amostra estudada que as empresas valorizam a experiência, o conhecimento acumulado pelos profissionais do quadro interno e também o conhecimento tácito e outras visões que os novos possam agregar à equipe de projeto e à empresa.

Em síntese, o perfil dos indivíduos responsáveis pela criação de conhecimento organizacional estratégico, na amostra estudada, seis GP e dezesseis ESw são: 82% do sexo masculino, 55% têm um tempo na empresa maior que cinco anos e 59% têm formação de nível superior com mestrado e pós-graduação.

5.2 CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO EM PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

Nesta seção, apresentam-se os resultados das entrevistas, questionários e análise documental da interação entre os processos de criação do conhecimento e especificação de requisitos.

Estes resultados referem-se, em parte, ao questionário Q1, Apêndice C, aplicado aos dezesseis ESw, que objetivou investigar nessas empresas a criação de conhecimentos na fase inicial da produção de *software*, a especificação de requisitos. Esse questionário ainda pretende identificar as fontes de conhecimentos mais usadas nesse processo e a interação entre as etapas do processo de criação do conhecimento com as fases do processo de especificação de requisitos e as técnicas de elicitação. Complementam-se esses dados com análise de conteúdo das entrevistas e documentos para identificar os fatores facilitadores para gerenciar conhecimento no PDP de *software*.

A investigação de como os conhecimentos são manuseados ou trabalhados nas quatro fases do PDP pode ser adequadamente realizada pela análise das etapas do modelo proposto pelos autores Nonaka e Takeuchi (1997), como registrado por Silva e Rozenfeld (2002; 2003) e Stefanovitz (2006). Nesta pesquisa, especificamente, o produto é um *software*, que é desenvolvido sob encomenda.

Para melhor visualizar as informações coletadas e facilitar o uso do modelo proposto para análise dos resultados, optou-se por dividir a apresentação em duas

partes: a primeira caracteriza a dimensão, fonte de conhecimentos do processo de especificação de requisitos; a segunda está relacionada com o modelo teórico de Nonaka e Takeuchi (1997), a dimensão criação do conhecimento e sua interação com as dimensões do processo de especificação de requisitos.

5.2.1 Dimensão: Fontes de Conhecimentos

Os resultados aqui apresentados foram explorados com a tabulação da questão I, itens 1 a 27, do questionário Q1 (Tabela 4), aplicado aos dezesseis ES_w.

Tabela 4 - Grau de contribuição das fontes de conhecimentos na engenharia de requisitos – out/2008

FONTES DE CONHECIMENTO			A	B	C	D	E	F	TOTAL	MÉDIA	Grau de contribuição
Fontes Internas:	Conhecimento Tácito	Experiência acumulada	5.00	4.67	5.00	4.67	4.75	4.67	28.75	4.79	ALTO
		Intuição / Insight	2.00	2.67	3.00	2.00	2.50	2.67	14.83	2.47	BAIXO
		Formação acadêmica dos indivíduos	3.00	4.00	4.00	4.33	3.75	3.67	22.75	3.79	MEDIO
		Formação cultural dos indivíduos	4.00	2.67	3.50	3.33	3.50	3.33	20.33	3.39	MEDIO
		Relacionamentos intra-organizacionais	5.00	4.00	3.50	4.33	3.50	3.33	23.67	3.94	MEDIO
		Especialistas / Pesquisadores	5.00	4.00	3.00	3.67	3.75	3.67	23.08	3.85	MEDIO
	Conhecimento Explícito	Banco de dados da organização	4.00	3.67	4.00	3.33	3.75	3.00	21.75	3.63	MEDIO
		Sistemas de informação	4.00	4.33	3.50	4.67	4.00	3.00	23.50	3.92	MEDIO
		Procedimentos operacionais padronizados	5.00	4.67	5.00	5.00	4.75	4.33	28.75	4.79	ALTO
		Atas de Reuniões	3.00	3.00	4.00	4.67	3.00	3.67	21.33	3.56	MEDIO
		Casos de Uso	4.00	3.67	4.50	4.33	3.50	4.33	24.33	4.06	ALTO
		Documentos técnicos	2.00	3.00	5.00	4.33	3.25	4.00	21.58	3.60	MEDIO
		Protótipos	3.00	4.00	5.00	4.33	4.00	4.33	24.67	4.11	ALTO
		Manuais de produtos e processos	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	24.00	4.00	ALTO
Fontes Externas:	Conhecimento Tácito	Especialistas / Consultores do ramo	5.00	4.33	2.50	4.33	4.25	3.33	23.75	3.96	MEDIO
		Melhores práticas do ramo de negócio	5.00	3.33	3.50	4.33	3.75	3.67	23.58	3.93	MEDIO
		Relacionamentos inter-organizacionais	4.00	4.33	4.00	4.67	3.50	3.00	23.50	3.92	MEDIO
		Clientes	5.00	3.67	3.00	4.67	3.25	4.00	23.58	3.93	MEDIO
		Fornecedores	4.00	2.67	1.00	3.67	2.75	3.67	17.75	2.96	BAIXO
	Conhecimento Explícito	Outras Instituições / Empresas	3.00	3.00	3.00	3.33	2.50	2.33	17.17	2.86	BAIXO
		Banco de dados externos	2.00	2.33	1.50	2.67	2.25	2.33	13.08	2.18	BAIXO
		Manuais de especificação	3.00	3.00	2.50	3.67	2.75	3.00	17.92	2.99	BAIXO
		Normas e Padrões de Qualidade Internacional	4.00	2.67	3.50	3.67	3.00	3.00	19.83	3.31	MEDIO
		Produtos e Manuais da Concorrência	2.00	2.33	3.00	2.33	2.75	2.33	14.75	2.46	BAIXO
		Artigos Acadêmicos	4.00	3.00	2.50	3.33	3.25	3.00	19.08	3.18	MEDIO
		Parcerias com outras empresas	3.00	3.67	3.50	3.00	2.75	3.33	19.25	3.21	MEDIO

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Nos dados expressos na Tabela 4, é possível visualizar as fontes de conhecimento mais usadas no processo de especificação de requisitos de acordo com o índice de contribuição por empresa, na visão dos desenvolvedores, ESw. Verifica-se, nos dados dessa tabela, que as fontes internas apresentam uma contribuição maior que as fontes externas e entre estas, Experiência acumulada, Procedimentos operacionais padronizados, Protótipos, Casos de uso e Manuais de produtos e processos registraram um grau de contribuição alto.

Vale ressaltar que as fontes externas: Fornecedores, Outras instituições / Empresas, Produtos e Manuais da Concorrência e Banco de dados externos mostraram uma contribuição baixa. Dentre as fontes citadas que registraram um grau médio, pode-se destacar: Relacionamentos intra-organizacionais e Sistemas de Informação de fontes internas; Especialistas / Consultores do ramo, Melhores práticas do ramo, Clientes e Relacionamentos interorganizacionais de fontes externas.

As fontes mais usadas caracterizam a contribuição do conhecimento tácito da experiência dos engenheiros de *software* e os relacionamentos destes na empresa; o conhecimento explícito na documentação específica do processo e ainda a importância em possuir procedimentos padronizados e sistemas de informação. Confirma-se nesses dados que o conhecimento tem origem na mente dos indivíduos, na qual é aplicado, e que, nas organizações, costuma estar embutido em documentos e repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais, como afirmam Davenport e Prusak (1998).

Os ESw das empresas A, C, D, E e F citaram ainda fazer uso de outras fontes externas de conhecimento explícito, como: Artigos Profissionais, *Blogs*, Formulários usados no cliente (preenchidos ou não), Internet, Periódicos especializados, Processo de *lessons-learned* formal e *Wiki*.

Em relação às respostas às perguntas (a), (d) e (e) da entrevista (Apêndice D) os gerentes de projeto em geral responderam que as fontes de conhecimento dependem do projeto a ser desenvolvido. Entretanto estes afirmaram que a Experiência acumulada, a existência de Procedimentos operacionais padronizados e o uso das técnicas de Casos de Uso e Prototipagem contribuem em grau alto para o desenvolvimento do projeto.

A análise de conteúdo de documentos de especificação de requisitos disponibilizados pelos gerentes de projetos confirmou que as fontes mais utilizadas

foram citadas pelos desenvolvedores, bem como a existência de processo sistematizado para a elicitação de requisitos. Estes, em sua maioria, revelam que as fontes externas de conhecimentos mais importantes para o desenvolvimento do *software* são o conhecimento tácito do cliente e os documentos, os processos, as normas e os procedimentos disponibilizados.

Além dessas observações, um GP entrevistado lembrou a existência do acervo da empresa, a que denominou biblioteca. Nesse acervo, constam revistas especializadas, catálogos, teses, periódicos, relatórios, livros e normas técnicas, entre outros materiais, fontes formais de informação, que podem ser usadas para subsidiar a criação de conhecimentos. Outro ponto relatado por um GP em outra empresa é o uso constante da Internet para pesquisa a partir de sites de busca e fóruns de discussão.

Confirma-se, nesses dados os estudos apresentados no capítulo 3, que o processo de especificação de requisitos de *software* se baseia, principalmente, na utilização de conhecimentos tácitos da equipe, desenvolvedores e clientes, e nos conhecimentos explícitos, internos, já existentes. Sendo entendido o conhecimento como a informação transformada por ação, crenças e compromissos em determinado contexto (NONAKA e TAKEUCHI, 1997; DAVENPORT e PRUSAK, 1998) buscou-se nesse item identificar as fontes de conhecimentos usadas pelas empresas em estudo, para subsidiar a criação de conhecimento organizacional na produção de *software*.

A análise da contribuição das fontes de conhecimentos sugere que a existência de conhecimentos explícitos reduz a carga de incerteza presente nos projetos, já que as empresas pesquisadas fazem uso de processo sistematizado com registro de documentação técnica específica. Entretanto, tal fato não reduz a incerteza do projeto quando os clientes não possuem conhecimentos explícitos nem mesmo o entendimento sobre a demanda solicitada.

5.2.2 Dimensão: Criação do Conhecimento

Neste item, buscou-se identificar a contribuição do processo de especificação de requisitos e do uso das técnicas de elicitação em cada etapa do processo de criação do conhecimento. Essa análise foi baseada nas cinco etapas do modelo proposto por Nonaka e Takeuchi (1997), a partir da intensidade de

contribuição demonstrada pelos dezesseis ESw respondentes nas questões II e III, itens 28 a 32, do Questionário Q1.

A criação do conhecimento organizacional é a capacidade de uma empresa criar novo conhecimento, disseminá-lo na organização e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Segundo Von Krogh et al. (2001), os gerentes devem promover a criação do conhecimento em vez de controlá-la, o que depende da maneira como eles e outras pessoas da organização se relacionam ao longo de diferentes fases do processo.

