

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO

CELSO PAGOTTI SILVA

A Gestão do Conhecimento aplicada à Engenharia de Software
numa estrutura empresarial – uma proposta de implementação.

São Paulo

2004

CELSO PAGOTTI SILVA

A Gestão do Conhecimento aplicada à Engenharia de Software
numa estrutura empresarial – uma proposta de implementação.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
- IPT, para obtenção do título de Mestre em
Engenharia da Computação.
Área de concentração: Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. Enrico Giulio Franco Polloni

São Paulo
2004

Silva, Celso Pagotti

A gestão do conhecimento aplicada à engenharia de software numa estrutura empresarial - uma proposta de implementação. / Celso Pagotti Silva. São Paulo, 2004.

136p.

Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Área de concentração: Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. Enrico Giulio Franco Polloni

1. Gestão do conhecimento 2. Engenharia de software 3. Tese I. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico II. Título

CDU 004.41:65.014(043)
S586g

Dedicatória

Gostaria de dedicar este Trabalho a duas pessoas que me são muito caras e especiais, sem as quais, certamente, eu não teria a necessária motivação e o igualmente indispensável apoio para a conclusão do mesmo. Essas pessoas são a minha esposa, Anita e o nosso filho, Henrique. Que as horas as quais não pude me dedicar a vocês dois seja em parte recompensada por este Trabalho.

Agradecimentos

Quando iniciamos uma atividade, qualquer que seja ela, contamos com o apoio de outras pessoas. Para a elaboração deste Trabalho, não foi diferente, e se o mesmo está concluído, isso só foi possível pelo apoio e ajuda que recebi de varias pessoas que, direta ou indiretamente, me auxiliaram nesta tarefa. O nome delas, porém, prefiro não relacionar, sob o risco cometer uma injustiça e não mencionar alguém. Em vista disso, gostaria de agradecer a todas as pessoas do IPT, em particular do CENATEC, que sempre me auxiliaram, independentemente do pedido de apoio. E gostaria de agradecer, em especial, ao Professor Dr. Enrico Giulio Franco Polloni que, além de orientador para este Trabalho, foi também um apoio fundamental em meio as turbulências que atravessei durante a confecção do mesmo. Ao Professor Polloni, meu orientador e amigo, muito obrigado.

Resumo

Busca-se a resposta de duas questões: qual o grau de conhecimento médio do Engenheiro de Software brasileiro e de que forma aplicar os preceitos já consagrados da Gestão do Conhecimento na Engenharia de Software.

O conhecimento da Engenharia de Software é apresentado como resultado de pesquisa bibliográfica, retratando o atual estado de desenvolvimento da mesma. Aprofunda-se a análise em qualidade de software através dos preceitos do CMM e P-CMM, além de contemplar a análise do Projeto Spice e CMM-I. A estimativa do grau de conhecimento médio do Engenheiro de Software brasileiro é construída com base numa pesquisa aplicada em algumas empresas presentes no território nacional.

A gestão do conhecimento é igualmente apresentada como resultado de pesquisa bibliográfica, complementada por artigos recentes, disponíveis através da utilização da internet, incluindo a análise das sete dimensões da gestão do conhecimento, de autoria do Dr. José Cláudio C. Terra.

Com base nas informações acima, propõe-se a criação de um Guia para implementação do conhecimento da Engenharia de Software, especificamente focado no CMM e P-CMM através dos preceitos apresentados e validados da gestão do conhecimento, detalhado para cada um dos níveis do CMM e P-CMM.

Palavras-chave: Engenharia de Software; CMM; P-CMM; Gestão do Conhecimento; Metodologia.

Abstract

We look for the answer of the two following questions: which is the average knowledge degree of the brazilin Software Engineer and which is the best way to apply the knowledge already confirmed of Knowledge Management of Software Engineer.

The knowledge of Software Engineer is presented as a result of the investigative research: photographing the current status of development of the same. We go deeper on the analysis on software quality through concepts of CMM and P-CMM, besides to evaluate the analysis of the project Spice and CMM-I. The estimative of average knowledge degree of the brazilin Software Engineer is build on a applied research on some local companies.

The knowledge management is also presented as the result of investigative research, complemented by recent articles, available through internet, including the analysis of seven dimensions of management knowledge from Dr. José Claudio C. Terra.

Based on the above information, we propose to create a guide for implementation of knowledge of Software Engineer, specific focus on CMM and P-CMM through concepts presented and already validated of management knowledge, detailed for each level of CMM and P-CMM.

Key-words: Software Engineer; CMM; P-CMM; Knowledge Management; Methodology.

Lista de Ilustrações

Figura 1:	Ciclo de vida clássico.....	13
Figura 2:	Fases de construção de um protótipo.....	15
Figura 3:	Os cinco níveis do CMM.....	20
Figura 4:	Os cinco níveis do P-CMM.....	32
Figura 5:	Relação CMM, Projeto SPICE e CMM-I.....	40
Figura 6:	Abordagem tradicional da arquitetura do conhecimento.....	50
Figura 7:	As sete dimensões da Gestão do Conhecimento.....	55
Figura 8:	Metodologia para captura e transferência de Conhecimento.....	63
Figura 9:	Grau de instrução.....	81
Figura 10:	Tempo de atividade (anos).....	82
Figura 11:	Cursos realizados.....	83
Figura 12:	Responsabilidade da gestão da capacitação em eng. de software	84

Lista de abreviaturas e siglas

BPG	Baseline Practices Guide
CRM	Customer Relationship Management
CMM	Capability Maturity Model
CMM-I	Capability Maturity Model – Integration
ERP	Enterprise Resource Planning
IEC	International Electro Technical Commission
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISO	<u>International Organization for Standardization</u>
KPA	Key Process Area
PA	Process Area
P-CMM	People Capability Maturity Model
SEI	Software Engineering Institute
Spice	Software Process Improvement and Capability Determination
SW	Software

Lista de Tabelas

Tabela 1:	Universo da pesquisa de campo.....	79
-----------	------------------------------------	----

Sumário

Lista de ilustrações

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas e siglas

Resumo

Abstract

Capítulo 1 – Introdução.....	
Motivação.....	
1.2 – Objetivo.....	
1.3 – Justificativa.....	
1.4 - Organização do Trabalho.....	
Capítulo 2 – Engenharia de Software.....	
2.1 – Histórico do desenvolvimento de software.....	
2.2 - Os quatro paradigmas da engenharia de software.....	
2.3 - O quinto paradigma da engenharia de software.....	
2.4 – O modelo CMM.....	
2.5 – O projeto Spice da ISO.....	
2.6 – O modelo P-CMM.....	
2.7 – O modelo CMM-I.....	
Capítulo 3 – Gestão do Conhecimento.....	
3.1 – Histórico.....	
3.2 – Conceituação.....	
3.3 – As sete dimensões da gestão do conhecimento.....	
3.4 – Metodologia.....	
3.5 – Avaliação.....	
Capítulo 4 – Pesquisa.....	
4.1 – Pesquisa bibliográfica.....	
4.2 – Pesquisa de campo.....	
Capítulo 5 – Modelagem Proposta.....	
5.1 – Nível 1 – inicial: uniformização de expectativas.....	
5.2 – Nível 2 – repetível: implementação.....	
5.3 – Nível 3 – definido: implementação.....	
5.4 – Nível 4 – gerenciado: implementação.....	
5.5 – Nível 5 – otimização: implementação.....	
Capítulo 6 – Conclusão.....	
Referências.....	
Anexos.....	

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

O Brasil é um país jovem. A Engenharia de Software, quando comparada a outras áreas da própria Engenharia, mostra-se ainda mais jovem que o Brasil em comparação, por exemplo, com o Velho Continente.

Por outro lado, quando pensamos exclusivamente na Engenharia de Software, talvez pelo próprio fato de ser recente, existem técnicas, processos, metodologias e padrões de qualidade, cujo objetivo é facilitar a construção de um Sistema de Software seguro, confiável e com prazos e custos previamente definidos e acordados.

Quando falamos em Metodologia para o desenvolvimento de software, normalmente associamos três aspectos: Tecnologia, Processos e Pessoas. Esses três pilares sustentam a ainda recente ciência da construção de um Sistema de Software.

Para trabalhar adequadamente esses três pilares, existem alguns estudos e metodologias, dentre as quais destacamos o CMM (*Capability Maturity Model*), modelo de qualidade de Processo de Software proposto pela SEI (*Software Engineering Institute, da Carnegie Mellon University - Pittsburgh, Pennsylvania - USA*), com foco no aspecto Tecnologia e Processos, e o P-CMM (*People - Capability Maturity Model*), também da SEI, trabalhando especificamente no aspecto Pessoas. Existe ainda o Projeto SPICE, da ISO, trabalhando com um enfoque complementar ao do CMM.

Porém, apesar de várias técnicas e metodologias, a construção de um Sistema de Software é ainda, literalmente, um desafio.

Um dos motivos para isso é a concentração do conhecimento na mão de poucas áreas, ou, o que é ainda pior, poucos indivíduos. Em vista disso, a nossa proposta, no presente trabalho, é analisar a aplicabilidade da Gestão do Conhecimento como técnica e metodologia para o desenvolvimento de sistemas sob a ótica da Engenharia de Software.

Esse desafio vem do fato de não termos, até o presente momento, conhecimento da aplicação da Gestão do Conhecimento em outras áreas que não a Administração e Marketing.

Entende-se a Engenharia de Software, por sua recente existência e conseqüente mobilidade e adaptabilidade de novas propostas como uma área passível de estudos e melhorias, tanto em processos e metodologias - apesar dos anteriormente mencionados CMM e SPICE - como, principalmente, em relação à interação do Engenheiro de Software com a tecnologia e o conhecimento.

1.1. Motivação

Vive-se hoje na chamada Idade Contemporânea, onde o fato aceito como marcante foi a Revolução Industrial, com os preceitos de Adam Smith norteando o desenvolvimento humano e tecnológico por anos. Hoje, entretanto, a humanidade atravessa uma nova etapa de seu desenvolvimento: a chamada, por muitos, de “Era da Informação”.

Esta nova fase, possibilitada em grande parte pela facilidade do uso do computador e dos meios de comunicação em geral (rede de dados, Internet, comunicação *wireless* dentre outros), apresenta duas características marcantes: a velocidade das mudanças e o acesso, quase ilimitado, a dados e informações dos mais variados assuntos e fontes, em âmbito mundial.

