

Práticas de Gestão do Conhecimento em empresas de *software*: grau de contribuição ao processo de especificação de requisitos

Profª MSc. Maria Angela Coser (IFES – ES/Brasil) - macoser@ifes.edu.br
• Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, Vitória-ES, 29040-780, fone: (55) 27-3331-2105
Prof. Dr. Hélio Gomes de Carvalho (UTFPR – PR/Brasil) - helio@utfpr.edu.br

RESUMO O objetivo deste estudo é 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. Apesar da grande quantidade de pesquisas que procuram entender os processos organizacionais na ótica do conhecimento, existe carência de estudos sobre a criação do conhecimento em processo de especificação de requisitos de *software*. Esta pesquisa reúne abordagens de autores ligados ao tema e desenvolve uma pesquisa de campo, exploratória, com uso de questionários, entrevista e análise de documentos. A amostra, baseada na análise do cadastro municipal de prestadores de serviços, classificadas por micro e pequeno porte e com atuação em indústrias, constitui-se de seis empresas e dezesseis funcionários desenvolvedores de *software* de alto valor, localizadas em Vitória-ES. Os resultados obtidos permitiram elucidar as práticas que mais se relacionam, interagem e se integram à produção de *software*. Dentre as que mais contribuem em reter conhecimento 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, é possível confrontá-los com os de pesquisas similares e orientar novas pesquisas.

Palavras-chave Práticas de gestão do conhecimento; Processo de especificação de requisitos de *software*; Inovação.

ABSTRACT *The main objective of this research is to identify key practices of knowledge management that contribute to retain the technical knowledge generated in custom-made software requirements for industrial environments. Despite the large number of research projects seeking to understand the organizational processes from the knowledge perspective, there is a lack of empirical studies about the creation of knowledge in the software requirements. This research brings together approaches by major authors focusing on those processes; an exploratory research field has been conducted with the use of questionnaires, interviews, and document analysis. The sample, 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, consisting of six companies and sixteen software engineers of high value custom-made software, located in Vitória-ES. The results pointed to the practices that relate the most, interact and integrate the software production. Among those that contribute most to retain knowledge are: Best Practices, Knowledge Base, Norms and Standard Documentation, 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.

1. INTRODUÇÃO

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.

Nos últimos 20 anos, o conhecimento começou a ser considerado 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). 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).

A etapa de especificação de requisitos é tida como um grande desafio para projetos de desenvolvimento de *software*. 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.

O presente estudo tem por objetivo 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. Para tanto, desenvolve-se uma pesquisa de campo, exploratória, com uso de questionário, entrevista e análise de documentos, aplicados em seis empresas de *software*, de micro e pequeno porte, localizadas na cidade de Vitória-ES.

Como contribuição, esta pesquisa reúne abordagens dos principais autores ligados ao processo de criação de conhecimento, mais especificamente relacionados às práticas de gestão do conhecimento identificadas em processos de especificação de requisitos de *software*. 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 processos de especificação de requisitos de *software*.

2. CONHECIMENTO E PRODUÇÃO DE SOFTWARE

2.1. Gestão do Conhecimento

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 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.

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 do 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) descrevem a criação do conhecimento como um processo dinâmico de conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito. 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).

A criação do conhecimento organizacional é apresentada por Nonaka e Takeuchi (1997) 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. A gestão do conhecimento (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.

2.2. Práticas de Gestão do Conhecimento

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 GC. 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 por qualidade; e apresentam resultados muito satisfatórios, quando trabalhados com os objetivos da GC (HELMANN, 2007, p.43).

Existem diversos modelos para a implantação da GC. Batista (2004), 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 Batista (2004, p.15), 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 a produção, retenção, disseminação, compartilhamento ou aplicação do conhecimento dentro das empresas e na relação delas com a sociedade. São práticas relacionadas ao 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.

Para sistematizar esta 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 1 consolida as práticas gerenciais que contribuem com a criação e retenção de conhecimento, na produção de *software*.