Para melhor entender os objetivos dessas questões, este item foi subdividido em duas partes: na primeira, buscou-se identificar a contribuição de cada fase do processo de especificação de requisitos com as etapas: compartilhamento do conhecimento tácito, criação e justificação de conceitos, construção de protótipos e nivelção de conhecimentos; na segunda, tabulou-se a questão III para identificar em cada uma dessas etapas a contribuição das técnicas de elicitação.

5.2.2.1 Interação dos processos de especificação de requisitos e criação do conhecimento

O diagnóstico dos resultados aqui apresentados refere-se à tabulação da questão II do questionário Q1, informado pelos dezesseis ESw respondentes da amostra estudada, e a análise das respostas dos GC às perguntas (b) e (i) da entrevista.

Os valores classificados por empresas são apresentados na Tabela 5, que apresenta também a média, a variância, o desvio padrão e o grau de contribuição segundo os ESw. Para visualizar a participação de cada empresa, organizou-se a tabela, mostrando, em cada etapa do processo de criação do conhecimento, a média da contribuição dos respondentes por empresa em cada fase da engenharia de requisitos.

Os desenvolvedores, ESw, das empresas A, C, D e E identificaram alta interação entre o estudo de viabilidade e elicitação de requisitos no compartilhamento do conhecimento tácito. Nesses passos do processo de especificação de requisitos, caracteriza-se a realização freqüente de reuniões e visitas entre clientes e desenvolvedores. Essa troca de experiências com a convivência direta possibilita a etapa do processo de criação do conhecimento, que configura o modo de conversão denominado socialização, definido por Nonaka e Takeuchi (1997).

Tabela 5 - Contribuição do processo de especificação de requisitos na criação do conhecimento organizacional – out/2008

Item	Processo de Criação do Conhecimento	Empresas / Respondentes	Estudo de Viabilidade	Elicitação de Requisitos	Especificação de Requisitos	Validação de Requisitos	TOTAL	MÉDIA	VARIÂNCIA	DESVIO PADRÃO	GRAU DE CONTRIBUIÇÃO
28	Compartilhamento do Conhecimento Tácito	A	5,0	5,0	4,0	4,0	18,0	4,50	0,33	0,58	ALTO
		B	2,7	4,3	4,0	3,3	14,3	3,58	0,55	0,74	MÉDIO
		C	4,0	5,0	3,5	4,0	16,5	4,13	0,40	0,63	ALTO
		D	4,0	4,7	3,3	4,7	16,7	4,17	0,41	0,64	ALTO
		E	4,8	4,5	3,5	3,0	15,8	3,94	0,68	0,83	MÉDIO
		F	3,7	3,7	2,7	3,3	13,3	3,33	0,22	0,47	MÉDIO
29	Criação de Conceitos	A	5,0	5,0	5,0	4,0	19,0	4,75	0,25	0,50	ALTO
		B	2,7	3,0	4,7	4,0	14,3	3,58	0,84	0,92	MÉDIO
		C	2,0	2,5	5,0	4,5	14,0	3,50	2,17	1,47	MÉDIO
		D	2,7	3,3	4,7	4,0	14,7	3,67	0,74	0,86	MÉDIO
		E	3,0	3,8	4,3	4,8	15,8	3,94	0,56	0,75	MÉDIO
		F	3,0	3,7	4,3	3,3	14,3	3,58	0,32	0,57	MÉDIO
30	Justificação de Conceitos	A	4,0	4,0	4,0	3,0	15,0	3,75	0,25	0,50	MÉDIO
		B	2,3	3,0	3,3	3,7	12,3	3,08	0,32	0,57	MÉDIO
		C	2,0	3,0	3,5	5,0	13,5	3,38	1,56	1,25	MÉDIO
		D	4,3	4,7	3,7	4,7	17,3	4,33	0,22	0,47	ALTO
		E	2,8	3,0	4,0	4,8	14,5	3,63	0,85	0,92	MÉDIO
		F	2,0	3,7	3,7	4,3	13,7	3,42	0,99	1,00	MÉDIO
31	Construção de Protótipo	A	5,0	5,0	5,0	4,0	19,0	4,75	0,25	0,50	ALTO
		B	2,3	3,3	3,3	4,7	13,7	3,42	0,92	0,96	MÉDIO
		C	2,0	2,0	4,5	4,5	13,0	3,25	2,08	1,44	MÉDIO
		D	3,3	4,7	4,3	4,0	16,3	4,08	0,32	0,57	ALTO
		E	2,8	3,5	4,0	3,8	14,0	3,50	0,29	0,54	MÉDIO
		F	2,0	3,3	4,3	4,7	14,3	3,58	1,44	1,20	MÉDIO
32	Nivelção do Conhecimento	A	5,0	5,0	4,0	4,0	18,0	4,50	0,33	0,58	ALTO
		B	2,7	3,3	4,3	3,3	13,7	3,42	0,47	0,69	MÉDIO
		C	1,5	3,0	3,5	4,5	12,5	3,13	1,56	1,25	MÉDIO
		D	3,0	3,0	3,0	4,3	13,3	3,33	0,44	0,67	MÉDIO
		E	2,3	3,8	3,0	3,8	12,8	3,19	0,52	0,72	MÉDIO
		F	2,3	3,3	3,3	3,7	12,7	3,17	0,33	0,58	MÉDIO
		Média	3,1	3,8	3,9	4,1					

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Cabe destacar que o gerenciamento de conversas e a mobilização de ativistas do conhecimento estão, para Von Krogh et al. (2001), entre os cinco capacitadores úteis para ampliar o potencial de criação do conhecimento da empresa.

Na etapa criação de conceitos, as fases de especificação e validação de requisitos contribuem fortemente, segundo cinco das seis empresas pesquisadas.

Nessa etapa ocorre a interação mais intensiva entre o conhecimento tácito e o explícito, quando a equipe expressa, por meio do diálogo e reflexão, o pensamento do grupo e da organização (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Ao verbalizar as necessidades e desejos, o conhecimento tácito dos usuários/cliente foi externalizado em características do produto, especificando as funcionalidades e restrições do *software* a ser desenvolvido, transformando-se em conhecimento explícito, documento de requisitos, casos de uso e atas de reuniões.

Como ocorreu na segunda etapa da criação de conhecimento, a amostra pesquisada apresentou uma forte contribuição na fase de validação de requisitos para a justificação de conceitos. Nessa fase da produção do *software*, é fundamental o envolvimento de usuários, clientes e desenvolvedores que, por meio de reuniões ou sessões de *brainstorming*, analisam, negociam e modificam os documentos de requisitos especificados. Os requisitos do produto foram então justificados com base na participação dos envolvidos e intenção organizacional.

A construção de protótipos mostrou também alta contribuição das fases de especificação e validação de requisitos conforme resposta das empresas A, C, D e F. Nessa etapa, o conhecimento justificado é transformado em algo tangível ou concreto, combinando-se o conhecimento explícito recém-criado e o conhecimento explícito existente (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Esse processo de sistematização do conhecimento explícito em protótipo, ou a versão inicial do *software*, permite que os indivíduos troquem e combinem conhecimentos de forma sistemática.

A validação de requisitos ainda contribui para a nivelação de conhecimentos, porém com menor percentual de contribuição, metade da amostra consultada. O novo conceito, que foi criado, justificado e transformado em protótipo, passa por validação e aceite, que inicia nova fase da produção do *software* e um novo ciclo da espiral do conhecimento em um nível ontológico diferente (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Existe consenso nos ESw das empresas pesquisadas de que os passos do processo de especificação de requisitos contribuem para as etapas do processo de criação do conhecimento, como mostra a Tabela 6.

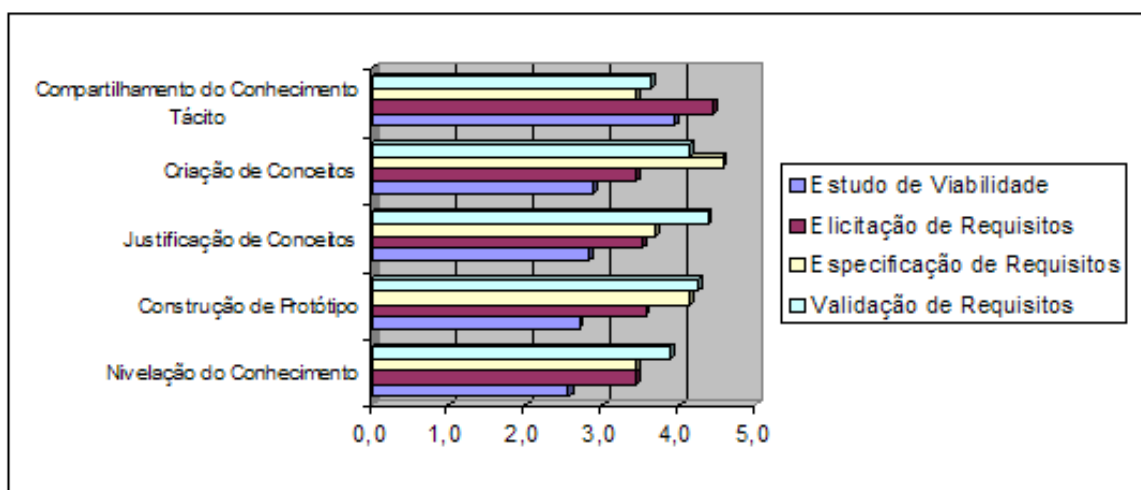
Esses dados mostram que a maior contribuição é encontrada na etapa de Compartilhamento do Conhecimento Tácito, seguida das etapas de Criação de Conceitos e Construção de Protótipos.

Tabela 6 - Interação entre os processos: especificação de requisitos e criação do conhecimento – out/2008

Processo de Criação do Conhecimento	Processo de Especificação de Requisitos				MÉDIA
	Estudo de Viabilidade	Elicitação de Requisitos	Especificação de Requisitos	Validação de Requisitos	
Compartilhamento do Conhecimento Tácito	3,9	4,4	3,4	3,6	3,9
Criação de Conceitos	2,9	3,4	4,6	4,1	3,8
Justificação de Conceitos	2,8	3,5	3,7	4,4	3,6
Construção de Protótipo	2,7	3,6	4,1	4,3	3,7
Nivelação do Conhecimento	2,6	3,4	3,4	3,9	3,3

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Esse diagnóstico apresenta melhor visibilidade no gráfico da Figura 12 e configura que: a Elicitação de Requisitos é a fase que mais contribuiu para o Compartilhamento de Conhecimento Tácito. A etapa Especificação de Requisitos registrou maior contribuição para a Criação de Conceitos, enquanto a Validação de Requisitos confirmou maior contribuição nas demais etapas, Justificação de Conceitos, Construção de Protótipos e Nivelação do Conhecimento.