Nesse contexto, onde as organizações utilizam essas informações e essa dinâmica, o Homem - por vezes o diferencial entre uma operação bem-sucedida ou a falência de uma organização - mostra-se um elemento a ser trabalhado, pois se o Universo do Conhecimento aumentou, a assimilação pelo Homem das novas tecnologias ainda não apresentou mudanças sensíveis. Continua-se com dificuldade para lidar com o novo, o inesperado, o impossível de algum tempo atrás - às vezes décadas, por vezes meses.

A forma de adequar o Homem a esse novo contexto é o paradigma da Capacitação. Se pensarmos no segmento de TI - Tecnologia da Informação, o problema é ainda maior, pois as mudanças, além da velocidade das mesmas, são em número e teor consideráveis.

Para que a exemplificação do problema fique mais clara basta recordar-se das atividades inerentes ao processo de mudança de plataforma de uma Empresa, do *mainframe* para Windows NT.

Nesse processo, a parte denominada “técnica” – servidores, alimentação, rede, sistemas, acesso – será conduzida a contento, pois existem metodologias apropriadas, com normas e procedimentos que norteiam tais atividades.

Entretanto, a parte “humana” da mudança, que são os profissionais que trabalharam por anos na plataforma anterior, não recebem, proporcionalmente, os mesmos cuidados dedicados à parte “técnica” por ocasião da mudança, resultando que em certos casos, esses profissionais, apesar de sua competência, não se adaptam à nova plataforma.

O que é patente é o fato dessa adaptação, em tese a assimilação de novas tecnologias e a inerente disseminação do conhecimento em Engenharia de Software, ser em maior ou menor grau, ignorada pela Gestão do Conhecimento.

1.2. Objetivo

Quando é iniciado um trabalho, normalmente têm-se algumas dúvidas e questões que se gostaria de vê-las respondidas. Por vezes essas dúvidas são simples, bastando uma pesquisa superficial para saná-las, porém, na maioria das vezes, são questões que ainda não foram respondidas pela dificuldade - ou impossibilidade - inerente à complexidade das mesmas.

No presente trabalho têm-se por objetivo responder duas questões: qual o grau de conhecimento médio do Engenheiro de Software brasileiro e, em vista dessa informação, como podemos aplicar os preceitos já consagrados da Gestão do Conhecimento na Engenharia de Software.

Para a primeira questão - determinação do grau de conhecimento médio do Engenheiro de Software brasileiro, além de levantamento de artigos diversos, foi conduzida uma pesquisa aplicada à algumas empresas presentes no território nacional onde buscou-se retratar o universo típico de desenvolvimento de software brasileiro.

Desta maneira, excluiu-se os pontos extremos da distribuição normal das empresas atuantes no nosso território, no tocante a porte, desenvolvimento e capacitação. Da mesma forma, excluiu-se da pesquisa as empresas voltadas exclusivamente para o desenvolvimento de software. Essa preocupação advém do desejo da aplicação das conclusões obtidas em qualquer organização, independentemente do ramo de atividade ou do porte da mesma. Um detalhamento da pesquisa e de seus resultados é feito no capítulo 4.

A segunda questão foi conduzida através de pesquisa bibliográfica, onde buscou-se mapear o conhecimento atrelado à Engenharia de Software e à Gestão do Conhecimento, identificando metodologias, casos de sucesso e formas de conduzir a integração desses dois conceitos ainda hoje antagônicos.

O capítulo 2 retrata o atual conhecimento inerente à Engenharia de Software e o capítulo 3 mostra a Gestão do Conhecimento como uma possibilidade de melhoria nos processos e metodologias hoje disponíveis na Engenharia de Software.

1.3. Justificativa

O fator primordial que motivou a construção deste Trabalho foi a conscientização da existência de um abismo tecnológico no tocante à Engenharia de Software quando analisamos a formação acadêmica frente à necessidade efetiva de uma organização empresarial.

Tendo isso em mente, o próximo passo foi definir uma estratégia, em consonância com o planejamento da construção de uma possível solução, para a questão supra mencionada.

Como primeira etapa nesse processo buscou-se identificar qual a real dimensão da distância tecnológica entre o ensino acadêmico e a necessidade empresarial quanto à Engenharia de Software.

A etapa seguinte foi identificar, dentre as possíveis soluções da questão anteriormente posta, qual teria maior aderência à realidade e necessidade de uma amostra das empresas atuantes no território nacional.

Optou-se pela Gestão do Conhecimento por suas características, casos de sucesso quando voltada para Administração e Marketing e pelo grande número de ferramentas de apoio à implementação da mesma.

Um outro fator que acabou por tornar-se o ponto central na escolha da Gestão do Conhecimento foi o fato de não termos conhecimento, ao menos até o momento, de um caso de sucesso na implementação da Gestão do Conhecimento voltada à Engenharia de Software.

Tendo isto definido, a montagem de um modelo de implementação da Gestão do Conhecimento à Engenharia de Software, conforme descrito no capítulo 5, tornou-se uma justificativa de grande relevância na decisão de empregar esforços na pesquisa e elaboração do presente Trabalho.

1.4. Organização do Trabalho

Este trabalho foi estruturado em três partes: o conhecimento necessário para o entendimento da situação atual, a situação atual propriamente dita e a solução proposta.

Na primeira parte – os conhecimentos necessários para o entendimento da situação atual – temos os capítulos 2 e 3.

O capítulo 2 trata do conhecimento específico da Engenharia de Software, abordando conceitos como o Histórico do Desenvolvimento de Software (2.1), Os Quatro Paradigmas da Engenharia de Software (2.2), O Quinto Paradigma da Engenharia de Software (2.3), e também de técnicas, qualidade e metodologia, especificamente para a Engenharia de Software, como o Modelo CMM (2.4), o Projeto Spice, da ISO (2.5), o aspecto Pessoas da Engenharia de Software, através do Modelo P-CMM (2.6) e a evolução do CMM, o CMM-I, no tópico (2.7).

No capítulo 3 começa o desenvolvimento do conceito de Gestão do Conhecimento, com o Histórico da Gestão do Conhecimento (3.1), seguido pela conceituação do que é, efetivamente a Gestão do Conhecimento (3.2), com as sete fases da mesma (3.3). Na seqüência foram descritas as fases de implementação da Gestão do Conhecimento (3.4), com a utilização de ferramentas de apoio para esse objetivo (3.5).

Na segunda parte – a situação atual – temos os capítulos 4 e 5.

O capítulo 4 apresenta uma amostra da situação atual do mercado brasileiro quanto ao conhecimento e experiência acerca da Engenharia de Software.

O capítulo 5 mostra um modelo proposto para a implementação do CMM e P-CMM numa organização através da Metodologia da Gestão do Conhecimento (descrita no capítulo 3).

E, por último, na terceira parte, têm-se o capítulo 6, com a conclusão.

No capítulo 6, a Conclusão, têm-se uma análise do que foi estudado e algumas sugestões de trabalhos futuros, dentro do tema em questão.

CAPÍTULO 2: ENGENHARIA DE SOFTWARE

2.1. Histórico do Desenvolvimento de Software

De acordo com Roger S. Pressman, na obra Engenharia de Software, pode-se dividir a história do desenvolvimento de software em quatro etapas distintas.

A primeira delas advém dos primeiros anos do desenvolvimento de sistemas computadorizados, onde a importância do software estava diretamente relacionada à necessidade específica do hardware. Nessa época - de 1950 à parte da década de 1960 - o desenvolvimento e a manutenção de um software normalmente era responsabilidade de poucas pessoas, que eram desenvolvedores e usuários simultaneamente, pelo fato do software ser uma ferramenta específica para a utilização de hardware igualmente específico. Eventuais necessidades eram detectadas e implementadas pelo próprio desenvolvedor, que, conforme já colocado, era também o usuário.

É característico dessa época os projetos e sistemas totalmente personalizados, específicos e poucos - ou nada - adaptáveis, com a documentação do mesmo “arquivada” no cérebro de quem desenvolveu o mesmo.

Como também característica dessa época, têm-se a baixa rotatividade de pessoal, o que explica, em parte, o fato de que a documentação não era considerada algo fundamental, pois os problemas causados pela sua ausência eram poucos e raros.

A segunda fase do desenvolvimento de software, de meados da década de 1960 até o meio da década de 1970, caracteriza-se pela introdução do conceito de multiprogramação e sistemas multiusuários, o que alterou de forma profunda a interação entre o homem - desenvolvedor ou usuário - e a máquina.

É dessa época a criação de sistemas que trabalhavam em tempo real, coletando, analisando, transformando e disponibilizando dados em milissegundos, ao invés de minutos como na fase anterior. Esse conceito possibilitou a criação do que é conhecido hoje como sistemas on-line, com armazenagem de dados em tempo real através da criação da primeira geração de sistemas de gerenciamento de banco de dados.

É característica dessa fase ainda a mudança na forma como o software passa a ser visto: se antes era uma ferramenta para auxiliar na operação de um hardware específico, o software passa agora a ser visto como produto, passível de desenvolvimento, comercialização, lucros, manutenção, versões, e outras características que perduram até os dias de hoje.

Nessa fase surgiu também o conceito de “software house”, ou organizações cujo objeto de trabalho - e lucro - era o software. Podemos dizer que foi nesta fase que o software passou a ser encarado como estratégico, pois o número de sistemas expandia-se com velocidade assombrosa, mas a forma de construir e documentar esses sistemas ainda era muito semelhante à etapa anterior.

Agora os desenvolvedores e os usuários eram grupos distintos, e as alterações solicitadas pelos usuários crescia na mesma proporção que os novos sistemas, pois os sistemas dessa fase, embora já vistos como produtos, eram ainda muitas vezes extremamente personalizados em função do hardware no qual o sistema iria rodar.

Essa situação fazia com que eventuais incrementos de hardware - o que exigia manutenções de software - fossem muitas vezes cancelados, pois as manutenções nos sistemas que estavam rodando eram encaradas freqüentemente como tarefas hercúleas, por vezes impossíveis, pela forma e estrutura do desenvolvimento dos sistemas dessa fase.

Na terceira fase, de meados da década de 1970 até final da década de 1980, intensificou-se o uso de sistemas distribuídos, com a divulgação das redes de computadores e acesso simultâneo a dados compartilhados. Surgiu a conceito de “computador pessoal”, os conhecidos PC's (personal

computers) e, com eles, o crescimento inimaginável das “software house” e do volume de vendas de software.

Explica-se: se antes as “software house” produziam apenas para empresas, agora, com a criação do computador pessoal, cada indivíduo era um potencial cliente das software house. Foi nessa fase que desenharam-se crescimentos consideráveis e erros estratégicos igualmente grandes, que iriam fazer-se presentes na próxima fase, a partir do início da década de 1990.