Quadro 1 – Práticas de Gestão do Conhecimento que contribuem 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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); Kato & Damião (2006); Terra (2005); Terra & Gordon (2002)
3	Fóruns ou Listas de Discussão	Discutir, transferir, homogeneizar e compartilhar informações, ideias e experiências que contribuirão para desenvolver competências e aperfeiçoar processos e atividades em espaços presenciais e virtuais.	Batista <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); Helmann (2007); Pereira (2002)
5	Narrativas	Narrar assuntos complicados, expor situações e/ou problemas, comunicar lições aprendidas, ou ainda, dialogar sobre mudanças culturais.	Batista <i>et al.</i> (2005); Davenport & Prusak (1998); Purcidonio (2008)
6	<i>Benchmarking</i>	Buscar sistematicamente as melhores referências para comparação aos processos, produtos e serviços da organização, interna e externamente.	Batista <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); Purcidonio (2008)
10	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.	Batista (2004); Batista <i>et al.</i> (2005); Probst <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); 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.	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.	Leuch (2006); Rocha <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); Baldam <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); Baldam <i>et al.</i> (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 <i>et al.</i> (2005); Leuch (2006); Terra (2005a; 2006); Terra & Gordon (2002)
20	<i>Data Warehouse</i>	Rastrear dados com arquitetura hierarquizada, disposta em bases relacionais, permitindo versatilidade na manipulação de grandes massas de dados.	Batista <i>et al.</i> (2005); Inmon (1997)
21	<i>Data Mining</i>	Minerar dados com instrumentos de alta capacidade de associação de termos, para “garimpar” assuntos ou temas específicos.	Batista <i>et al.</i> (2005); Amaral (2001)

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas referências citadas.

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*.

2.3. Processo de especificação de requisitos de *software*

O principal ativo das empresas desenvolvedoras de *software* não são plantas industriais, edifícios ou máquinas sofisticadas, mas seu capital intelectual (RUS e 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*.

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).

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.

O processo de definição 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: estudo de viabilidade, elicitação e análise de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos.

Nesta pesquisa, optou-se por apresentar aos engenheiros de *software* de cada empresa da amostra estudada, as práticas de GC, para que informem o grau de contribuição ou não com as fases da engenharia de requisitos, segundo os passos descritos por Sommerville (2003).

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.

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?

Esta 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.

4. MÉTODO DE PESQUISA

Este estudo visa desenvolver uma pesquisa que se caracteriza por ser aplicada e, predominantemente, quantitativa e exploratória. É aplicada, porque objetiva gerar conhecimento para aplicação prática; e qualitativa, porque visa compreender a relação entre o mundo real e o sujeito. É exploratória, porque visa proporcionar maior familiaridade com o problema para torná-lo explícito (GIL, 2002).

Na busca pela identificação do grau de contribuição ou não de cada uma das práticas de GC, nas etapas do processo de especificação de requisitos de *software*, adotou-se uma pesquisa de campo, com aplicação de três instrumentos: entrevista, análise documental e questionário de questões fechadas. Para este último, optou-se pela utilização da escala de cinco pontos, 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 a escala de valor: 1- Não contribui; 2- Contribui pouco; 3- Contribui; 4- Contribui muito; e 5- Contribui fortemente.

Para a seleção da amostra, pesquisou-se dados do Cadastro Mobiliário de Vitória-ES, quanto à atividade econômica principal, desenvolvimento de *software* sob encomenda, quanto ao porte, segundo classificação do BNDES e SEBRAE, e com atuação em ambientes industriais. Esta análise resultou na escolha de doze empresas, que após contacto, seis aceitaram participar da pesquisa, sendo identificadas pelas letras do alfabeto: A, B, C, D, E e F. Dentre essas empresas participaram como respondentes, dezesseis engenheiros de *software* (ESw), desenvolvedores, alocados em processos de especificação de requisitos.

Os instrumentos de pesquisa foram pré-testados por dez ESw, 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. Com os instrumentos de pesquisa testados e avaliados, partiu-se para sua aplicação nas empresas. As visitas, agendadas por contato telefônico ou e-mail, ocorreram entre os dias 22 de setembro a 31 de outubro de 2008.

O contato com as empresas foi através da entrevista, onde o pesquisador apresentou o propósito da pesquisa, esclareceu sobre as práticas de GC, descritas no questionário, e os respondentes descreveram sobre cada etapa do processo de especificação de requisitos e sobre atividades que propiciam criar, armazenar, transferir e incorporar conhecimentos nessa fase do desenvolvimento de *software*. Um ESw de cada empresa visitada participou da entrevista e ficou responsável por aplicar os questionários aos desenvolvedores selecionados para colaborar com a pesquisa e, posteriormente, devolvê-los, preenchidos, ao pesquisador.

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.

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. 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 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. Para análise dos dados dos questionários, utilizou-se intervalo de valoração do grau de contribuição, que considera: de 4,0 a 5,0 alto; de 3,0 a 3,9 médio; de 2,0 a 2,9 baixo; e de 1,0 a 1,9 nenhum. Os resultados alcançados dos questionários, por serem de natureza quantitativa, são apresentados em gráficos e tabelas na próxima sessão.