**Figura 12 - Grau de contribuição dos passos do processo de especificação de requisitos nas etapas do processo de criação do conhecimento.**

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Sobre as etapas do processo de especificação de requisitos, pergunta (i) do Apêndice D, os gerentes de projetos, de cada empresa da amostra, relataram passo a passo as etapas do processo existente em cada uma. Existe diferença entre essas em relação ao registro formal dos encontros com clientes, à participação dos

engenheiros de *software*, desenvolvedores, desde o passo inicial, estudo de viabilidade, até os tipos de documentação técnica registrado em cada projeto.

Dos relatos sobre as visitas aos clientes para elicitar os requisitos e análise dos casos de uso, atas de reuniões e documentos de especificação de requisitos, os entrevistados (GP) afirmaram que a documentação técnica funciona como catalisador de diferentes tipos de conhecimentos, e o processo de geração de idéias e conceitos ocorre individualmente para o grupo. Através desses relatos, Identificou-se forte uso da socialização na fase de elicitação e compartilhamento do conhecimento tácito e confirmou-se, na fase de especificação de requisitos, ocorrência do modo externalização com a criação de conceitos, a conversão do conhecimento tácito em explícito. O modo de conversão mais importante verificado na fase de validação foi a combinação.

A análise de conteúdo das entrevistas mostrou que, para a validação dos requisitos, três empresas destacaram a importância do líder, gerente do projeto, na condução dessa fase. Segundo os GP, essa etapa é realizada com apoio de protótipos e documento de visão detalhada do projeto em metade da amostra. E ainda relataram fazer uso de seções de *brainstorming* entre o cliente, os usuários-chave identificados nas visitas e os desenvolvedores, tendo o gerente de projetos como líder. Novamente foi identificada predominância de troca de conhecimentos sistematizados nas fases anteriores. Essa fase contribuiu fortemente para a criação do conhecimento organizacional, segundo a metade dos respondentes.

Por se tratar de um projeto sob encomenda, dois GP revelaram que em alguns projetos o cliente já apresenta os requisitos antes mesmo da formação da equipe responsável e do estudo de viabilidade. Entretanto, mesmo com os requisitos especificados pelos clientes, os quais são reescritos no documento de visão do projeto, prototipados e validados em fase posterior entre o cliente e a equipe do projeto.

Nota-se que existe autonomia da equipe quanto à melhor forma de desenvolver o projeto, permitindo a criatividade dentro dos limites de padrões, prazos e custos estabelecidos. Nota-se ainda existir intenção das empresas em criar um ambiente de compartilhamento de conhecimento com a realização de reuniões periódicas para acompanhamento, análise e avaliação dos projetos em andamento com os desenvolvedores e também entre equipes de projetos diferentes.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o compartilhamento do conhecimento constitui a primeira fase do processo de criação do conhecimento, que corresponde à socialização. Na segunda fase, o conhecimento tácito compartilhado é convertido em conhecimento explícito na forma de um novo conceito. O conceito criado é justificado na terceira fase, quando se avalia sua continuidade. Na quarta fase, o conceito aceito é convertido em protótipo, que configura a combinação. Na última fase, amplia o conhecimento criado a outras pessoas, setores, divisão e até componentes externos, incorporando-o a produtos, serviços e processos.

Em síntese, os dados coletados sugerem que existe uma forte interação entre os processos estudados, identificando que a criação do conhecimento organizacional passa por sistematização, documentação e gerenciamento do processo de especificação de requisitos.

5.2.2.2 Contribuição das técnicas de elicitação na criação do conhecimento

O diagnóstico quanto ao grau de contribuição das técnicas de elicitação para a criação do conhecimento organizacional nas empresas pesquisadas, segundo os dezesseis ESw, é apresentado por meio do gráfico (Figura 13).

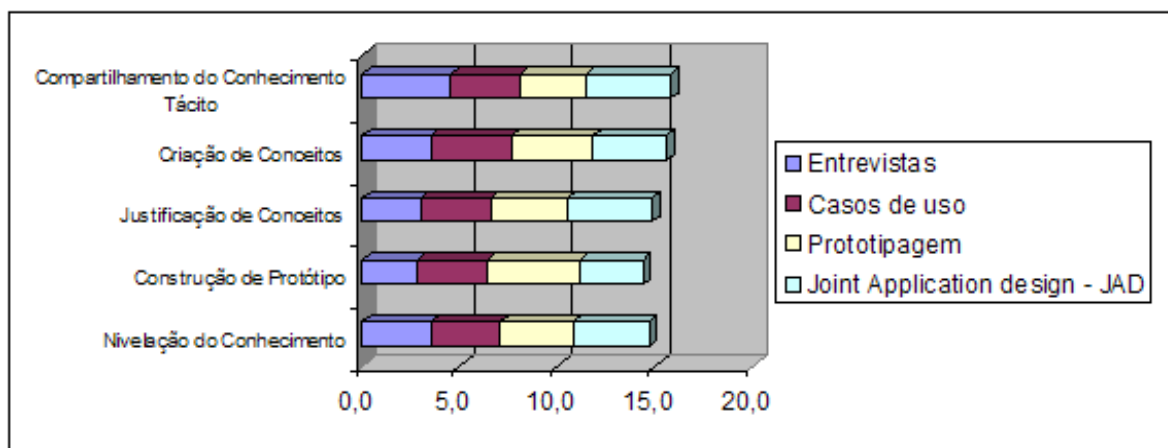


Figura 13 - Grau de contribuição das técnicas de elicitação no processo de criação do conhecimento organizacional.

Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa empírica.

Este gráfico criado com base nos dados relacionados na Tabela 7 identifica, inicialmente, a contribuição de cada técnica a cada uma das etapas do processo de criação do conhecimento. Na tabela a seguir, mostram-se os dados dos dezesseis

ESw, classificados por empresa, para os itens 28 a 32, questão III, do questionário Q1, Apêndice C.

Tabela 7 - Contribuição das técnicas de elicitação na criação do conhecimento – out/2008

Processo de Criação do Conhecimento	Empresas	Entrevistas	Casos de uso	Prototipagem	Joint Application Design - JAD	TOTAL	MÉDIA	VARIÂNCIA	DESVIO PADRÃO	Grau de contribuição
Compartilhamento do Conhecimento Tácito	A	5,0	4,0	4,0	3,0	16,0	4,00	0,67	0,82	ALTO
	B	4,3	3,3	3,0	4,7	15,3	3,83	0,63	0,79	MÉDIO
	C	5,0	3,5	3,0	5,0	16,5	4,13	1,06	1,03	ALTO
	D	5,0	3,7	3,3	4,0	16,0	4,00	0,52	0,72	ALTO
	E	4,3	4,0	3,3	4,5	16,0	4,00	0,29	0,54	ALTO
	F	4,3	3,0	3,7	4,3	15,3	3,83	0,41	0,64	MÉDIO
Criação de Conceitos	A	3,0	5,0	5,0	3,0	16,0	4,00	1,33	1,15	ALTO
	B	3,0	4,3	3,7	4,7	15,7	3,92	0,55	0,74	MÉDIO
	C	3,0	5,0	5,0	3,5	16,5	4,13	1,06	1,03	ALTO
	D	3,7	3,7	4,0	3,3	14,7	3,67	0,07	0,27	MÉDIO
	E	4,0	4,0	4,0	4,0	16,0	4,00	0,00	0,00	ALTO
	F	3,7	3,7	4,3	3,3	15,0	3,75	0,18	0,42	MÉDIO
Justificação de Conceitos	A	3,0	3,0	4,0	4,0	14,0	3,50	0,33	0,58	MÉDIO
	B	2,3	4,0	4,0	4,7	15,0	3,75	0,99	1,00	MÉDIO
	C	2,5	3,0	3,0	5,0	13,5	3,38	1,23	1,11	MÉDIO
	D	3,0	4,0	4,0	3,7	14,7	3,67	0,22	0,47	MÉDIO
	E	3,3	4,0	3,8	4,3	15,3	3,81	0,18	0,43	MÉDIO
	F	3,3	3,0	4,7	4,3	15,3	3,83	0,63	0,79	MÉDIO
Construção de Protótipo	A	4,0	5,0	5,0	4,0	18,0	4,50	0,33	0,58	ALTO
	B	2,7	3,0	5,0	4,3	15,0	3,75	1,21	1,10	MÉDIO
	C	2,5	3,0	5,0	3,0	13,5	3,38	1,23	1,11	MÉDIO
	D	2,7	3,7	4,7	2,7	13,7	3,42	0,92	0,96	MÉDIO
	E	3,3	4,0	4,5	3,3	15,0	3,75	0,38	0,61	MÉDIO
	F	2,3	3,3	5,0	2,3	13,0	3,25	1,58	1,26	MÉDIO
Nivelação do Conhecimento	A	5,0	5,0	4,0	4,0	18,0	4,50	0,33	0,58	ALTO
	B	3,3	3,7	4,3	4,0	15,3	3,83	0,19	0,43	MÉDIO
	C	3,0	2,0	2,0	4,5	11,5	2,88	1,40	1,18	BAIXO
	D	4,3	3,0	4,7	3,7	15,7	3,92	0,55	0,74	MÉDIO
	E	3,3	3,5	3,5	4,0	14,3	3,56	0,10	0,31	MÉDIO
	F	3,3	4,3	3,7	3,0	14,3	3,58	0,32	0,57	MÉDIO

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Por meio dessa tabela, é possível visualizar que a totalidade da amostra pesquisada registrou contribuição forte da técnica entrevista para o compartilhamento do conhecimento tácito, e da técnica prototipagem para a construção de protótipos.

Os ESw informaram que a técnica casos de uso contribuiu fortemente para a criação de conceitos, metade deles informaram que esta técnica contribui para justificação de conceitos e um terço registrou contribuição para as demais etapas da

criação de conhecimento. Em relação a técnica prototipagem estes registraram contribuição alta para a criação de conceitos, média para justificação de conceitos e baixa para a nivelação de conhecimentos.

Nessa categoria, os ESw destacaram ainda que a técnica JAD apresenta forte contribuição para as etapas compartilhamento do conhecimento tácito e justificação de conceitos, média contribuição para a nivelação de conhecimento, e baixa contribuição para as etapas criação de conceitos e construção de protótipos.

Justifica-se o índice de contribuição registrado pela técnica entrevista para a etapa de Compartilhamento do conhecimento tácito por ser a técnica mais comumente usada para iniciar a comunicação com os clientes, destaca Pressman (2002). Nas entrevistas aos gerentes de projetos esse grau de contribuição da Entrevista é confirmado. Os GP relataram ainda a freqüência de utilização da técnica casos de uso e prototipagem, em larga escala em quase todos os projetos, e o uso da técnica JAD principalmente na etapa de validação dos requisitos.

Através dos entrevistados identificou-se que as empresas pesquisadas em geral fazem uso da técnica casos de uso, de formas diferenciadas entre si pelo modelo utilizado. Sommerville (2003) configura a importância dos casos de uso por descrever o que o *software* pode fazer e como deve ser usado segundo a perspectiva do usuário. A técnica prototipagem é utilizada por metade dos GP entrevistados, e a técnica JAD apenas por um terço destes.