Dentro desses erros estratégicos e de posicionamento, podemos mencionar a Apple e a IBM, que quase foram à bancarrota pelo desprezo de novas tecnologias.

Já a quarta e última etapa, é a que inicia-se no começo da década de 1990 e perdura até os nossos dias. É a fase da disseminação da informação, da Internet e da definitiva popularização do computador pessoal.

Nessa fase temos a criação de conceitos como orientação a objetos, computação paralela, redes neurais e sistemas especialistas. É a fase da ascensão e consolidação da Microsoft, como empresa e como paradigma, da criação do conceito de sistemas de ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management) e uma série de outros sistemas tidos como a solução de todos os problemas da Empresa, qualquer que seja ela.

Nesta fase temos a consolidação do software como um produto cujo marketing é extremamente agressivo, as quantidades e valores envolvidos são sem precedentes e os lucros são igualmente assombrosos.

Entretanto, os problemas oriundos das outras fases do software permanecem.

Se pensarmos em planejamento, controle e processo de produção de software, ou pior, em técnicas ou conceitos de desenvolvimento, veremos que o desenvolvimento de software ainda está distante do que poderíamos chamar de desejável.

O resultado disso, além de financeiro, é a insatisfação do cliente, usuário ou desenvolvedor, quando suas expectativas quanto a um software são frustradas.

Além disso, outro fator característico desta última fase é a já anteriormente alertada por autores especialistas, a crise no desenvolvimento de software.

Essa crise - que se está acompanhando atualmente - é o resultado da falta de planejamento e documentação, por anos, de sistemas ainda hoje utilizados.

Isso acarreta sérios problemas de manutenção e até novos desenvolvimentos, pelo desconhecimento de como efetivamente trabalha determinado sistema. E o problema maior é que, normalmente, esses sistemas são críticos na operação da organização na qual estão inseridos.

Essa característica, chamada por alguns de “sistemas legados”, fica bem retratada no trecho abaixo, extraído da obra Modelagem de Objetos através da UML, de José Davi Furlan:

“...sistemas antigos se parecem com um dinossauro que mora no escritório: ninguém na organização sabe exatamente como ele chegou lá, mas é grande, consome vasta quantidade de recursos para mantê-lo vivo e demanda muita atenção. Alguns poderiam sugerir que deve ser morto, outros alimentam esperanças que evoluirá para uma forma de vida mais elevada...”

A proposta deste trabalho, como colocado anteriormente, é discutir e propor alternativas para o desenvolvimento da Capacitação, técnica e humana, dos profissionais da Tecnologia da Informação.

Para tanto, após o posicionamento quanto à história do software, achou-se por bem a introdução dos quatro paradigmas de engenharia de software, todos relacionados à produção de software e, em maior

ou menor grau, ao chamado Ciclo de Vida do software, bem como a discussão do que aparentemente será o quinto paradigma da engenharia de software: a Orientação a Objetos.

2.2. Os Quatro Paradigmas da Engenharia de Software

O primeiro paradigma, chamado Ciclo de Vida Clássico, defende uma abordagem sistemática e seqüencial ao desenvolvimento de software. Também chamado de Modelo em Cascata, tem, conforme Pfleeger [Pfleeger, Shari Lawrence, Software Engineering: theory and practice, 1998, Prentice Hall, Inc.], sua representação na página seguinte:

A primeira fase, Análise de Requisitos, engloba a definição dos requisitos para todos os componentes dos sistemas, envolvendo coleta e análise de requisitos do sistema, isto é, para que o sistema está sendo construído / alterado. Nesta fase deve ocorrer o levantamento de todas as interfaces do sistema a nível macro, tais como hardware, outros softwares, bancos de dados e pessoas. Evita-se o detalhamento, mas o desenho do ambiente como um todo deve ser concluído nesta fase, com a geração da documentação pertinente.

Esta é a fase que direcionará tudo o que será feito nas fases seguintes e, em última instância, se o usuário será atendido ou não, desde que a organização tenha ciência de sua competência (ou da falta dela) para o desenvolvimento em questão.

Muito tempo e dinheiro poderiam ser poupados se fosse dada a devida importância à esta fase e à necessidade do mapeamento das competências de uma organização no tocante ao desenvolvimento de um sistema de software.

Nas fases seguintes ocorre o efetivo desenvolvimento de um sistema de software, sempre de acordo com o “Modelo em Cascata”.

Por não ser o objetivo deste trabalho, e pela abundância de literatura a respeito, não será detalhada cada fase do desenvolvimento em questão. Porém é importante que se frise, conforme colocado anteriormente, a necessidade do mapeamento das competências da organização envolvida no desenvolvimento, bem como a capacitação individual de cada integrante da mesma.

O segundo paradigma, Prototipação, é recomendável quando a área interessada no sistema definiu os objetivos gerais do software, mas não têm a certeza de alguns aspectos fundamentais, como por exemplo, requisitos de entrada, processamento e saída, interface do sistema e performance, só para mencionar os mais comuns.

Outra situação onde a prototipação é recomendável é quando a equipe de desenvolvimento está idealizando um novo algoritmo, ou uma nova tecnologia e, apesar de vários testes já efetuados, ainda não sente confiança suficiente no novo modelo.

Existem três formas de implementar um modelo.

A primeira delas é a construção de um protótipo em papel ou num microcomputador que retrata a interação homem-máquina o mais próximo possível do que seria a implementação final, permitindo à equipe de desenvolvimento e à equipe usuária a percepção do real grau de interação homem-máquina.

A segunda é a montagem de um protótipo de trabalho que implementa algum subconjunto da função exigida do sistema desejado.

E a terceira forma de implementar um modelo, muito utilizada no desenvolvimento de sistemas complexos por equipes com limitações de prazo e/ou verba, é a disponibilização de um programa que executa parte ou toda a função desejada, mas que tem outras características que serão melhoradas em um novo esforço de desenvolvimento.

As fases de construção de um protótipo, de acordo com o descrito em Pressman [Pressman, Roger S. - Engenharia de Software - 3a. edição, 1995, Makron Books], são seis, conforme figura a seguir:

Em termos ideais, a função do protótipo é identificar os requisitos de software. Porém, por vezes, o protótipo acaba servindo realmente como um sistema, apesar da recomendação em contrário de vários autores, pela instabilidade e falta de estrutura dos protótipos.

O terceiro paradigma, modelo Espiral, é a união dos aspectos positivos dos dois modelos anteriores, acrescida da Análise de Riscos. Este modelo permite ao desenvolvedor e ao cliente entender, validar e adequar o sistema a cada etapa da implementação, por trabalhar com o conceito de abordagem evolutiva do sistema.

Esse conceito caracteriza-se pela análise, controle e prototipação em cada etapa do desenvolvimento do software, de acordo com o primeiro paradigma, o Ciclo de Vida Clássico.

E o quarto e último paradigma, a chamada “Técnicas de Quarta Geração” abrange um amplo conjunto de ferramentas de software que têm em comum o fato de propiciarem ao desenvolvedor a especificação de alguma característica de software num nível mais elevado, quando em comparação aos demais paradigmas. A ferramenta gera, então, o código fonte com base no especificado anteriormente pelo desenvolvedor.

Entretanto, no atual estado da arte, as ferramentas disponíveis ainda não permitem ao desenvolvedor a utilização de uma linguagem verdadeiramente natural, como é o objetivo deste paradigma.

2.3. O Quinto Paradigma da Engenharia de Software

Apesar de alguns autores, dentre eles Pressman [Pressman, Roger S. Engenharia de Software - 3a.edição, 1995 - Makron Books] definir normalmente os Quatro Paradigmas da Engenharia de Software, conforme descrito no tópico anterior, achou-se por bem neste trabalho mencionar o que está parecendo ser o Quinto Paradigma da Engenharia de Software: a Orientação a Objetos.

A Orientação a Objetos aparenta ser um novo paradigma na Engenharia de Software, pelo enfoque tradicional de modelagem para a construção de sistemas onde, superficialmente falando, um novo Sistema é composto de um conjunto de programas que executam uma série de processos sobre um conglomerado de dados, conforme mencionado no tópico anterior. Já o enfoque de modelagem por objetos é encarar o mundo como uma coletânea de objetos que interagem entre si, apresentando características próprias que são representadas pelos seus atributos e operações, respectivamente os dados e processos no enfoque tradicional de modelagem.

Resumidamente, a mudança do enfoque ocorre em vista do argumento de que objetos existem na natureza muito antes de existir qualquer tipo de aplicação construída para um negócio específico.

E o mais curioso é que essa aplicação, independentemente do negócio para o qual a mesma se destina, é construída, mesmo no enfoque tradicional, com base em objetos, tais como equipamentos, pessoas, relatórios e uma infinidade de objetos que existem por si só, apresentam características únicas representadas pelos seus atributos e pelo seu próprio comportamento e funcionalidade no mundo real.

A abordagem com foco em orientação a objetos oferece alguns benefícios, dentre os quais destaca-se a possibilidade de manter a modelagem de um sistema o mais próximo possível de uma visão conceitual do mundo real.

Isso significa efetuar a análise do mundo como ele é, permitindo organizar resultados de maneira mais fácil e natural. Afinal, representar o mundo real através de pessoas, lugares e “coisas” (objetos) é mais simples e fácil que através de algoritmos ou modelos estruturados.

Entretanto, apesar da aparente facilidade e simplicidade, a orientação a objetos torna-se complexa na implementação efetiva em organizações pela própria característica do ser humano quanto à aversão a mudanças.

Explica-se: bem ou mal, por muitos anos o conceito da construção de sistemas obedeceu ao enfoque tradicional, estruturado. Quando tenta-se a mudança desse enfoque, a reação dos envolvidos normalmente não é positiva em função da aparente “quebra de conceitos”, da modelagem estruturada para a orientação a objetos.

Uma alternativa que tem mostrado bons resultados é a construção de paralelos entre a modelagem tradicional e a orientação a objetos, como forma de diminuir a resistência natural ao novo, eliminando a sensação de que o conhecimento anterior será desprezado, “jogado fora” conforme comentam alguns profissionais envolvidos neste tipo de mudança.

O mapeamento do conhecimento, bem como a detalhamento do aprendizado auxilia bastante nesse processo, fornecendo uma base “conhecida” (apoio psicológico) aos envolvidos na mudança.

2.4. O Modelo CMM

Se forem verificadas as diversas etapas do ciclo de vida de um software, conforme colocado anteriormente, notar-se-á que a interação humana, em qualquer um dos modelos apresentados - Clássico, Prototipação, Espiral e Técnicas de Quarta Geração, ou mesmo na Orientação a Objetos - é constante, não existindo uma única fase onde o processo ocorra sem a interação e o esforço humano, em maior ou menor grau.