5. RESULTADOS

Para um melhor entendimento das empresas pesquisadas, elaborou-se a Tabela 1, 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 a 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 indicam tempo na empresa, função, formação acadêmica e gênero, mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – 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.

As empresas A e C indicaram respondentes com tempo longo, bem próximo do tempo de vida dessas empresas, evidenciando um perfil mais conservador. Em contrapartida, a empresa B apresenta profissionais com tempo menor que 3 anos que, comparado ao tempo da empresa, sugere que essa empresa é aberta a mudanças e a renovação. Ainda se observa que as empresas D, E e F apresentam quadros recentes, com tempo menor que cinco anos; os mais antigos, tempo maior que oito anos. Este 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.

Os resultados relativos à contribuição ou não das práticas de GC, no processo de especificação de requisitos, referem-se aos questionários aplicados aos dezesseis ESw, que objetivou identificar o grau de contribuição ou não de cada uma das práticas de GC apresentadas nas etapas do processo de especificação de requisitos de *software*. Nesses instrumentos, optou-se pela utilização da escala de cinco pontos (1-Não contribui; 2-Contribui pouco; 3-Contribui; 4-Contribui muito; 5-Contribui fortemente), 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 (Alto de 4,0 a 5,0; Médio de 3,0 a 3,9; Baixo de 2,0 a 2,9 e Nenhum de 1,0 a 1,9).

Para esta amostra, a média de contribuição das práticas de GC por empresa, que aponta alto grau de contribuição na Tabela 3, são observadas em: Melhores práticas, Base de Conhecimento e Normalização e Padronização de Documentos.

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

Tabela 3 – Contribuição média das práticas de GC por empresa – out/2008.

Item	Práticas de Gestão do Conhecimento	A	B	C	D	E	F
1	Aprendizagem Organizacional	3,8	3,5	4,3	3,7	4,1	3,5
2	Comunidades de Prática	4,0	3,3	4,3	3,5	3,9	3,4
3	Fóruns / Listas de discussão	4,3	3,2	3,9	3,5	3,6	3,1
4	Educação Corporativa	4,8	3,5	4,0	4,0	3,6	3,2
5	Narrativas	3,5	3,3	4,3	4,5	3,7	3,3
6	<i>Benchmarking</i> (interno e externo)	4,5	3,5	3,8	4,3	3,5	3,5
7	Melhores práticas	3,5	4,0	4,6	4,3	3,9	4,1
8	Mapeamento / Auditoria de Conhecimentos	3,5	3,6	4,0	3,4	3,4	3,3
9	Banco de Competências	3,5	3,3	3,8	3,7	3,1	3,4
10	Memória Organizacional	4,8	4,2	3,8	3,9	3,6	3,6
11	Gestão do Capital Intelectual	5,0	2,3	3,5	3,8	3,1	3,0
12	Gestão por Competências	3,5	3,2	3,6	4,1	3,3	2,7
13	Base de Conhecimentos	5,0	4,0	4,1	4,8	3,6	3,5
14	Mapeamento de Processos	3,8	2,8	4,6	4,8	2,9	3,5
15	Normalização e Padronização de Documentos	5,0	2,9	4,6	4,9	3,6	3,6
16	Sistemas <i>Workflow</i>	3,3	3,0	4,4	4,8	2,6	2,6
17	Gestão de Conteúdo	3,5	2,0	4,5	4,7	2,7	3,1
18	Gestão Eletrônica de Documentos	3,8	2,0	3,8	4,4	2,2	3,5
19	Portais Corporativos / <i>Intranets</i>	3,0	3,3	4,0	3,6	3,2	2,6
20	<i>Data Warehouse</i>	5,0	2,7	3,3	4,3	2,1	3,1
21	<i>Data Mining</i>	4,8	2,8	3,0	4,0	2,3	3,1

Fonte: Elaborada pela autora, com base na pesquisa empírica.

Analisando os dados apresentados da tabela 3, observa-se que as empresas C e D ainda concordam que as práticas Mapeamento de Processos, Sistema *Workflow* e Gestão de Conteúdo contribuem fortemente para o processo de especificação de requisitos. Entretanto, essas práticas apresentam um grau baixo nas empresas B, E e F, com exceção da técnica Narrativas, que mostra um grau médio.