Cruzando-se as informações registradas no questionário pelos desenvolvedores (ESw) e os relatos dos GP nas entrevistas, pode-se observar que apenas metade das empresas não fazem uso de protótipos, instrumento reconhecido por todos os vinte e dois respondentes, ESw e GP, para contribuir com a etapa Construção de protótipo. Nessa linha de raciocínio, observou-se também que a técnica JAD, apesar de pouco utilizada pelas empresas pesquisadas, foi registrada pelos respondentes como de grande contribuição.

O Quadro 8 apresenta uma síntese da análise comparativa das entrevistas, da análise de conteúdo dos documentos e as repostas ao questionário Q1 segundo as dimensões fontes e criação de conhecimentos.

Processo Especificação de Requisitos	Fontes de Conhecimento	Criação do Conhecimento	Conversões de Conhecimentos	Técnicas	Produtos
Estudo de Viabilidade	Tácito: Experiência, Clientes Explícitos: Procedimentos padronizados, Banco de dados e Sistemas de Informação do cliente, Documentos técnicos, Manuais de produtos e processos	Compartilhamento do conhecimento tácito	Foco em Socialização e Externalização	Reuniões, Visita técnica	Relatório de viabilidade, Declarações de Escopo e Restrições
Elicitação	Tácito: Experiência, Insight, Clientes, Melhores práticas, Fornecedores e Universidades Explícitos: Documentos técnicos, Questionários, Workshops, Procedimentos padronizados, Banco de dados e Sistemas de Informação do cliente, Manuais de produtos e processos	Compartilhamento do conhecimento tácito	Foco em Socialização e Internalização	Reuniões, Brainstorming, Visita técnica, Entrevista e Questionários	Lista das Necessidades dos Usuários, Documentos de Requisitos, Casos de Uso, Protótipos
Especificação	Tácito: Experiência, Clientes Explícitos: Lista das Necessidades dos Usuários, Descrição dos processos e fluxos	Criação de Conceitos e Construção de Protótipos	Foco em Externalização e Combinação	Brainstorming, Entrevista e Questionários	Documentos de Requisitos, Casos de Uso, Protótipos, Documento Visão
Validação	Tácito: Experiência, Clientes Explícitos: Documentos de Requisitos, casos de Uso, Protótipos	Criação de Conceitos, Justificação de Conceitos e Construção de Protótipos	Foco em Combinação e Internalização	Workshop de validação, Protótipos	Requisitos Aceitos (níveis de complexidade, essencialidade, e relacionamentos dos requisitos)

Quadro 8 - Criação de conhecimento no processo de especificação de requisitos

Fonte: Elaborado pela autora com base no referencial teórico x pesquisa empírica.

Consolidando os resultados, a pesquisa justificou a importância da utilização das técnicas de elicitación pelo alto grau de contribuição em todas as etapas do processo de criação do conhecimento. Essas assumem um papel primordial para o envolvimento e integração dos participantes do processo pela sistematização, pelo registro das idéias, desejos e necessidades e ainda pela busca de compromisso e consenso entre clientes-usuários-desenvolvedores.

5.3 PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

Esta seção apresenta os resultados relativos à contribuição ou não das práticas de GC no processo de especificação de requisitos. Os resultados aqui apresentados referem-se ao Questionário Q2 do Apêndice C, aplicados aos dezesseis ESw, que objetivou identificar as práticas de GC utilizadas particularmente no processo de especificação de requisitos de *software*. Esses dados são enriquecidos com os relatos dos GP e os documentos por estes disponibilizados,

coletados nas entrevistas, na busca para identificar as práticas que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado no processo.

Na explicação do questionário, foi apresentado aos gerentes de projeto o entendimento do conceito de práticas de GC como atividades executadas regularmente, para gerir a empresa, voltadas para o compartilhamento, armazenamento, transferência e disseminação do conhecimento dentro da empresa e no relacionamento desta com a sociedade, com base no glossário de termos de Batista et al. (2005, p.85-87).

A Tabela 8 mostra a tabulação dos itens 33 a 53, questionário Q2, na visão dos ESw.

Tabela 8 - Contribuição média das práticas de GC por empresa – out/2008

Item	Práticas de Gestão do Conhecimento	A	B	C	D	E	F
33	Aprendizagem Organizacional	3,8	3,5	4,3	3,7	4,1	3,5
34	Comunidades de Prática (CdP)	4,0	3,3	4,3	3,5	3,9	3,4
35	Fóruns / Listas de discussão	4,3	3,2	3,9	3,5	3,6	3,1
36	Educação Corporativa	4,8	3,5	4,0	4,0	3,6	3,2
37	Narrativas	3,5	3,3	4,3	4,5	3,7	3,3
38	Benchmarking (interno e externo)	4,5	3,5	3,8	4,3	3,5	3,5
39	Melhores práticas	3,5	4,0	4,6	4,3	3,9	4,1
40	Mapeamento / Auditoria de Conhecimentos	3,5	3,6	4,0	3,4	3,4	3,3
41	Banco de Competências	3,5	3,3	3,8	3,7	3,1	3,4
42	Memória Organizacional	4,8	4,2	3,8	3,9	3,6	3,6
43	Gestão do Capital Intelectual	5,0	2,3	3,5	3,8	3,1	3,0
44	Gestão por Competências	3,5	3,2	3,6	4,1	3,3	2,7
45	Base de Conhecimentos	5,0	4,0	4,1	4,8	3,6	3,5
46	Mapeamento de Processos	3,8	2,8	4,6	4,8	2,9	3,5
47	Normalização e Padronização de Documentos	5,0	2,9	4,6	4,9	3,6	3,6
48	Sistemas Workflow	3,3	3,0	4,4	4,8	2,6	2,6
49	Gestão de conteúdo	3,5	2,0	4,5	4,7	2,7	3,1
50	Gestão Eletrônica de Documentos	3,8	2,0	3,8	4,4	2,2	3,5
51	Portais Corporativos / Intranets	3,0	3,3	4,0	3,6	3,2	2,6
52	Data Warehouse	5,0	2,7	3,3	4,3	2,1	3,1
53	Data Mining	4,8	2,8	3,0	4,0	2,3	3,1

Fonte: Elaborada pela autora com base na pesquisa empírica.

Esta tabela mostra a média de contribuição das práticas de GC por empresa, que aponta alto grau de contribuição de: Melhores práticas, Base de Conhecimento e Normalização e Padronização de Documentos.

Pode-se considerar ainda que as práticas: Memória Organizacional, Aprendizagem Organizacional, Narrativas, Benchmarking e Educação Corporativa apresentam contribuição alta em metade da amostra.

As empresas C e D ainda concordam que as práticas Mapeamento de Processos, Sistema *Workflow* e Gestão de conteúdo contribuem fortemente. Entretanto, essas práticas apresentam um grau baixo nas empresas B, E e F, com exceção da técnica Narrativas, que mostra um grau médio.

Nos resultados apresentados, observa-se que, de modo geral, as empresas registram diferentes índices de contribuição das práticas de GC em relação às fases do processo de especificação de requisitos. A empresa D desponta com o maior percentual de contribuição, grau alto, seguida da empresa C, dando indícios de encontrar-se em um estágio mais avançado de entendimento ou de uso das práticas em relação às outras empresas.

As empresas F e A apresentam, respectivamente, um grau alto de contribuição das práticas pesquisadas. Esses resultados sugerem dificuldades no entendimento das ações que fazem uso no processo de especificação de requisitos com as práticas relacionadas ou restrições quanto ao uso dessas práticas.

Em outro extremo, nas empresas B e E, observa-se a menor indicação de alta contribuição das práticas de GC às fases da engenharia de requisitos. Esses resultados evidenciam a dificuldade dos respondentes com as questões apresentadas ou ainda um nível incipiente de adoção das práticas de GC.

Como forma de melhor visualizar os dados coletados na tabela 8, apresenta-se a Figura 14, que mostra, por meio de gráfico, o grau de contribuição das práticas de GC para cada fase do processo de especificação de requisitos, na visão dos dezesseis ESw.

Esse gráfico mostra que as fases de elicitação e especificação de requisitos apresentam alto índice de contribuição, maior que 4. A pesquisa registrou esse índice na fase de Elicitação de Requisitos com as práticas: Aprendizagem Organizacional, Comunidades de Prática, Narrativas, Melhores Práticas, Memória Organizacional, Base de Conhecimento e Normalização e Padronização de Documentos.

Na fase de Especificação de Requisitos, esse grau foi identificado com as práticas: Educação Corporativa, Narrativas, *Benchmarking*, Melhores Práticas, Base de Conhecimento, Mapeamento de Processos e Normalização e Padronização de Documentos.

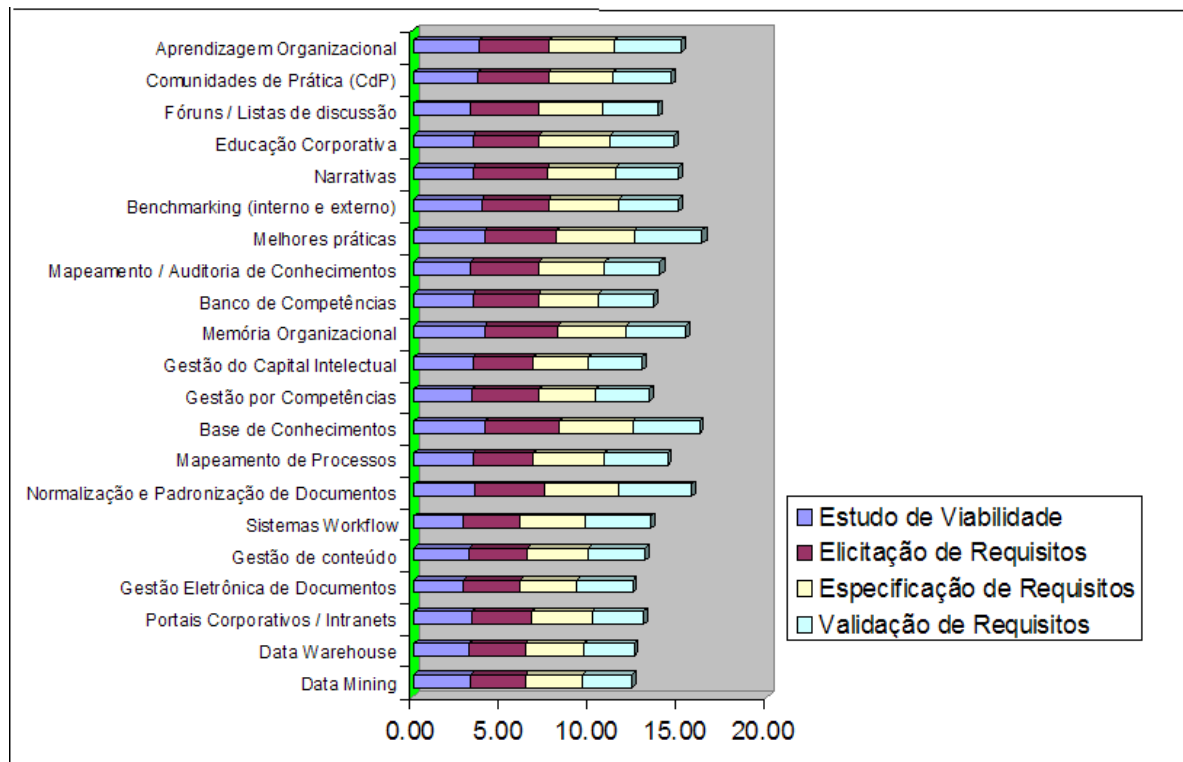


Figura 14 - Grau de contribuição das práticas no processo de especificação de requisitos

Fonte: Elaborada pela autora com base na Tabela 8.