Desta observação conclui-se que a qualidade do software produzido está diretamente relacionada à qualidade da mão de obra envolvida em todas as etapas do ciclo de vida do software.

Logicamente existem pontos de controle, ferramentas de desenvolvimento e métricas a serem utilizadas nas diversas fases do Ciclo de Vida, mas esses recursos terão validade apenas a partir da competência dos envolvidos no Processo descrito no Ciclo de Vida.

Portanto, a Capacitação dos Desenvolvedores em algum tipo de Metodologia é de vital importância para a qualidade do produto desenvolvido na Engenharia de Software.

Quando falamos de Qualidade em Software, o conceito atualmente aceito como referencial é o CMM - Capability Maturity Model, modelo de qualidade de Processo de Software proposto pela SEI - Software Engineering Institute, da Carnegie Mellon University.

A idéia básica que permeia todo o modelo é a gerência de processos, ao invés da tradicional gerência de projetos. Ao contrário desta última, muito específica, a gerência de processo de software abrange todos os projetos em execução, além de trabalhar com outras áreas específicas, como gerência de mudança e gerência de configuração.

Ou seja: o CMM trata da tarefa da organização do desenvolvimento como um todo, em suas diferentes gerências e, conseqüentemente, exige gerentes com especialidades distintas. Isto significa a proposta de técnicas e de metodologia específica em áreas onde a intuição dos gerentes era a ferramenta de decisão.

Esse modelo é composto por cinco níveis de maturidade, conforme esquema colocado a seguir:

Cada nível do CMM identifica um grupo de atividades correlatas que, quando realizadas coletivamente, alcançam um conjunto de metas consideradas. Essas atividades são chamadas Áreas Chave de Processo (KPA - Key Process Area).

No primeiro nível - INICIAL, o processo do software é caracterizado como ad hoc e ocasionalmente até caótico. Poucos processos estão definidos, e o sucesso depende de esforços heróicos e individuais. Neste nível ainda não ocorre a decomposição do nível da maturidade em diversos processos dentro de cada área chave, as KPA's (Key Process Area).

O segundo nível - REPETÍVEL - trata basicamente os processos de infra-estrutura necessários para permitir o estabelecimento efetivo de uma Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas de forma que possam ser seguidos, aferidos, mensurados e melhorados.

As Áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 2 do CMM são:

Gerenciamento de Requisitos: estabelece um entendimento comum entre o usuário e a equipe de desenvolvimento quanto aos requisitos aplicáveis ao processo.

Planejamento de Projeto de Software: estabelece planos razoáveis para execução da Engenharia de Software e para Gerência do Projeto de Software. Esses planos são baseados em estimativas realísticas para o trabalho que será executado, estabelecendo os recursos necessários para a execução desse trabalho.

Rastreamento e Supervisão de Projeto de Software: provê visibilidade quanto ao real progresso de um projeto, de modo que a gerência possa tomar ações efetivas quando o desempenho do projeto desvia significativamente dos planos originais. É baseado no plano de desenvolvimento de software, pressupõe acompanhamento e revisões constantes do plano.

Gerenciamento de Subcontratação de Software: estabelece critérios para seleção de subcontratações qualificadas e seu gerenciamento adequado.

Garantia de Qualidade de Software: o propósito da Garantia de Qualidade de Software é fornecer à gerência a visibilidade da eficácia (no sentido de produzir software de qualidade) do processo sendo utilizado pelo projeto de desenvolvimento de software e da qualidade dos artefatos que estão sendo criados.

Gerência de Configuração de Software: estabelece e mantém a integridade dos produtos do projeto de software através de todo o ciclo de vida. A integridade é arquivada para identificar a configuração do software (produtos e descrições) em dados momentos controlando mudanças de versões sistematicamente.

Destas KPA's destaca-se a Qualidade de Software como ponto a ser trabalhado sob o aspecto da Gestão da Capacitação, e, portanto, será efetuado um maior detalhamento da mesma.

A Garantia de Qualidade de Software envolve rever e auditar os artefatos e atividades de software, de maneira a verificar se estão de acordo com os procedimentos e padrões aplicáveis, bem como prover os resultados dessas auditorias e revisões ao projeto de software e aos gerentes envolvidos.

O grupo de Garantia de Qualidade de Software trabalha junto com o projeto de software já durante seus estágios iniciais, estabelecendo planos, padrões e procedimentos, que irão adicionar valor ao projeto de software, e que satisfazem as restrições do projeto e das políticas da organização. Participando no estabelecimento de planos, padrões e procedimentos, o grupo de Garantia de Qualidade de Software garante que esses se ajustam às necessidades do projeto. O grupo de Garantia de Qualidade de Software também verifica se os planos, padrões e procedimentos serão utilizáveis para efetuar as revisões e as auditorias ao longo do ciclo de vida do software. O grupo de Garantia de Qualidade de Software revisa as atividades de projeto, audita artefatos de software ao longo do ciclo de vida, e proporciona uma visão à gerência que permite verificar se o projeto de software está seguindo os planos, padrões e procedimentos estabelecidos.

Através da Garantia de Qualidade de Software muita informação pode se conseguida para beneficiar a organização. Por exemplo, saber se o processo que está sendo utilizado é efetivo, se as metas de qualidade de produto foram alcançadas, se os requisitos do cliente foram atendidos e se é necessário uma dedicação maior (suporte adicional) da gerência.

No entanto, o papel e as atividades do grupo de Garantia de Qualidade de Software precisam estar bem definidos antes de iniciar o trabalho, pois muitas vezes este grupo é visto pelos desenvolvedores como um grupo que trará mais burocracia do que ajuda. O CMM tenta trabalhar este ponto através da comunicação regular entre engenheiros de software, gerentes de projeto, gerência sênior e clientes, informando-os quanto aos resultados obtidos durante revisões e auditorias.

Usualmente busca-se um grupo de Garantia de Qualidade de Software que forneça serviços profissionais (consultoria) e não apenas polície a conformidade com planos, padrões e procedimentos de software. Esta é uma tarefa difícil que precisa do respaldo da alta gerência e de estratégias para realizar a necessária mudança cultural. Um ponto importante que ajuda neste trabalho é ter procedimentos, padrões, métodos e ferramentas de engenharia de software estabelecidos antes de iniciar os procedimentos formais de garantia de qualidade.

O terceiro nível - DEFINIDO - é baseado na Gerência de Projeto de Software, ou seja: para se controlar um processo, ele deve ser definido, documentado e compreendido.

As áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 3 do CMM são:

Foco no Processo da Organização: estabelece responsabilidade organizacional pelas atividades de melhoria de processo de software, visando o aumento da capacidade geral de processo da organização.

Definição do Processo da Organização: desenvolve e mantém um conjunto de processos de software que melhoram o desempenho de processo nos projetos e provêm uma base histórica para benefícios acumulativos e da organização.

Programa de Treinamento: a finalidade do Programa de Treinamento é desenvolver as habilidades e os conhecimentos das pessoas da organização, de maneira que venham a desempenhar efetiva e eficientemente os seus papéis.

Gerenciamento de Software Integrado: integra a engenharia de software e as atividades de gerência de forma coerente e definida em processos de software.

Engenharia de Produtos de Software: executa de forma consistente um processo de engenharia bem definido, que integra todas as atividades de Engenharia de Software para produzir produtos corretos e consistentes.

Coordenação Entre Grupos: integra o grupo de engenharia de software a outros grupos de engenharia para que o projeto satisfaça melhor às necessidades do cliente.

Revisão por Pares: remove defeitos antes e de forma mais eficiente. É um importante e efetivos métodos de engenharia implementáveis via inspeções.

Destas, destaca-se o Programa de Treinamento como uma das bases da Gestão da Capacitação, e, como tal, será detalhado a seguir:

Quando fala-se em Programa de Treinamento, três conceitos são fundamentais: Papel, Treinamento e Formação.

Um papel é uma definição de função precisa e bem delimitada a ser desempenhada por uma pessoa. São exemplos de papéis: “especificador” de sistemas, programador, gerente de software, “testador” de

unidades. Uma mesma pessoa pode desempenhar diversos papéis. Por exemplo, um programador pode escrever programas, integrar sistemas, projetar interfaces, e gerenciar o processo de desenvolvimento de um complexo Sistema de Software. É através da realização correta de cada um dos papéis indicados no processo de desenvolvimento que se assegura o alcance dos resultados dentro de prazos e custos estipulados e satisfazendo as especificações e os requisitos de qualidade estabelecidos.

Um cargo é uma responsabilidade ou obrigação definida pela organização. Um cargo pode corresponder a diversos papéis.

Embora se espere que exista coerência entre o cargo de uma pessoa e os papéis por ela desempenhados, isto muitas vezes não ocorre em virtude da má definição dos cargos, ou do uso de cargos como elemento de valorização profissional.

O treinamento visa criar e fortalecer habilidades. Por exemplo, habilitar uma pessoa no uso de determinada ferramenta de software, ou habilitar uma pessoa a utilizar corretamente normas técnicas, enquanto a formação visa transmitir e fortalecer conhecimentos, por exemplo dotar a pessoa com o conhecimento necessário para o correto uso de um método de análise.

As duas formas - treinamento e formação - não possuem uma delimitação precisa. Por exemplo, ao treinar uma pessoa no uso de uma ferramenta CASE, é necessário assegurar que ela também tenha a formação requerida para poder utilizar adequadamente a ferramenta na solução de problemas.

Já um Programa de Treinamento pode ser entendido como o conjunto de elementos relacionados com a identificação e a satisfação das necessidades de treinamento da organização. Isto inclui: estabelecimento de um plano de treinamento, desenvolvimento de material de treinamento, estabelecimento da infra-estrutura para realizar o treinamento, desenvolvimento, condução, e avaliação do treinamento e manutenção dos registros de treinamento.

O Programa de Treinamento visa, em primeiro lugar, identificar as necessidades de treinamento da organização, dos projetos e das pessoas, para então desenvolver, ou buscar treinamento para atender estas necessidades. Um grupo de treinamento realiza parte desta identificação. Estas necessidades são expressas em planos, em diferentes níveis, que são executados e os dados destes treinamentos armazenados para controle e acompanhamento do crescimento e disseminação do Conhecimento pela Organização.

Cada projeto de software avalia suas necessidades atuais e futuras de desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, bem como determina, normalmente genericamente, como tais habilidades e conhecimentos serão obtidos.