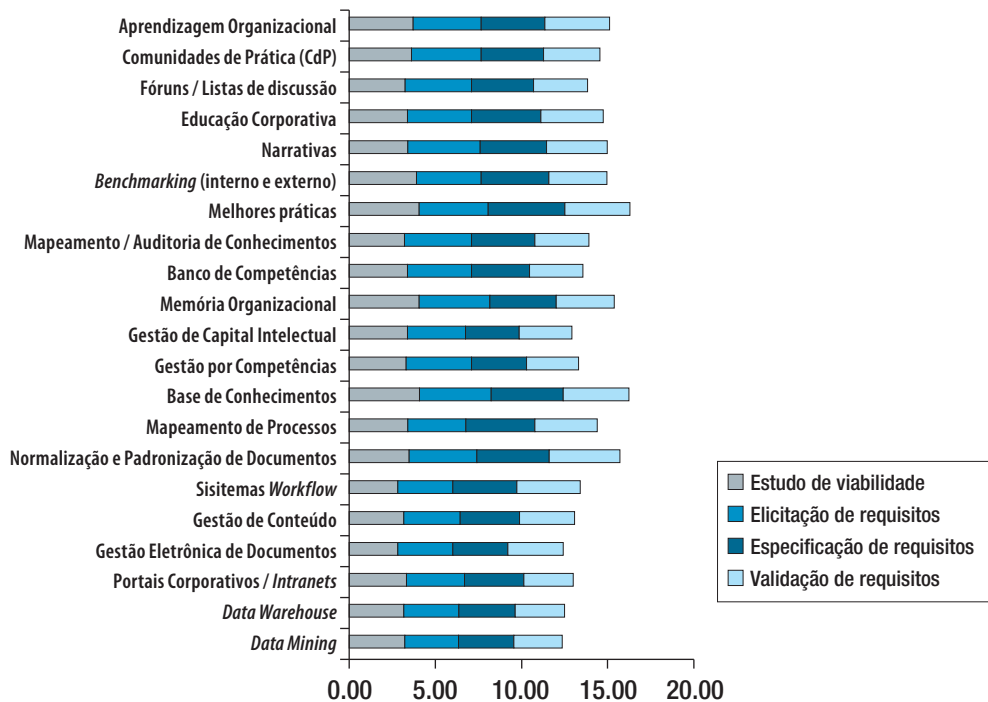
Nos resultados apresentados, observa-se que, de modo geral, as empresas registram diferentes índices de contribuição das práticas de GC, em relação às fases do processo de especificação de requisitos. A empresa D desponta com o maior percentual de contribuição, grau alto, seguida da empresa C, dando 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 3, apresenta-se, na Figura 1, o gráfico que mostra o grau de contribuição das práticas de GC para cada fase do processo de especificação de requisitos, na visão dos dezesseis ESw.

Figura 1 – Grau de contribuição das práticas no processo de especificação de requisitos.



Fonte: Elaborada pela autora, com base na Tabela 3.

Este 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.

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 ESw de cada empresa da amostra 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. Consta-se, no relato de três ESw, que nessas empresas, o foco está nas pessoas e não no conhecimento que elas produzem.

Em resumo, os dados coletados sugerem 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.

6. CONSIDERAÇÕES

Após a realização da pesquisa empírica, com a tabulação e análise dos resultados, pode-se afirmar que o objetivo, identificar as práticas de GC que contribuem para reter o conhecimento técnico gerado em processo de especificação de requisitos de *software*, foi atingido, primeiramente com a revisão bibliográfica, 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.

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 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.

Esse objetivo ficou claramente constatado, quando se mostrou o grau de contribuição das práticas de GC em cada fase da engenharia de requisitos (Tabela 3 e Figura 1). Vale ressaltar que havia a expectativa de que se encontrasse um estágio melhor estruturado, em relação às condições capacitantes para as práticas de GC referentes à intenção organizacional de criar conhecimento.

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.

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 com que muitas empresas se fechassem para conversas e diálogos que não fossem estritamente relacionados ao foco principal do trabalho realizado.

Outro fator relevante foi quanto à escolha dos respondentes, feita pelos entrevistados, que mostrou uma política restritiva de acesso aos demais 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 fato 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.

7. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os resultados deste estudo induzem à 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: 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*; e 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.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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).

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. 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 Management*, São Paulo, n.9, p.58-64, jul./ago. 1998.
- 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.
- 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: 04/07/2008.
- KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP: Rational Unified Process**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.
- 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.
- 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: KMBrasil, 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.
- 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 06/09/2008.

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.

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

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

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.

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.

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: 04/07/2008.

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.