Constata-se ainda que a fase Estudo de Viabilidade mostrou o menor grau de contribuição, com as práticas: Melhores Práticas, Memória Organizacional e Base de Conhecimento. Enquanto a fase de Validação de Requisitos registrou esse índice com a prática Normalização e Padronização de Documentos. Observa-se que essas fases, além de receberem o menor número de práticas com índice de contribuição alto, foram as únicas que apresentaram grau baixo nas práticas Sistema *Workflow* e GED na fase Estudo de Viabilidade; e Portais Corporativos, *Data Warehouse* e *Data Mining* na fase de Validação de Requisitos.

A análise de conteúdo das entrevistas aos seis GP mostrou que a Base de Conhecimento e a Normalização e Padronização de Documentos estão implementadas em todas as empresas pesquisadas, porém apenas três destas utilizam a prática Melhores práticas para apoio ao processo de especificação de requisitos.

Os entrevistados registraram grande preocupação com a sistematização e documentação do processo de especificação de requisitos, porém baixa preocupação em gerenciar o conhecimento gerado nesse processo. Constata-se, no relato de três GP, que nessas empresas o foco está nas pessoas e não no conhecimento que elas produzem.

O Quadro 9 apresenta uma síntese da análise comparativa segundo o ponto de vista dos seis GP entrevistados e dos dezesseis ESw nas dimensões da proposição deste estudo.

Processo Especificação de Requisitos	Fontes de Conhecimento	Criação do Conhecimento	Técnicas	Práticas de GC
Estudo de Viabilidade	Tácito: Experiência, Clientes Explícitos: Procedimentos padronizados, Banco de dados e Sistemas de Informação do cliente, Documentos técnicos, Manuais de produtos e processos	Compartilhamento do conhecimento tácito	Reuniões, Visita técnica	Melhores Práticas, Memória Organizacional e Base de Conhecimento
Elicitação	Tácito: Experiência, Insight, Clientes, Melhores práticas, Fornecedores e Universidades Explícitos: Documentos técnicos, Questionários, Workshops, Procedimentos padronizados, Banco de dados e Sistemas de Informação do cliente, Manuais de produtos e processos	Compartilhamento do conhecimento tácito	Reuniões, Brainstorming, Visita técnica, Entrevista e Questionários	Comunidades de Prática, Narrativas, Melhores Práticas, Memória Organizacional, Base de Conhecimento e Normalização e Padronização de Documentos
Especificação	Tácito: Experiência, Clientes Explícitos: Lista das Necessidades dos Usuários, Descrição dos processos e fluxos	Criação de Conceitos e Construção de Protótipos	Brainstorming, Entrevista e Questionários	Narrativas, Melhores Práticas, Base de Conhecimento, Mapeamento de Processos e Normalização e Padronização de Documentos
Validação	Tácito: Experiência, Clientes Explícitos: Documentos de Requisitos, casos de Uso, Protótipos	Criação de Conceitos, Justificação de Conceitos e Construção de Protótipos	Workshop de validação, Protótipos	Melhores Práticas, Base de Conhecimento, e Normalização e Padronização de Documentos

Quadro 9 - Análise comparativa da pesquisa – Dimensão: Fontes, Criação de conhecimento e Práticas de GC

Fonte: Elaborado pela autora com base no referencial teórico x pesquisa empírica.

Em resumo, a dimensão prática de GC mostrou que as empresas pesquisadas ainda têm baixa maturidade em utilizar as práticas de GC para gerenciar o recurso conhecimento criado em processos de especificação de requisitos.

Após a apresentação descritiva dos resultados coletados na pesquisa de campo de forma quantitativa e qualitativa, o próximo capítulo busca ligar o estudo à literatura usada no estudo de campo, na busca de reflexões para responder à pergunta de pesquisa e objetivos deste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as considerações finais sobre o estudo realizado, retomando a pergunta, o ponto de partida da pesquisa e o objetivo geral e os específicos e confrontando-os com os resultados obtidos na execução empírica. Para uma melhor contribuição, destacam-se também as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

6.1 RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Após a realização da pesquisa empírica, com a tabulação e análise dos resultados, pode-se afirmar que os objetivos específicos e o geral foram atingidos.

O primeiro objetivo, investigar a criação de conhecimentos em processo de especificação de requisitos de *software*, considera-se atingido ao se caracterizar a interação entre os processos estudados. Os dados contemplados nas Tabelas 5, 6 e 7 registraram o alto grau de contribuição das fases e das técnicas da engenharia de requisitos na criação de conhecimento organizacional.

Apesar de GC ser um termo pouco usado no ambiente da amostra pesquisada, verificou-se que as empresas identificaram a troca de conhecimento existente no processo investigado e confirmaram utilizar métodos, procedimentos e práticas que corroboram a retenção desse recurso, criado em projetos de desenvolvimento de *software* sob encomenda.

Constatou-se que o Compartilhamento de Conhecimento Tácito ocorre em maior grau de contribuição nas fases Estudo de Viabilidade e Elicitação de Requisitos, com ênfase e apoio das técnicas: Entrevistas, Prototipagem e JAD. Observou-se também que a etapa Criação de Conceitos encontrou forte contribuição da fase Especificação de Requisitos e das técnicas Casos de uso e Prototipagem. E ainda que as etapas Justificação de Conceitos, Construção de Protótipos e Nivelção do Conhecimento registraram alto grau de contribuição da fase Validação de Requisitos e das técnicas Prototipagem e JAD.

Com esses dados, nota-se a ocorrência dos quatro modos de conversão do conhecimento no processo de especificação de requisitos, que se inicia com a troca de conhecimentos tácitos, ao estudar a viabilidade do projeto, e se transforma com a

evolução do processo, ciclo que se reinicia a cada nova alteração ou inclusão de novo requisito, formando a espiral do conhecimento. Entretanto, nota-se certa defesa dos especialistas em compreender que todo conhecimento gerado nesse processo deve ser compartilhado e armazenado para uso corporativo e tornar-se conhecimento organizacional. Entre os engenheiros de *software*, existe ainda o sentimento de que o conhecimento adquirido é propriedade individual.

Em relação ao segundo objetivo, identificar os fatores mais relevantes para gerenciar conhecimento em processo de especificação de requisitos de *software*, considera-se atingido com a identificação das fontes de conhecimento utilizadas e aquelas que mais contribuem com o processo de especificação de requisitos. Os dados coletados mostraram que as fontes internas apresentam uma contribuição maior que as fontes externas. Dentre as fontes internas destaca-se maior contribuição de: Experiência acumulada, Procedimentos operacionais padronizados, Protótipos, Casos de uso e Manuais de produtos e processos.

Analisando-se os resultados da criação de conhecimento, constata-se que é possível sistematizar a integração entre os conceitos estudados segundo o esquema proposto. Os respondentes relacionaram as fontes de conhecimento, as etapas do processo de criação de conhecimento, os modos de conversão com as fases do processo de especificação de requisitos de *software*, as técnicas de elicitação e os produtos gerados em cada fase (Quadro 8).

Em geral, identifica-se, nas empresas pesquisadas, que a conversão do conhecimento ocorre por meio de ações formais e informais, todavia sem um processo sistematizado de iniciativa corporativa para a gestão desse recurso. Em contrapartida, as empresas possuem procedimentos operacionais padronizados e os utilizam em todos os projetos.

É possível constatar que o terceiro objetivo específico, identificar as práticas de GC utilizadas nas indústrias de *software*, particularmente no processo de especificação de requisitos de *software*, foi atingido, primeiramente com a revisão bibliográfica sobre práticas relacionadas à produção de *software*, depois com a investigação sobre a contribuição dessas práticas no processo estudado. Os respondentes apontaram Melhores Práticas, Base de Conhecimento, Normalização e Padronização de Documentos, Memória Organizacional, Aprendizagem Organizacional, Narrativas, *Benchmarking*, e Educação Corporativa, como práticas

que contribuem com a criação de conhecimento nessa fase da produção de *software*.

Em relação ao objetivo geral, identificar as práticas de GC que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de *software* desenvolvidos sob encomenda para ambientes industriais, considera-se integralmente atingido, com base nas considerações sobre os objetivos específicos. Essa identificação ocorreu, inicialmente, com a revisão de literatura, na qual foram elucidadas quais as práticas de GC que se relacionam, iteram e se integram à produção de *software*, e complementado com a parte empírica da pesquisa.

Esse objetivo ficou claramente constatado quando se mostrou o grau de contribuição das práticas de GC em cada fase da engenharia de requisitos (Figura 14). De forma a elucidar o objetivo geral, apresentou-se um comparativo entre as dimensões propostas e os dados coletados empiricamente (Quadro 9), comprovando-se as práticas de GC que contribuem com cada fase do processo de especificação de requisitos (Tabela 8).

Vale ressaltar que havia a expectativa de que se encontrasse um estágio melhor estruturado em relação às condições capacitantes para as práticas de GC em relação à intenção organizacional de criar conhecimento.

Com os objetivos plenamente atingidos, considera-se que a questão central apresentada como ponto de partida para esta pesquisa foi respondida:

- Como reter o conhecimento técnico das indústrias de *software* gerado em processos de especificação de requisitos de projetos de desenvolvimento de *software* sob encomenda?

Após a análise dos resultados, pode-se dizer que as empresas pesquisadas apresentam iniciativas preliminares para a retenção de conhecimento na fase inicial da produção de *software*, porém têm compreensão da importância e da necessidade de buscar o gerenciamento estratégico deste recurso como forma de manter e disseminar o conhecimento organizacional criado no desenvolvimento dos projetos.