Algumas habilidades são assimiladas efetiva e eficientemente através de veículos informais, tais como: treinamento no decorrer do trabalho, apresentações e treinamentos informais, leitura de artigos e livros, seminários, aconselhamento informal. Em outros casos são necessários veículos mais formais, tais como: cursos em salas de aula, tutoriais dirigidos por computador, tutoriais em vídeo, programas de aconselhamento dentre outros. O aprendizado formal e o estudo individual são dirigidos para assimilar efetiva e eficientemente os conhecimentos ou habilidades. O programa de treinamento seleciona e usa os veículos adequados a cada caso.

Quando apropriado, o treinamento de cada pessoa é direcionado para suas responsabilidades, de modo que a realização de suas atividades diárias e outras experiências externas reforcem e complementem o treinamento dentro de um prazo razoável após recebido o treinamento. É importante lembrar que o treinamento precisa ser “executado”. Este ponto é um problema comum em avaliações, pois as pessoas geralmente falam que o treinamento não é recebido, ou que recebem mas não no que é necessário.

O quarto nível - GERENCIADO, aplica os princípios de controle estatístico de processos, e trata causas especiais de variação do processo.

Já o quinto nível - OTIMIZADO - preocupa-se em identificar e eliminar causas crônicas de baixa performance e melhorar continuamente o processo de software.

Existem dois enfoques básicos para a aplicação do CMM: utilização dos princípios do modelo para a Melhoria do Processo de Software e para a Avaliação e Classificação da Organização. No primeiro, a organização adota os princípios do CMM, aplicando-os segundo as suas necessidades e perspectivas, não obtendo, até essa altura, uma classificação formal da maturidade de seus processos. Por outro lado, a Avaliação permite classificar a organização formalmente dentro de um dos cinco níveis de maturidade do CMM.

Porém, o significado do CMM é muito mais amplo que uma simples metodologia. É possível entendê-lo, superficialmente, como um modelo que procura dar às organizações de desenvolvimento um processo de produção de software que efetivamente funcione, independentemente da Metodologia adotada.

Entretanto, conforme foi explicitado anteriormente, o CMM é focado em Técnicas e Processos, e não nas Pessoas envolvidas nessas Técnicas e Processos. Notando essa lacuna, a própria SEI criou o modelo P-CMM, que podemos entender como o padrão de qualidade do CMM, mas voltado às Pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de software.

2.5. O Projeto SPICE da ISO

A norma ISO/IEC 15504, também conhecido como Projeto SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination, ou Melhoria do Processo de Construção de Software e Determinação de Capacidade) aborda tanto um padrão para a avaliação de processo de software como para a determinação da capacitação de uma empresa que tem a construção de software dentro de suas atividades.

O projeto SPICE foi criado em 1993, com o objetivo de criar uma norma internacional para avaliação de processos de software. Uma das explicações aceitas para o surgimento do mesmo era a diversidade de métodos e normas existentes para a melhoria de processos e para a determinação da capacidade na época – início da década de 1990, como: CMM/SEI, STD/Compita, Trillium/Bell, SQPA/HP, Bootstrap, SAM/BT, HelthCheck/BT, ISO 9001. Dessa forma, considerando-se as iniciativas existentes, pretendia-se, quando do início dos estudos da ISO, estabelecer um padrão para o processo de construção de software e para a determinação da capacidade da organização para tal intento.

A estrutura do projeto SPICE inclui um modelo de referência (BPG - Baseline Pratices Guide), que define, em um nível elevado, os objetivos e as atividades fundamentais, e que são essenciais à tecnologia de uma boa programação, servindo de base para a avaliação de processos de software.

O BPG descreve o que é requerido nas atividades, e não como devem ser executados. As práticas dessa linha de base podem ser estendidas através da geração de guias específicos por setores/aplicações, de acordo com as necessidades e exigências do cliente.

O BPG estabelece duas dimensões: a dimensão de processo e a dimensão de capacidade.

DIMENSÃO DE PROCESSO

Na dimensão de processo, os processos são agrupados em cinco categorias de acordo com as atividades que executam.

O Cliente-Fornecedor consiste de processos que impactam diretamente no cliente, suportam o desenvolvimento e a transição do software no cliente, fornecendo recursos para sua correta operação e

uso. Nessa categoria estão agrupados os processos: adquirir software, gerenciar as necessidades do cliente, fornecer software, operar software e prover serviço ao cliente.

A Engenharia do Processo consiste de processos que atuam diretamente sobre a especificação, execução ou manutenção de um sistema e da documentação do usuário. Nessa categoria estão agrupados os processos: desenvolver requisitos e o projeto do sistema, desenvolver requisitos de software, desenvolver o projeto do software, implementar o projeto do software, integrar e testar o software, integrar e testar o sistema e manter o sistema e o software.

O Processo de Projeto consiste de processos que estabelecem o projeto, a coordenação e o controle de recursos, produzindo um produto ou serviços que satisfaçam o cliente. Nessa categoria estão agrupados os processos: gerenciar o processo, gerenciar a qualidade, gerenciar os riscos e gerenciar subcontratantes.

O Processo de Suporte consiste de processos que permitem e suportam o desempenho dos demais processos de um projeto.

Nessa categoria estão agrupados os processos: desenvolver a documentação, desempenhar a gerência da configuração, executar a gerência da qualidade, executar a verificação dos produtos de trabalho, executar a validação dos produtos de trabalho, executar revisões conjuntas, executar auditorias e executar a resolução de problemas.

O Processo da Organização consiste de processos que estabelecem os objetivos de negócio da organização e desenvolvem os seus próprios processos, produtos e recursos que ajudarão a organização alcançar seu objetivo de negócio. Nessa categoria estão agrupados os processos: construir o negócio, definir o processo, melhorar o processo, prover recursos de treinamento e prover infra-estrutura organizacional.

Cada processo no BPG pode ser descrito nos termos das práticas básicas, que são suas atividades originais na tecnologia de programação ou gerência (similares às atividades executadas no CMM).

Por exemplo, o Processo do Projeto de software contém quatro práticas básicas:

- Desenvolver o projeto de arquitetura do software.
- Projetar interfaces de alto nível.
- Desenvolver um projeto detalhado.
- Estabelecer a rastreabilidade.

As categorias de processos, os processos, e as práticas básicas fornecem um agrupamento por tipos de atividade. Estes processos e atividades caracterizam o desempenho de um processo, mesmo que este não seja sistemático.

O desempenho das práticas básicas pode ser imprevisível, inconsistente, de planejamento deficiente, e/ou resultando em produtos de qualidade questionável, mas estes produtos são ao menos um ponto de partida para a definição do processo.

A implementação das práticas básicas de um processo pode ser de valor mínimo e representar somente a primeira etapa no processo de construção da capacidade, mas as práticas básicas representam as atividades originais e funcionais do processo, quando instanciadas em um ambiente particular.

DIMENSÃO DE CAPACIDADE

Cada nível fornece um foco principal de capacidade, que é fornecido por seus predecessores na avaliação do desempenho de um processo.

Eles se constituem numa maneira racional de progredir com as práticas, o que pode ser usado para harmonizar a maioria das diferentes abordagens dos processos de avaliação de software.

Os níveis da capacidade fornecem dois benefícios: reconhecem dependências entre as práticas de processos e ajudam a identificar quais as primeiras melhorias a serem postas em prática, baseadas numa seqüência plausível de execução de processos.

Há seis níveis da capacidade no BPG:

O nível 0 – Incompleto (Not-Performed): não tem nenhuma característica comum. Há falhas gerais na execução das práticas básicas do processo.

No nível 1 - Executado (Performed-Informally): as práticas básicas do processo geralmente são executadas, sendo que o seu desempenho não pode ser rigorosamente planejado e acompanhado. A qualidade depende do esforço e do conhecimento individual, mas há um consenso geral de que as práticas básicas sejam executadas sempre que requeridas.

No nível 2 - Gerenciado (Planned-and-Tracked): o desempenho das práticas básicas são planejados, seguidas e auditadas.

No nível 3 – Estabelecido (Well-Defined): as práticas básicas são executadas de acordo com um padrão bem definido e aprovado. As versões são adaptadas aos processos e documentadas.

No nível 4 – Previsível (Quantitatively-Controlled): as medidas de desempenho são coletadas e analisadas, o que conduz a uma compreensão quantitativa e a capacidade de evoluir os processos, melhorando a estimativas e facilitando o seu gerenciamento.

No nível 5 - Em Otimização (Continuously-Improving): a melhoria contínua do processo vai de encontro ao efetivo controle quantitativo do processo e dos objetivos, permitindo o acompanhamento quantitativo na execução dos processos definidos para as novas idéias e inovação tecnológica.

A abordagem em duas dimensões do SPICE permite apresentar os resultados com um grau de detalhamento considerável. Diferente do CMM, onde toda a organização é classificada segundo um nível de maturidade, no SPICE cada processo é caracterizado segundo seu nível de maturidade.

Dessa forma, é possível verificar-se os pontos fortes e fracos de uma organização, que pode usar este padrão de várias maneiras:

- No modo de determinação da capacidade, ajudando a organização a determinar a capacidade de um fornecedor potencial do software.
- Na modalidade da melhoria do processo, ajudando a organização de software a melhorar seus próprios processos de desenvolvimento e de manutenção.
- No modo de auto-avaliação, para ajudar a organização a determinar sua habilidade em executar um projeto novo de software.

2.6. O Modelo P-CMM

Para o desenvolvimento de uma organização, a Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University - Pittsburgh, Pennsylvania - USA recomenda o esforço de melhoria em três componentes: Tecnologia, Processos e Pessoas. O modelo P-CMM é apresentado como um complemento ao modelo

CMM, em virtude deste propor melhorias em Tecnologia e Processos, não englobando diretamente o ser humano.

Os objetivos estratégicos do P-CMM são:

- Melhorar a capacidade de desenvolvimento de software das organizações através do incremento do conhecimento de seus desenvolvedores.
- Uniformizar o conhecimento e a experiência do desenvolvimento de software por toda a organização, minimizando o acúmulo do conhecimento em poucos desenvolvedores.
- Alinhar a motivação individual com os objetivos da Organização.
- Aumentar o grau de fidelidade e comprometimento dos profissionais para com a Organização no qual se inserem.

A exemplo do CMM, o modelo P-CMM - People Capability Maturity Model, é também composto por cinco níveis de maturidade, conforme figura abaixo:

Devemos notar que o foco do P-CMM é o desenvolvedor, e a interação entre ele e a organização para o qual este profissional presta serviço.