6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Apresenta-se como limitação principal à execução da pesquisa empírica o desencadeamento da crise econômica mundial que coincidiu com o período de

contato com as empresas selecionadas. A insegurança do mercado, as dúvidas sobre a continuidade dos projetos, as dificuldades de encontrar respostas para o que estava acontecendo, fez que muitas empresas se fechassem para conversas e diálogos que não fossem estritamente relacionados ao foco principal do trabalho realizado. Esse fato dificultou o acesso a algumas empresas e, naquelas que aceitaram a pesquisa, o acesso a gerentes de grandes projetos foi impossibilitado, e alguns especialistas também ficaram fora da pesquisa.

Outro fator relevante foi quanto à escolha dos respondentes feita pelos gerentes dos projetos, que mostrou uma política restritiva de acesso a esses profissionais. Esse fato pode ter causado dificuldade no entendimento das questões sem que o pesquisador pudesse orientá-los e sem que os respondentes tivessem atingido uma visão concisa das práticas de GC de fatos existentes, principalmente as práticas informais cuja denominação pode ser diferente do instrumento aplicado. Este fator se agrava com a constatação das limitações de conhecimento e uso dos respondentes das práticas de GC, como por exemplo a Narrativa. Essa limitação pode ter gerado dados incorretos.

Adiciona-se ainda, como limitação, o número de empresas pesquisadas, mesmo considerando que o parque tecnológico da cidade de Vitória-ES, para indústrias de *software* voltadas ao desenvolvimento sob encomenda para ambientes industriais, ser reduzido em relação ao das grandes capitais brasileiras. Essa limitação não permite uma generalização para outros parques tecnológicos. Pode ser considerado como limitação também o fato de ser realizada uma pesquisa de caráter exploratório, de um tema ainda pouco infiltrado e de características paradoxais na comunidade acadêmica, que necessita de continuidade com estudos mais abrangentes e aprofundados.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os fatos apontados na seção anterior induzem a necessidade de novas pesquisas sobre o tema estudado. Como sugestão, fazem-se algumas proposições para o desenvolvimento de trabalhos futuros como forma de complementar este trabalho:

- Repetir a metodologia utilizada em um universo maior de empresas de *software*, com características similares às da amostra pesquisada, para confrontar os dados com os encontrados neste estudo;
- Realizar uma pesquisa similar em indústrias de *software* de médio e grande porte para identificar as práticas de GC utilizadas e implantadas para a retenção do conhecimento organizacional;
- Ampliar o objeto da pesquisa para conhecer e avaliar a retenção de conhecimento nas demais fases do processo padrão de desenvolvimento de *software*;
- Investigar a criação de conhecimento organizacional na produção de *software* como forma de induzir inovação de processos, produtos e serviços.

Esta pesquisa buscou contribuir com os estudos realizados sobre gestão do conhecimento em indústrias de *software*, com foco no processo de especificação de requisitos, etapa inicial da produção de *software*. A ênfase na criação de conhecimento e práticas de GC permitiu uma abordagem diferenciada da prática atual das empresas pesquisadas quanto ao processo padrão usado para desenvolvimento de *software*. Entretanto, o conjunto de resultados obtidos facilitou compreender que o processo estudado é um trabalho de conhecimento, entender a importância deste recurso para essas empresas e mostrar, principalmente, que os engenheiros de *software* são o cerne da criação do conhecimento e inovação nesse tipo de organização.

REFERÊNCIAS

- AYRES, R.M.S.M.; SILVA, R.S. Conhecimento organizacional e as capacidades dinâmicas: casos na indústria de software. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 14., 2007, Bauru, SP. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2007. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br>. Acesso em: 01 dez. 2007.
- AMARAL, F.C.N. **Data Mining, Técnicas e aplicações para o marketing direto**. São Paulo: Berkeley, 2001.
- BALDAM, R.; VALLE, R.; CAVALCANTI, M. **GED: Gerenciamento Eletrônico de Documentos**. São Paulo: Érica, 2002, 204p.
- BAPTISTUCCI, M.V.; REIS, D.R. A Gestão do conhecimento e suas relações com a Gestão da Informação e a Gestão de Pessoas. In: Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, 11., 2005, Salvador, BA. **Anais eletrônicos...** Salvador: ALTEC, 2005. Disponível em: <www.rc2consultoria.com >. Acesso em: 04 abr. 2006.
- BATISTA, F. F. **O desafio da gestão do conhecimento nas áreas de administração e planejamento das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES)**. Brasília: IPEA, 2006 (Texto para Discussão nº 1181).
- BATISTA, F. F. **O governo que aprende: gestão do conhecimento em organizações do executivo federal**. Brasília: IPEA, 2004 (Texto para Discussão nº 1022).
- BATISTA, F. F.; QUANDT, C. O.; PACHECO, F. F. & TERRA, J. C. C. **Gestão do Conhecimento na Administração Pública**. Brasília: IPEA, 2005 (Texto para Discussão nº 1095).
- CARVALHO, H.G.; BARROS, C.C. A criação do conhecimento na administração pública. In: Congresso Brasileiro de Gestão do Conhecimento, 2003, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: KMBrasil, 2003. 1CD.
- COSTA, V.; ROCHA, A.R. Um ambiente de gestão do conhecimento para apoio ao processo de fornecimento de software. In: TERRA, J. C. C.; KRUGLIANSKAS, I. (Org.). **Gestão do conhecimento em pequenas e médias empresas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003. cap. 14, p. 343-359.
- CRUZ, C.A.; NAGANO, M.S. Perfil evolutivo da teoria de criação do conhecimento organizacional. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13., 2006, Bauru, SP. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2006. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br>. Acesso em: 01 dez. 2006.
- DATZ, D; MELO, A.C.S; FERNANDES, E. Mapeamento de Processos como instrumento de apoio à implementação do custeio baseado em atividades nas organizações. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: ENEGEP, 2004. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2004_Enegep0302_0606.pdf >. Acesso em 06 set. 2008.
- DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial – Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual** (1998). 10ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003, 237p.

DESOUZA, K.C. Barriers to Effective Use of Knowledge Management Systems in Software Engineering. **Communications of the ACM**, v. 46, n.1, p. 99-101, jan. 2003.

DESOUZA, K. C.; AWAZU, Y. Managing Radical Software Engineers: Between Order and Chaos. In: **Bulletin of Applied Computing and Information Technology**, Vol. 3, Issue 2, 2005, July. Retrieved October 4, 2007 from: <http://www.naccq.ac.nz/bacit/0302/2005Desouza_SwEngineers.htm>.

DRUCKER, P. Além da Revolução da Informação. In: **HSM Mangement**, São Paulo, ano 4, n.18, jan./fev. 2000.

DRUCKER, P. O Advento da Nova Organização (1988). In: **Gestão do Conhecimento** / Harvard Business Review. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 9-26.

FERNANDES, J.H.C. Qual a Prática do Desenvolvimento de Software. In: **Ciência e Cultura**, Brasil, v.55, n.2, p. 29-33, 2003. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n2/15526.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2006.

GARVIN, D. Construção da organização que aprende (1993). In: **Gestão do Conhecimento** / Harvard Business Review. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 50-81.

GARVIN, D.; NAYAK, P.R.; MAIRA, A.N.; BRAGAR, J.L. Aprender a Aprender. In: **HSM Mangement**, São Paulo, n.9, p.58-64, jul./ago. 1998.

GAVA, V.L.; ALMEIDA, P.A.; SPÍNOLA, M.M. Proposta de processo de especificação de software a partir de técnicas baseadas em suas funcionalidades sob a óptica de seus usuários finais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: ENEGEP, 2004. 1CD.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002, 175p.

HELMANN, C.L. **Retenção de conhecimento tecnológico nas organizações como fator propulsor para o processo de inovação**: estudo de caso na Batávia S/A. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UTFPR. Ponta Grossa, 2007.

IBGE. **Perfil Interno Bruto dos Municípios 2003-2006**. Contas Nacionais, n.26. Brasília: IBGE, 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2006/pibmunic2006.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2009.

IDC; ABES. **Mercado Brasileiro de Software**: Panorama e Tendências, edição 2007. Disponível em: <<http://www.tiinside.com.br/Filtro.asp?C=265&ID=71665>>. Acesso em 02 mai. 2008.

IEEE COMPUTER SOCIETY. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**, SWEBOK 2004. Los Alamitos, Califórnia: IEEE, 2004. Disponível em: <www.swebok.org>. Acesso em: 10 out. 2006.

INMON, W. H. **Como construir um DW**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KATO, D.; DAMIÃO, D. **Gestão do Conhecimento e Comunidades de Práticas, O Caminho da Inovação pela Dinâmica da Interação**: o caso da ABIPTI. (2006). Criado em 07/03/2006. São Paulo: TerraForum. Disponível em: < www.terraforum.com.br >. Acesso em: 04 jul. 2008.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering: processes and techniques**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. xi, 282p.: il. (Worldwide Series in Computer Science).

KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP: Rational Unified Process**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2007, 315p.

LAM, A. Tacit Knowledge, organizational learning and societal institutions: an integrated framework. In: **Organization Studies**, pg. 1-30, May, 2000.

LEUCH, V. **Práticas de gestão do conhecimento em indústrias de grande porte dos Campos Gerais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UTFPR. Ponta Grossa, 2006.

LOCH, J.M.; REIS, D.R.; PALUDO, M. A metodologia *Joint Application Design* – JAD como interface para a conversão do conhecimento tácito em explícito. Um exemplo de aplicação em desenvolvimento de software. In: Congresso Brasileiro de Gestão do Conhecimento, 2003, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: KMBrazil, 2003. 1CD.

MARODIN, F.A. **Estratégias de Gestão do Conhecimento e o Uso de Tecnologia de Informação: um estudo de caso**. 2004. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, UFRGS. Porto Alegre, 2004.

MIT; SOFTEX. **A Indústria de Software no Brasil – 2002: fortalecendo a economia do conhecimento**. Massachusetts Institute of Technology – MIT; Brasil Coordenação geral Sociedade – SOFTEX. Campinas, SP: SOFTEX, 2002, 80p.

NONAKA, I. A Empresa Criadora de Conhecimento. (1991). In: **Gestão do Conhecimento** / Harvard Business Review. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 27-49.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. 16ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997, 358p.

PARREIRAS, F.S.; BAX, M.P. A gestão de conteúdo no apoio à engenharia de software. In: Congresso Brasileiro de Gestão do Conhecimento, 2003, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: KMBrazil, 2003. 1CD.

PEREIRA, H.J. Bases Conceituais de um Modelo de Gestão para Organizações Baseadas no Conhecimento. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2002, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: FIA/USP, 2002.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software**. 5ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002, 843p.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHART, K. **Gestão do Conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002, 286p.

PURCIDONIO, P.M. **Práticas de gestão do conhecimento em arranjo produtivo local: o setor moveleiro de Arapongas - PR**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UTFPR. Ponta Grossa, 2008.

REIS, D.R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. Barueri, SP: Manole, 2004, 204p.