O P-CMM, assim como o CMM, também trabalha com o conceito de KPA's (Key Process Area - áreas chave de processo), que identifica um conjunto de atividades que permitem alcançar os objetivos de melhoria. Esse conceito permite descrever as questões que devem ser abordadas e resolvidas para atingir o nível pretendido.

Entretanto, não é suficiente dominar uma KPA de determinado nível para se estar, efetivamente, nesse nível. Exemplificando: uma empresa pode dominar uma KPA do nível quatro - GERENCIADO - sem ter atendido as KPA's - e, conseqüentemente, não estar nem no nível 2 - REPETIDO. Normalmente considera-se que uma organização está em determinado nível se todas as KPA's daquele nível tiverem sido conquistadas.

O primeiro nível - INICIAL - é, por definição, onde toda organização se encontra antes de iniciar qualquer trabalho com foco em capacitação de pessoal de acordo com o modelo P-CMM. A principal característica deste nível é o caos. Não existe programa de treinamento ou processo formal de capacitação, a comunicação interna das áreas de trabalho, ou mesmo entre áreas afins, é deficiente ou não formalizada, não existe um esquema definido de remuneração ou compensação por esforços e cumprimento de metas, e nem um gerenciamento com foco em performance. O sucesso é obtido através do empenho individual, e o conceito de equipe é, literalmente, apenas um conceito.

O segundo nível - REPETIDO - pode ser entendido como a evolução do primeiro nível, de forma que seja possível repetir o desenvolvimento de uma tarefa ou sistema, atributo impensável no nível INICIAL. Isto significa o desenvolvimento da comunicação formal e planejada entre as áreas e internamente em cada área. As regras de compensação e medição de desempenho tornam-se claras, possibilitando aos profissionais, em consonância com o gerenciamento por performance, a construção da estratégia de crescimento e aperfeiçoamento profissional. Existe, neste nível, um programa de treinamento, com regras claras e objetivos definidos. O conceito de equipe existe e é trabalhado por cada integrante da mesma. O sucesso em determinada atividade torna-se passível de ser repetido em outras atividades afins. Começa a existir o conceito - subjetivo - de segurança na equipe e na capacidade de vencer os desafios apresentados.

As áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 2 do P-CMM são:

Regras de Trabalho: o objetivo é estabelecer e manter condições de trabalho que permitam a cada profissional desempenhar o máximo de seus esforços com foco em sua atividade, sem o declínio de produtividade natural de um ambiente de trabalho sem regras ou medições de produtividade.

Comunicação: esta KPA propõe estabelecer condições de comunicação que suportem com eficiência a necessária interação entre diferentes equipes de trabalho, através do compartilhamento de informações e conhecimentos que permitam às diferentes equipes a coordenação de suas atividades

com eficiência. Envolve a definição de mecanismos de comunicação horizontais e verticais (“top-down” e “bottom-up”).

Recrutamento e Seleção: o objetivo desta KPA é definir e estabelecer o uso de um processo formal no qual talentos são escolhidos e recrutados, dentro e fora da cultura da organização. Envolve identificação do conhecimento e atributos para posições em aberto, critérios e métodos de seleção (por exemplo interna ou externa à organização), orientação e acompanhamento dos candidatos, inclusive após a contratação e avaliação do próprio processo de recrutamento e seleção.

Gerenciamento de Performance: esta KPA define critérios objetivos para a análise de desempenho, tanto da área como individuais. Envolve a definição de um critério de avaliação, discussão de desempenho periódica e formas de cumprimento das metas definidas, bem como a contínua análise de informações sobre necessidades de desenvolvimento.

Treinamento: o objetivo é assegurar que todos os profissionais tenham o conhecimento e o treinamento necessário à melhor performance de sua atividade.

Engloba a definição de requisitos para o exercício da função, e o acompanhamento como garantia de que cada área recebe o conhecimento anteriormente identificado como necessário.

Compensação: KPA cujo objetivo é garantir a cada profissional a remuneração e os benefícios compatíveis com as atividades desenvolvidas. Prevê a construção de um plano de benefícios atrelado à definição de uma política de cargos e salários. Exige ajustes e análises periódicas, bem como acompanhamento do mercado como parâmetro.

No terceiro nível - DEFINIDO - é criado o desenvolvimento da competência, tendo por base a análise do conhecimento e experiência existentes. A cultura da Empresa deixa de ser um objetivo da área de Recursos Humanos para tornar-se uma ferramenta de envolvimento e motivação de toda a Organização.

Desenvolve-se um Plano de Carreira e a equipe de trabalho, ciente do conhecimento e do potencial de cada um de seus integrantes, aceita desafios sem titubear. Torna-se mais fácil prever prazos, custos e estimativas de sucesso ou fracasso de projetos pelo conhecimento das próprias limitações da equipe de desenvolvimento.

As áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 3 do P-CMM são:

Análise de Requisitos e Conhecimento: é desenhada para identificar os requisitos e o conhecimento necessário para o perfeito desempenho das tarefas necessárias ao core business da organização. Esta kpa envolve a identificação do Processo de Negócio no qual a organização (ou departamento) está inserida e o mapeamento, bem como o desenvolvimento de competências específicas. É uma das bases para o mapeamento e gerenciamento do conhecimento (Knowledge Management).

Planejamento de Equipes: o objetivo desta kpa é coordenar o planejamento das equipes de trabalho para as necessidades atuais e futuras da organização. Envolve a construção de estratégias para o desenvolvimento de atividades, bem como competências, para a equipe de trabalho envolvida no processo.

Desenvolvimento de Competências: objetiva o constante desenvolvimento e aprimoramento dos integrantes de uma equipe de trabalho.

Baseia-se nos dados levantados na KPA Análise de Requisitos e Conhecimento. Envolve treinamento definido e especializado, de acordo com o “core competence” da organização ou área envolvida no projeto. Esta KPA é uma das envolvidas no conceito de organizações com aprendizado contínuo (Learning Organization).

Desenvolvimento de Carreira: esta KPA fornece planejamento e transparência a todos os profissionais no sentido de motivação e apoio para o desenvolvimento de suas habilidades para a carreira escolhida. Pressupõe carreiras já definidas e envolve a discussão da escolha da carreira, criação de um plano individual de desenvolvimento, atrelado às necessidades de treinamento e “check-points” dos objetivos de carreira.

Exercício da Competência: esta KPA é desenhada para garantir que todas as atividades da equipe de trabalho tenham por base o desenvolvimento da competência e o atendimento das necessidades do “core competence”, anteriormente definido. Envolve a discussão da contratação versus o desenvolvimento interno.

Cultura Participativa: garante o acesso ao fluxo de informações da área ou organização aos envolvidos nos processos, como forma de criar a cultura organizacional através da interação e do conhecimento de todos os envolvidos num projeto ou atividade. Prevê comunicação efetiva em todos os níveis da organização, com abertura para a contribuição individual de cada profissional.

No quarto nível - GERENCIADO - a equipe de trabalho deixou de ser uma equipe para tornar-se um time efetivamente. Ocorre um alinhamento de performance das diferentes equipes de toda a Organização, permitindo um gerenciamento organizacional. São criados mentores em cada área específica, cuja responsabilidade é orientar o desenvolvimento e a capacitação de cada equipe de trabalho com base na cultura organizacional, implantada no nível anterior.

As áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 4 do P-CMM são:

Mentorização: esta KPA foi desenhada para usar a experiência das equipes de trabalho das organizações para prover subsídios e suporte a outras equipes de trabalho, da mesma área ou não. Engloba desenvolvimento e gerenciamento do conhecimento, incremento de performance, acompanhamento de situações delicadas e tomada de decisões. O início do processo é o “mentoring” de relacionamentos, evoluindo para o programa de “mentoring” efetivamente.

Construção de Times: objetiva aproveitar oportunidades já existentes para criar times que maximizem a integração de diversas experiências e conhecimentos. Envolve o conhecimento do “core business” e “core competence” da organização (para a identificação das oportunidades), gerenciamento do conhecimento e treinamento de novos integrantes do time.

Times de Trabalho: esta KPA é a continuação da Construção de Times. A partir do instante em que as oportunidades existentes foram identificadas, o conhecimento está mapeado e gerenciado, e os novos integrantes do time foram treinados, esta KPA define formas e critérios para o trabalho dentro do conceito de Times, bastante diferente do conceito de Equipe.

Gerenciamento da Competência Organizacional: a partir do instante que temos os Times, e estamos trabalhando dentro desse conceito, podemos avaliar o “core competence” da organização. Isso significa a definição de metas para o crescimento da organização, bem como a especificação do mecanismo de avaliação – parâmetros, indicadores e datas - dessas metas.

Alinhamento da Performance Organizacional: como o P-CMM, a exemplo do CMM, pode ser aplicado numa equipe, área, departamento ou organização, faz-se necessário o alinhamento da área em questão com o resto da organização, no intuito de disseminar o conhecimento e a experiência obtida. Este é o objetivo desta KPA. Envolve a definição de metas de alinhamento, bem como dos mecanismos para tanto.

No quinto nível - OTIMIZADO - a cultura da Organização, já consolidada, passa por um processo contínuo de aprimoramento. Isso ocorre pela busca e melhoria de cada processo individual, onde as equipes de desenvolvimento, e o próprio desenvolvedor, tem conhecimento e autonomia para propor melhorias nas áreas que julgar convenientes.

Ou seja: a Organização atinge um elevado grau de cultura, onde a proposta e a implementação de melhorias deixa de partir das decisórias para serem propostas e implementadas em todas as áreas. É o conceito da ausência da figura do Chefe, hierarquicamente falando, substituído pelo Líder. A capacitação segue essa mudança, passando a ser responsabilidade e interesse de cada indivíduo.

As áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 5 do P-CMM são:

Desenvolvimento da Competência Individual: esta KPA é desenhada para propiciar ao profissional seu desenvolvimento, porém pela sua própria supervisão e responsabilidade. Envolve o desenvolvimento de planos e metas para as atividades individuais, análise e acompanhamento dos mesmos bem como ajustes e eventuais correções, pelo próprio profissional.

Acompanhamento: o objetivo desta KPA é prover assistência de especialistas para o crescimento da performance individual ou de times. É a construção do relacionamento estreito entre profissionais e/ou times, com foco no crescimento da performance da organização através do incremento da performance de cada equipe ou profissional. Envolve escolha do tópico ou profissional a sofrer acompanhamento, definição de método, análise e avaliação do processo de acompanhamento.

Inovação Contínua: o conceito aqui presente é que a organização – área, equipe ou departamento – já atingiu tal grau de maturidade que a melhoria dos processos é natural e constante, já fazendo parte da cultura da organização. Esta KPA prevê a estabilidade de processos e a construção de mecanismos de melhoria contínua.

O programa de maturidade no desenvolvimento de capacidade será atingido através do desenvolvimento da equipe como uno, possibilitando a cada integrante da mesma a identificação das competências exigidas pela Organização e, além destas, das competências exigidas pela função na qual o profissional se insere.

2.7. O Modelo CMM-I

O Projeto CMM Integration (CMMI) foi concebido para integrar os vários CMM em um único conjunto integrado de modelos. A fonte que serviu de base para o CMMI inclui: CMM for Software V2.0 (Draft C), EIA-731 Systems Engineering, e IPD CMM (IPD) V0.98a, além de alguns aspectos que podem ser relacionados à norma ISO/IEC 15504 - Projeto SPICE, conforme diagrama abaixo:

O CMM-I foi estruturado em dois grupos: por estágios e representação contínua, conforme descrito a seguir.

AGRUPAMENTO POR ESTÁGIO

O CMM-I, no seu agrupamento de melhoria por estágios descreve cinco estágios distintos de maturidade, à exemplo do seu predecessor CMM.

Nível 1 (Inicial) – Representa um processo caracterizado pela imprevisibilidade dos resultados, É totalmente Ad hoc, ou seja, abordagens, métodos, notações, ferramentas e gerenciamento são predominantemente dependentes das habilidades do time para ter sucesso.

Nível 2 (gerenciado) – Representa o processo de repetição de desempenho de projeto. Utiliza disciplinas como: Gerenciamento de Requisitos, Planejamento de Projetos, Monitoração e Controle de Projetos, Gerenciamento de Fornecedores, Garantia de Qualidade de Processos e Produtos, Gerenciamento de Configuração e Análise e Métricas. Para o nível dois o Processo chave está no nível do projeto.

Nível 3 (definido) – Representa um maturidade de processos caracterizada pela melhoria do desempenho de projeto na organização.

Áreas adicionais desse nível:

Desenvolvimento de Requisitos – Evolução de requisitos “multi-stakeholders”;

Solução Técnica – Desenho e engenharia de qualidade evolucionária;

Integração de Produtos – Integração contínua, controle de interface e gerenciamento de mudanças;

Verificação – Técnicas de revisão para garantir que o produto foi construído corretamente;

Validação – Técnicas de revisão para garantir que o produto certo está sendo construído;

Gerenciamento de Riscos – detecção, priorização e resolução de principais problemas e contingências;

Treinamento da organização – estabelecer mecanismos para desenvolver a proficiência e habilidades das pessoas;

Treinamento da organização – estabelecer mecanismos para desenvolver a proficiência e habilidades das pessoas;

Foco no processo organizacional - estabelecer um framework organizacional para definição do processo de projeto;

Gerenciamento integrado de projeto: métodos para unificar os vários times e “stakeholders” de um projeto.

Nível 4 (quantitativamente gerenciado) – Representa um processo de maturidade caracterizado pelo desempenho organizacional. Resultados históricos de projetos do nível 3 podem ser utilizados (custo, tempo e qualidade).

Áreas adicionais do nível 4:

Desempenho de Processos organizacionais;

Estabelecimento de normas e “benchmarkings” para desempenho de processos;

Gerenciamento quantitativo de projetos: execução de projetos baseados em métodos de controle de qualidade estatísticos.

Nível 5 (otimizado) representa a maturidade caracterizada pela reconfiguração rápida do desempenho da organização, tanto quantitativamente quanto melhoria de processos.

Áreas adicionais:

Resolução e análise causal: evitar erros de forma pró-ativa e busca da melhor prática;

Inovação e Distribuição: estabelecimento de uma organização que aprende e organicamente adapta e melhora;

AGRUPAMENTO CONTÍNUO

A representação contínua utiliza níveis de capacidade para medir a melhoria de processos, ao contrário do agrupamento por estágios, que utiliza níveis de maturidade.

É composto por PA (“Process Área”), que são consideradas isoladamente.

A classificação é composta por seis níveis de classificação (de 0 a 5), onde:

Nível 0: Incompleto

Nível 1: Realizado

Nível 2: Administrado

Nível 3: Definido

Nível 4: Administrado quantitativamente

Nível 5: Otimizando

É possível, por exemplo, uma organização estar no nível de capacidade 3 para gerenciamento de requisitos e nível 2 para gerenciamento de riscos.

Este tipo de agrupamento é indicado para empresas que buscam melhoria de processos através de um enfoque minimalista ou mesmo segmentada.

Apesar do CMM realmente já ter data marcada para a sua desativação, inclusive com um suposto cronograma de desativação preparado pela SEI, com a informação de que em dezembro de 2005 não haverá mais certificação CMM, neste Trabalho o foco será, efetivamente, o CMM e P-CMM.

Essa decisão advém do fato do CMM-I ser uma evolução do CMM e que, no CMM-I, no agrupamento por estágios, as kpa's são as mesmas do CMM até o nível 2, com a inclusão da área de processo "Medição e Análise". Além disso, a maioria das organizações atuantes no Brasil encontra-se entre os níveis 1 e 2 do CMM, com poucas no nível 3 ou mesmo nível 4.

CAPÍTULO 3: GESTÃO DO CONHECIMENTO

A grande velocidade com que as transformações acontecem no ambiente de negócio estão impulsionando cada vez mais as empresas a repensarem no seu negócio de forma a manterem a sua competitividade.

Os estudiosos (Peter Senge entre outros) afirmam que as empresas do século XXI serão aquelas que conseguirem ser “ágeis” na definição e mudança estratégica, fazendo uso potencial de sua “fábrica de conhecimento”. A definição de agilidade estratégica está fortemente associada à velocidade com que a empresa percebe ou se antecipa às mudanças de mercado e do ambiente competitivo, incorporando as inovações tecnológicas de maneira eficaz.

A eficácia das decisões estratégicas está diretamente associada à habilidade interna em reconhecer os seus diferenciais e em explorá-los, de forma a alavancar a organização.

3.1. Histórico

Neste começo do novo século, a mudança contínua, que caracterizou os últimos anos, continua com maior intensidade. As mudanças tecnológicas e a integração econômica sem fronteiras, intensificaram-se.

O ambiente de negócio transformou-se; as organizações públicas e privadas vêem-se na necessidade de rever a sua forma de se posicionar e operar, de forma a fazer negócios com maior rapidez e confiabilidade.

As organizações estão a enfrentar uma mudança de paradigmas que implica considerar como essencial a capacidade intelectual dos indivíduos. Inovação, aprendizagem, conhecimento, Internet e competitividade são conceitos chave no avanço social e econômico. Peter Drucker (1993) considera que:

"No passado, as fontes de vantagem competitiva eram o trabalho e os recursos naturais, agora e no próximo século, a chave para construir a riqueza das nações é o conhecimento."

A ênfase no conhecimento é o resultado de diferentes forças, entre as quais destacamos a globalização da economia, associada à disponibilidade de informação. Esse cenário teve reflexos na crescente importância da educação como pré-requisito para participar na maioria das atividades.

Como consequência desse cenário sócio-cultural mundial, a criação, captura e transferência de conhecimento nas organizações veio a converter-se no maior desafio da gestão moderna.

Enquanto as organizações desenvolvem e implementam aplicações para a gestão de conhecimento, as perguntas chave são duas: que conhecimento vai ser gerido por essas aplicações e como vai ser capturado o conhecimento que vai alimentar o sistema de gestão de conhecimento.

Para tentar responder a essas duas questões básicas, começou-se a estudar, efetivamente a partir do final da década de 80, a Gestão do Conhecimento.

A primeira conferência nos Estados Unidos que teve o conhecimento como foco – além das teorias de inteligência artificial – foi intitulada "Gerenciamento de Ativos do Conhecimento no Século 21". Foi patrocinada pela Digital Equipment Corporation e pela Technology Transfer Society, na Purdue University, Estados Unidos, em 1987.

A segunda, sobre "Produtividade do Conhecimento" foi coordenada pela Steelcase North America e pela EDS em abril de 1992.

A terceira foi sediada no Industrial Research Institute (IRI) em Vancouver, Colúmbia Britânica, Canadá, em outubro de 1992. A empresa McKinsey and Company iniciou sua Prática de Gerenciamento do Conhecimento (Knowledge Management Practice) nesta época. O "Colóquio sobre as Vantagens do Conhecimento" (The Knowledge Advantage Colloquium) foi co-patrocinado pelo *Strategic Leadership Forum* e pelo *Ernst & Young Center for Business Innovation*, em 1994.

A partir do segundo semestre de 1995, o conceito inerente à Gestão do Conhecimento tornou-se mais conhecido e abordado em círculos mais amplos.

Entretanto até este momento, início do século XXI, toda e qualquer abordagem da Gestão do Conhecimento é relativa à setores da Administração ou mesmo de Marketing, sem que haja uma abordagem específica à Engenharia de Software.

3.2. Conceituação

Para que seja possível o entendimento do que é a Gestão do Conhecimento, a primeira providência é a definição do universo a ser analisado. Neste Trabalho, pelas características do mesmo, optou-se por uma análise voltada ao segmento empresarial, porém sem abrir mão do embasamento acadêmico como embasamento às análises e conclusões apresentadas.

Desta forma, podemos entender que as organizações empresariais vêm atualmente confrontando-se com a necessidade de estabelecer vantagens competitivas a longo prazo que possam adaptar-se, pela sua natureza, às mudanças que o seu plano de ação lhes exige.

Isso vem definido no atual nível de exigências impostas pelo plano das organizações, uma vez que o conceito de adaptabilidade é inerente à organização que deseja sobreviver num ambiente cada vez mais competitivo.

Dentro desse contexto, uma das formas de obter-se um enfoque orientado à diminuição de riscos a nível empresarial é a gestão de conhecimento.

É importante entender o conhecimento numa escala individual, como as crenças cognitivas, confirmadas, experimentadas e contextualizadas do conhecedor sobre o objeto a conhecer, as quais são condicionadas pelo plano, e serão potenciadas e sistematizadas através das capacidades do dito conhecedor, as que estabelecem as bases para a ação objetiva e para a geração de valor.

Esta definição possibilita a compreensão do papel que as pessoas desempenham no âmbito da gestão, que é o conceito de gerar valor através do conhecimento.

Por outro lado, o conhecimento gera valor para as organizações na medida que embasa as ações dirigidas ao cumprimento dos seus objetivos e a continuidade de suas atividades.