ROCHA, T.A.; OLIVEIRA, S.R.B; VASCONCELOS, A.M.L. Adequação de Processos para Fábrica de Software. In: Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software, 6., 2004, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: SIMPROS, 2004. Disponível em: <<http://www.simpros.com.br>>. Acesso em 06 set. 2008.

ROSELINO, J.E. **A Indústria de Software: o “modelo brasileiro” em perspectiva comparada**. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Instituto de Economia, UNICAMP. Campinas, 2006.

ROSELINO, J.E. Panorama da Indústria Brasileira de Software: considerações sobre a política industrial. (2006a). In: DE NEGRI, J. A. e KUBOTA, L. C. (Org.). **Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, 2006.

ROSELINO, J.E. **Relatório Setorial Preliminar – Setor: Software**. Brasília: FINEP, 2003. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial/impressao_relatorio.asp?lst_setor=17>. Acesso em: 19 set. 2006.

SENGE, P. As cinco disciplinas. In: **HSM Management**, São Paulo, ano 2, n.9, p.82-88, jul./ago. 1998.

SILVA, A.L.; LIMA, F.P.A. Análise de Requisitos de Software e Análise da Atividade de Trabalho. In: Workshop Um olhar sociotécnico sobre a engenharia de software, 1., 2005, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: BNDES, 2005.

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

SILVA, S.L.; ROZENFELD, H. Gestão do Conhecimento no Processo de Desenvolvimento. In: Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento, 3., 2002, São Paulo. **Anais...** Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento, 1., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBGC, 2002.

SILVA, S.L.; ROZENFELD, H. Modelo de avaliação da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento do produto: aplicação em um estudo de caso. In: **Revista Produção**, Brasil, v.13, n.2, p. 6-20, 2003.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003, 592p.

STEFANOVITZ, J.P. **Criação de Conhecimento e Inovação na Indústria de Alta Tecnologia: estudo e análise de casos em uma empresa do setor de automação industrial**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos.

STEWART, T. A. **Capital Intelectual: A Nova Vantagem Competitiva das Empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998, 237p.

SVEIBY, K.E. **A nova riqueza das organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TAIMOUR, A.N. **Why IT Project Fail**. 2005. Disponível em: <http://www.projectperfect.com.au/info_it_projects_fail.php>. Acesso em: 07 out. 2006.

TERRA, J.C.C. **Gestão do conhecimento**: o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2000. 283p.

TERRA, J.C.C. **Comunidade de Prática**: conceitos, resultados e método de gestão. (2005). Criado em 17/08/2005. São Paulo: TerraForum. Disponível em: <www.terraforum.com.br>. Acesso em: 04 jul. 2008.

TERRA, J.C.C. **Portais Corporativos**: múltiplos conceitos, perspectivas e desafios de estruturação. . (2005a). Criado em 17/10/2005. São Paulo: TerraForum. Disponível em: < www.terraforum.com.br >. Acesso em 29/09/2006.

TERRA, J.C.C. **Cadeias Produtivas e Portais Corporativos**. (2006). Criado em 24/05/2006. São Paulo: TerraForum. Disponível em: <www.terraforum.com.br>. Acesso em 29/09/2006.

TERRA, J.C.C.; GORDON, C. **Portais Corporativos**: a revolução na gestão do conhecimento. São Paulo: Negócio Editora, 2002. 453p.

VASCONCELOS, E. M. **Complexidade e Pesquisa Interdisciplinar**: epistemologia e metodologia operativa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002, 343p.

VASCONCELOS, M. C. R. L.; FERREIRA, M. A. T. Gestão do Conhecimento Tecnológico: Desafios e Oportunidades no Brasil. In: **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 1, p. 88-99, 2006.

VAZ, J.C. Questão de método. In: **Vanzolini em foco**, São Paulo, ano 13, n. 58, set./out. 2005. Disponível em: <www.vanzolini.org.br>. Acesso em: 06 set. 2006.

VON KROGH, G.; ICHIJO, K.; NONAKA, I. **Facilitando a criação do conhecimento**: reinventando a empresa com o poder da inovação contínua. Rio de Janeiro: Campus, 2001, 350p.

WEBER, K.C.; NASCIMENTO, C.J.; MARINHO, D.S. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software: treze anos acompanhando e disseminando a cultura da qualidade. In: **Revista ProQualiti**, Lavras, v.2, n.1, 2006. Disponível em: <www.mct.gov.br/upd_blob/6446.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2006.

APÊNDICE A – TRABALHOS REFERENTES À DISSERTAÇÃO

Produção bibliográfica publicada no decorrer da pesquisa – Trabalhos completos:

- 1) COSER, M.A.; REIS, D.R.; CARVALHO, H.G. Práticas de gestão do conhecimento em empresas de tecnologia da informação: nível de “conhecimento” e “experiência” dos engenheiros de software. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.
- 2) COSER, M.A.; CARVALHO, H.G. Percepções sobre práticas de gestão do conhecimento em empresas de tecnologia da informação. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 15., 2008, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2008.
- 3) COSER, M.A.; CARVALHO, H.G. A O uso de métodos e normas na garantia de qualidade do processo de especificação de requisitos de software. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 14., 2007, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2007.
- 4) COSER, M.A.; CARVALHO, H.G.; KOVALESKI, J.L. A gestão do conhecimento no apoio à gestão de requisitos em software. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13., 2006, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2006.
- 5) COSER, M.A.; CARVALHO, H.G.; XAVIER, A.A.P. A importância da ergonomia cognitiva na gestão de requisitos de software. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13., 2006, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: SIMPEP, 2006.

APÊNDICE B – ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

OBJETIVO GERAL	QUESTÃO PRINCIPAL DA PESQUISA
Identificar as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de <i>software</i> desenvolvidos sob encomenda para ambientes indústrias.	Como reter o conhecimento técnico nas indústrias de <i>software</i> gerado em processos de especificação de requisitos de projetos de desenvolvimento de <i>software</i> sob encomenda?

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	QUESTÕES ESPECÍFICAS
1- Investigar a criação de conhecimentos em processo de especificação de requisitos de <i>software</i> .	a) Quais as fontes de conhecimentos mais utilizadas no processo de especificação de requisitos? b) Que passos do processo de especificação de requisitos de <i>software</i> contribuem para a criação do conhecimento organizacional na produção de <i>software</i> ? c) Quais são as técnicas de elicitação de requisitos que mais contribuem para a criação do conhecimento organizacional no processo de especificação de requisitos?
2- Identificar os fatores facilitadores para gerenciar conhecimento em processo de especificação de requisitos de <i>software</i> .	d) Quais os fatores, internos e externos, que influenciam a produção de <i>software</i> , gerado no processo de especificação de requisitos? e) Quais são as dificuldades encontradas na transferência de conhecimento dos clientes / usuários os engenheiros de <i>software</i> na fase de elicitação de requisitos?
3- Identificar as práticas de gestão do conhecimento mais utilizadas nas indústrias de <i>software</i> , particularmente no processo de especificação de requisitos de <i>software</i> .	f) Que atividades propiciam criar, armazenar, transferir e incorporar conhecimentos no processo de especificação de requisitos de <i>software</i> ? g) Quais são as práticas de gestão do conhecimento mais utilizadas no processo de especificação de requisitos de <i>software</i> ? h) Quais são as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter conhecimento no processo de especificação de requisitos de <i>software</i> ?

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIOS

Q1 – QUESTIONÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Objetivos:

- Investigar a criação de conhecimentos em processo de especificação de requisitos de *software*.
- Identificar as fontes de conhecimentos existentes no processo.
- Identificar em cada etapa da criação de conhecimentos a ligação com a fase do processo de especificação de requisitos de *software*.
- Identificar em cada etapa da criação de conhecimentos a ligação com as técnicas de elicitação de requisitos.

Data: ____ / ____ / ____ Empresa: _____

Respondente: _____

Setor: _____

Função na empresa: _____

Tempo na empresa: _____ Formação acadêmica: _____

A engenharia de *software* é um domínio altamente orientado ao conhecimento, no qual os fatores de sucesso estão relacionados com a experiência das pessoas envolvidas em todas as fases do projeto – da definição à implantação (DESOUZA, 2003). O processo de especificação de requisitos de *software*, descrito por Sommerville (2003), compreende quatro passos: estudo de viabilidade, elicitação de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos.

Criação do conhecimento organizacional é a capacidade de uma empresa criar novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

Em relação a cada tabela abaixo, identifique o grau de contribuição ou não de cada um dos relacionamentos entre os processos apresentados, conforme a legenda:

1	Não contribui
2	Contribui pouco
3	Contribui
4	Contribui muito
5	Contribui fortemente

I- Fontes de conhecimentos utilizadas no processo de especificação de requisitos de *software*

	Fontes Internas			Fontes Externas		
Conhecimento Tácito	1	Experiência acumulada		15	Especialistas / Consultores do ramo	
	2	Intuição / Insight		16	Melhores práticas do ramo de negócio	
	3	Formação acadêmica dos indivíduos		17	Relacionamentos interorganizacionais	
	4	Formação cultural dos indivíduos		18	Clientes	
	5	Relacionamentos intra-organizacionais		19	Fornecedores	
	6	Especialistas / Pesquisadores		20	Outras Instituições / Empresas	
Conhecimento Explícito	7	Banco de dados da organização		21	Banco de dados externos	
	8	Sistemas de Informação		22	Manuais de especificação	
	9	Procedimentos operacionais padronizados		23	Normas e Padrões de Qualidade Internacional	
	10	Atas de Reuniões		24	Produtos e Manuais da Concorrência	

	11	Casos de Uso		25	Artigos Acadêmicos	
	12	Documentos técnicos		26	Parcerias com outras empresas	
	13	Protótipos				
	14	Manuais de produtos e processos				

27- Outras fontes de conhecimentos (citar): _____

II- Interação dos passos do Processo de Especificação de Requisitos de *Software* com as etapas de Criação do Conhecimento Organizacional proposto por Nonaka e Takeuchi (1997):

PROCESSO DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO		PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS			
		A	B	C	D
		Estudo de Viabilidade	Elicitação de Requisitos	Especificação de Requisitos	Validação de Requisitos
28	Compartilhamento do Conhecimento Tácito: Etapa de Socialização, a interação entre as pessoas a troca de experiência, insights e modelos mentais.				
29	Criação de Conceitos: Etapa de Externalização, responsável para tornar explícito os conhecimentos tácitos trocados na etapa anterior sob a forma de conceitos, metáforas, diagramas, analogias, hipóteses ou modelos.				
30	Justificação dos Conceitos: Etapa de discussão e avaliação dos conceitos criados tornando-os significativos para o grupo, justificando a pertinência e importância destes para o projeto.				
31	Construção de Protótipo: Etapa de Combinação, responsável para combinar os conceitos criados tornando-os mais concretos e tangíveis.				
32	Nivelção do Conhecimento: Etapa de disseminação do conceito criado para outros grupos, setores, divisões e até para equipes externas ao projeto.				

III - Contribuição das Técnicas de Elicitação de requisitos de *software* com as etapas de Criação do Conhecimento Organizacional proposto por Nonaka e Takeuchi (1997):

PROCESSO DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO		TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS			
		E	F	G	H
		Entre vistas	Casos de uso	Prototipagem	Joint Application Design – JAD
28	Compartilhamento do Conhecimento Tácito: Etapa de Socialização, a interação entre as pessoas a troca de experiência, insights e modelos mentais.				
29	Criação de Conceitos: Etapa de Externalização, responsável para tornar explícito os conhecimentos tácitos trocados na etapa anterior sob a forma de conceitos, metáforas, diagramas, analogias, hipóteses ou modelos.				
30	Justificação dos Conceitos: Etapa de discussão e avaliação dos conceitos criados tornando-os significativos para o grupo, justificando a pertinência e importância destes para o projeto.				
31	Construção de Protótipo: Etapa de Combinação, responsável para combinar os conceitos criados, tornando-os mais concretos e tangíveis.				
32	Nivelção do Conhecimento: Etapa de disseminação do conceito criado para outros grupos, setores, divisões e até para equipes externas ao projeto.				

Q2 – QUESTIONÁRIO SOBRE PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Objetivos:

- Identificar as práticas de gestão do conhecimento mais utilizadas nas indústrias de *software*, particularmente no processo de especificação de requisitos de *software*.
- Identificar as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de *software*.

Data: ____ / ____ / ____ Empresa: _____

Respondente: _____

Sector: _____

Função na empresa: _____

Tempo na empresa: _____ Formação acadêmica: _____

Definição: A gestão do conhecimento é um conceito novo, entretanto, práticas de compartilhamento e transferência de conhecimento já existem em muitas organizações. O conhecimento já está disponível, é utilizado e transferido nas organizações, quer gerenciamos, quer não, esse processo. Depende de práticas de gestão organizacional voltadas para criação, retenção, compartilhamento disseminação e aplicação do conhecimento dentro das organizações, bem como no relacionamento com o mundo exterior (BATISTA, 2004).

O processo de especificação de requisitos de *software*, descrito por Sommerville (2003), compreende quatro passos: estudo de viabilidade, elicitação de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos.

Em relação à tabela abaixo, identifique o grau de contribuição ou não de cada uma das práticas de gestão do conhecimento apresentadas nas etapas do processo de especificação de requisitos de *software*, conforme a legenda:

1	Não contribui
2	Contribui pouco
3	Contribui
4	Contribui muito
5	Contribui fortemente

PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO		PROCESSO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS			
		A	B	C	D
		Estudo de Viabilidade	Elicitação de Requisitos	Especificação de Requisitos	Validação de Requisitos
33	Aprendizagem Organizacional (Aprender a melhorar o conhecimento organizacional existente, aprender a criar um novo conhecimento organizacional e ainda disseminar ou transferir o conhecimento internamente e para outras áreas da empresa)				
34	Comunidades de Prática (CdP) (Reunir-se em torno de interesses, buscando transferência de melhores práticas, acesso a especialistas, e ainda a reutilização de modelos, conhecimentos e lições aprendidas)				
35	Fóruns (presenciais e virtuais) / Listas de discussão (Discutir, transferir, homogeneizar e compartilhar informações, idéias e experiências que contribuirão para desenvolver competências e aperfeiçoar processos e atividades em espaços presenciais e virtuais)				
36	Educação Corporativa (Oferecer processos de educação continuada para atualização de funcionários de maneira uniforme em todas as áreas da empresa)				

37	Narrativas (Narrar assuntos complicados, expor situações e/ou problemas, comunicar lições aprendidas, ou ainda dialogar sobre mudanças culturais)				
38	Benchmarking (interno e externo) (Buscar sistematicamente as melhores referências para comparação aos processos, produtos e serviços da organização, interna e externamente)				
39	Melhores práticas (Registrar os pontos positivos e os pontos negativos de determinado procedimento ou processo e reutilizá-los quando necessário)				
40	Mapeamento/Auditoria de Conhecimentos (Localizar conhecimentos importantes, sobre processos, produtos, serviços e relacionamentos com os clientes, dentro das empresas e depois publicar e divulgar onde encontrá-los)				
41	Banco de Competências (OI) (Criar um repositório de informações sobre a localização de conhecimentos na organização, incluindo fontes de consulta e as pessoas ou equipes detentoras de determinado conhecimento)				
42	Memória Organizacional (Criar e manter um sistema de conhecimentos e habilidades que preserva e armazena percepções e experiências para que possam ser recuperadas e utilizadas posteriormente)				
43	Gestão do capital intelectual (Mapear os ativos organizacionais intangíveis, gestão do capital humano, gestão do capital do cliente e política de propriedade intelectual)				
44	Gestão por competências (Mapear os processos-chave, as competências essenciais associadas a estes, as atribuições, atividades e habilidades existentes e necessárias, e os registros para superar deficiências)				
45	Base de Conhecimentos (Criar um sistema especialista de conhecimentos, informações, ideais, experiências, lições aprendidas, melhores práticas que podem ser documentadas em uma base de conhecimento)				
46	Mapeamento de Processos (Analisar os processos organizacionais para promover ou melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos na empresa)				
47	Normalização e Padronização de Documentos (Elaborar e Estabelecer normas, padrões, procedimentos e regulamentos que caracterizam uma organização)				
48	Sistemas Workflow (Utilizar ferramentas de automação do fluxo ou trâmite de documentos e processos voltados ao controle da qualidade da informação)				
49	Gestão de conteúdo (Utilizar ferramentas de suporte à colaboração de administradores e gerentes, para gerenciar a produção e informação <i>on-line</i> e distribuir para um público reduzido)				
50	Gestão Eletrônica de Documentos (GED) (Adotar sistemas informatizados de controle de emissão, edição e acompanhamento da tramitação, distribuição, arquivamento e descarte de documentos)				
51	Portais Corporativos/Intranets (Reunir ferramentas de colaboração e/ou outros sistemas informatizados que capturam e difundem conhecimento e experiência entre pessoas)				
52	Data Warehouse (Rastrear dados com arquitetura hierarquizada disposta em bases relacionais, permitindo versatilidade na manipulação de grandes massas de dados)				
53	Data Mining (Minerar dados com instrumentos de alta capacidade de associação de termos, para "garimpar" assuntos ou temas específicos)				
54	Outras (citar)				

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Objetivos:

- Identificar os fatores facilitadores para gerenciar conhecimento em processos de especificação de requisitos de *software*.
- Identificar as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processos de especificação de requisitos de *software* desenvolvidos sob encomenda para ambientes indústrias.
- Conhecer as etapas do processo de especificação de requisitos de *software* e a percepção da empresa do conhecimento criado neste processo.

Data: ____ / ____ / ____ Empresa: _____

Respondente: _____

Setor: _____

Função na empresa: _____

Tempo na empresa: _____ Formação acadêmica: _____

Fontes de Conhecimentos

a) Quais são as fontes de conhecimento mais utilizadas no processo de especificação de requisitos de *software*? - Onde podem ser encontradas?

Criação do Conhecimento Organizacional

b) Que passos do processo de especificação de requisitos de *software* contribuem para criação do conhecimento organizacional da produção de *software*?

- Que etapas propiciam criar, armazenar, transferir, incorporar ou aplicar conhecimentos neste processo?

c) Quais são as técnicas de elicitação de requisitos que contribuem para criação do conhecimento organizacional no processo de especificação de requisitos de *software*?

d) Quais os fatores, internos e externos, que influenciam a produção de *software*, gerado no processo de especificação de requisitos?

e) Quais são as dificuldades encontradas na transferência de conhecimento dos clientes/usuários para os engenheiros de *software* na fase de elicitação de requisitos?

Práticas de Gestão do Conhecimento

f) Que atividades propiciam criar, armazenar, transferir e incorporar conhecimentos no processo de especificação de requisitos de *software*?

g) Quais são as práticas de gestão do conhecimento mais utilizadas no processo de especificação de requisitos de *software*?

h) Quais são as práticas de gestão do conhecimento que contribuem para reter conhecimento no processo de especificação de requisitos de *software*?

Processo de Especificação de Requisitos

i) Descrever cada etapa do processo de especificação de requisitos: estudo de viabilidade, elicitação de requisitos, especificação dos requisitos e validação dos requisitos especificados e documentados

i.1) Como são realizadas?

- i.2) Quem são os responsáveis (função ou cargo)?
- i.3) Quem participa (função ou cargo)?
- i.4) Quais as principais fontes de informação utilizadas em cada etapa?
- i.5) Quais as maiores preocupações da equipe em cada etapa?
- i.6) Quais as principais técnicas utilizadas em cada etapa?
 - i.6.1) Que ferramentas são utilizadas para documentar cada etapa?
- i.7) Quais os principais produtos gerados em cada etapa?
- i.9) Existe na empresa prática de compartilhamento do conhecimento criado em cada etapa?
- i.10) Você utiliza o conhecimento adquirido no estudo de viabilidade de um novo projeto?
- i.11) Existe na empresa preocupação em reter o conhecimento neste processo?

ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO À EMPRESA



OF nº 262 /2008

Ponta Grossa, 19 de setembro de 2008.

Prezado Senhor

Apresentamos a V. S^a. a aluna Maria Angela Coser, matriculado no Curso de Mestrado em Engenharia de Produção – Gestão do Conhecimento e Inovação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, que está desenvolvendo a pesquisa com vistas a elaboração de dissertação na área de Práticas de Gestão do Conhecimento no Apoio ao Processo de Especificação de Requisitos de *Software*.

O pesquisador deverá contar com a colaboração do dirigente de empresa que atua na área relacionada à linha de pesquisa em questão para a coleta de informações através de análise documental, observação e entrevistas para conhecer a criação de conhecimento no processo estudado, e ainda questionários, com a finalidade de processar os dados, analisar, discutir e emitir sugestões para a melhoria do estado da arte das práticas correntes. Dentro desses parâmetros sua empresa foi selecionada para participar dessa pesquisa.

Outrossim, declaramos que as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins desta pesquisa, ficando de domínio restrito ao pesquisador e seu orientador. As informações da empresa individualmente não serão divulgadas, preservando assim os interesses das empresas e o respeito a padrões éticos.

Ao término da pesquisa, o resultado será disponibilizado para a apreciação e consulta das empresas participantes.

No ensejo, aproveitamos para antecipar os sinceros agradecimentos pela atenção que for dispensada à solicitação do pesquisador.

Atenciosamente

Prof. Kazuo Hatakeyama, Ph.D.
Coordenador do PPGEP – UTFPR
hatakeyama@utfpr.edu.br

Prof. Orientador:
Dr. Hélio Gomes de Carvalho
helio@utfpr.edu.br

Aluna:
Maria Angela Coser
macoser@cefetes.br

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)