Agora, analisando as relações entre cada uma das pessoas que compõem a organização ou grupos de trabalho, serão estas, com os seus conhecimentos e relações, que irão estabelecer as capacidades de cada um dos referidos grupos, e suas capacidades coletivas.

Por isso, é imprescindível conhecer como se fortalecem as ditas capacidades coletivas ao determinar os níveis de conhecimento, coesão e confiança existentes em cada uma dessas redes.

Portanto, o conhecimento existente na organização pode ser entendido como o conhecimento sinérgico que resulta das diferentes interações desenvolvidas através da história da própria organização, sobre o qual a organização desenvolve cada uma das suas ações, sendo que estas são orientadas através dos seus objetivos empresariais e a sua visão a longo prazo, de crescimento e continuidade no mercado.

Em vista disso, a Gestão do Conhecimento deve ser entendida como a instância da gestão mediante a qual se obtém, desvenda ou utiliza uma variedade de recursos básicos para apoiar o desenvolvimento do conhecimento dentro da organização.

É por isso que a compreensão de como estruturar as iniciativas de gestão de conhecimento gera uma vantagem competitiva por considerar o conhecimento na estratégia de uma organização.

Quando uma organização inicia um projeto para implantar a Gestão do Conhecimento, independentemente do setor da empresa, geralmente têm por objetivo:

- Formular uma estratégia a nível organizacional para o desenvolvimento, aquisição e aplicação do conhecimento;
- Implantar estratégias orientadas ao conhecimento.
- Promover a melhoria contínua dos processos de negócio, enfatizando a geração e utilização do conhecimento.

- Monitorar e avaliar os resultados obtidos pela aplicação do conhecimento.
- Reduzir os tempos dos ciclos de desenvolvimento de novos produtos, de melhoria de produtos já existentes e a redução do desenvolvimento de soluções para problemas.
- Reduzir os custos associados à repetição de erros.

Para isso é necessário compreender qual o processo associado à gestão do conhecimento e como é que esse processo estabelece as características intrínsecas de cada projeto desse contexto.

O processo de gestão do conhecimento deve ser entendido como o conjunto dos sub-processos necessários para o desenvolvimento de soluções orientadas à geração de bases de conhecimento que agreguem valor para a organização.

Existem autores, dentre eles Tom Reamy, *Chief Knowledge Architect for KPAS Group-knowledge architecture consultants*, que defende um desenho para a arquitetura de conhecimento com as seguintes palavras:

"Conhecimento é informação mais vários tipos de contextos e, por isso, a arquitetura de conhecimento começa com arquitetura de informação (organização, navegação, etiquetagem e recuperação de informação) e soma-lhe tipos diferentes de contextos intelectuais, pessoais e sociais."

Essa proposta de arquitetura de conhecimento possibilita criar uma infraestrutura intelectual para identificar, capturar, indexar, organizar e recuperar o conhecimento disperso em histórias e hábitos intrínsecos ao contexto organizacional.

Pode ainda ser uma base para comunidades formais e informais na organização.

Entretanto, o que se encontra comumente na literatura especificada é uma abordagem mais tradicional, conforme o processo apresentado abaixo, que representa a cadeia de agregação de valor em cada uma das instâncias de conhecimento existentes numa organização.

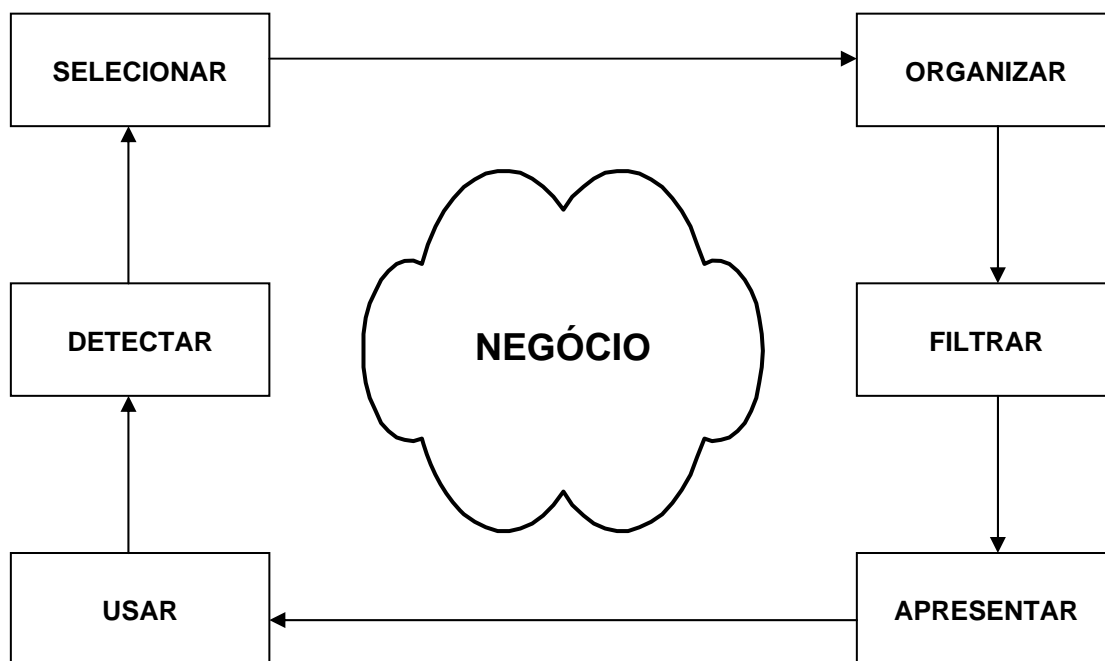


Figura 6: Abordagem tradicional da arquitetura do conhecimento

É necessário destacar que, nesta abordagem, o processo de gestão de conhecimento se centra no conceito de geração de valor associado ao negócio, o qual ajudará a descartar as instâncias de conhecimento que não sejam relevantes à análise em questão.

Tal como representado na figura 6, acima, a gestão do conhecimento pode ser descrita como o processo sistemático de detectar, selecionar, organizar, filtrar, apresentar, e usar a informação por parte dos membros de uma organização, com o objetivo de explorar de forma cooperativa os recursos do conhecimento baseados no capital intelectual próprio das organizações, orientados a potenciar as competências organizacionais e a geração de valor.

Se for analisada cada uma das fases da gestão do conhecimento, conforme a figura anterior, é possível a seguinte interpretação:

- Detectar: é o processo de localizar modelos cognitivos e ativos (pensamento e ação) com valor para a organização, que residem nas pessoas. São elas, de acordo com as suas capacidades cognitivas (modelos mentais, visão sistêmica, e outros), que determinam as novas fontes de conhecimento de ação.
- Selecionar: é o processo de avaliação e eleição do modelo em torno do qual é construído um critério de interesse. Os critérios podem ser baseados em critérios organizacionais, comuns ou individuais, os quais estarão divididos em três grandes grupos: interesse, prática e ação.
- Organizar: é o processo de armazenar, de forma estruturada, a representação explícita do modelo.
- Filtrar: uma vez que a fonte está organizada, esta pode ser disponibilizada por ferramentas de busca através de consultas automatizadas. As ferramentas de busca deverão seguir estruturas de acesso prioritariamente simples e, em algumas situações, complexas, tais como mapas de conhecimento, portais de conhecimento, ou agentes inteligentes.
- Apresentar: os resultados obtidos pelo processo de filtragem devem ser apresentados a pessoas ou máquinas. No caso de serem pessoas, as interfaces devem ser desenhadas considerando a grande amplitude da compreensão humana. No caso da comunicação acontecer entre máquinas, as interfaces devem ir ao encontro às condições impostas pelos protocolos de interface de comunicação.
- Usar: o uso do conhecimento reside no ato de aplicar o mesmo ao problema a ser resolvido. É de acordo com esta ação que é possível avaliar a utilidade da fonte de conhecimento através da utilização de retro-alimentação.

O objetivo do processo descrito anteriormente é desenvolver o conceito da gestão do conhecimento de forma a exemplificar o processo de geração das instâncias que refletem de forma prática em cada uma das etapas do processo.

Aqui vale uma explanação acerca do conceito do capital intelectual e do conhecimento tácito ou implícito frente ao conhecimento explícito.

O conhecimento tácito ou implícito pode ser visto como o resultado de informações, regras, valores e experiências assimilados por um indivíduo ao longo de sua vida, possibilitando-o, em maior ou menor grau, saber o quê, como, onde, porquê e quem. Tudo isso representa sua qualificação diante de um empreendimento ou da sociedade como um todo.

Ou seja, é possível entender o conhecimento tácito ou implícito como aquele inerente a cada funcionário, cujo agregado representa o capital intelectual das organizações nas quais esses indivíduos estão inseridos.

Esse capital intelectual é reconhecido, hoje, como sendo um importantíssimo fator de produção, capaz de estabelecer vantagens comparativas de uma empresa sobre suas concorrentes. A gestão desse bem de produção está na pauta das atenções das empresas eficiente.

Já o conhecimento explícito pode ser considerado como aquele capturado pelo gerente do conhecimento e disponibilizado sob a forma de documentos ou de informações, nos mais variados formatos.

No conceito de facilitar o entendimento e a classificação das necessidades de identificação e implantação de um projeto de gestão do conhecimento numa organização, podemos englobar as iniciativas em algumas classes de situações específicas que deverão ser analisadas em separado no projeto, conforme relação abaixo:

- Captura e reutilização do conhecimento estruturado: este tipo de situação demanda a construção de um projeto que reconhece que o conhecimento se encontra disponível nos componentes internos de uma organização, tais como desenhos de produtos, propostas, relatórios, procedimentos de implementação, código de software, entre outros.

- Captura e partilha de lições aprendidas com a prática: neste tipo de projeto objetiva-se a captura do conhecimento gerado pela experiência, o qual pode ser adaptado por um indivíduo ou estrutura para utilização em outro contexto, distinto do original.
- Identificação de fontes e redes de experiência: este tipo de projeto efetua a captura e o desenvolvimento do conhecimento existente, permitindo visualizar e escolher a melhor forma de efetuar a ligação entre as pessoas que possuem o conhecimento e aquelas que dele necessitam.
- Estruturação e mapeamento das necessidades de conhecimento para melhoria do rendimento: este tipo de projeto pretende apoiar os esforços no desenvolvimento de novos produtos ou no redesenho de processos tornando explícito o conhecimento necessário numa determinada etapa de uma iniciativa.
- Medição e aferição do valor económico do conhecimento: este tipo de projeto reconhece que os ativos de propriedade da organização, tais como patentes, direitos de autor, licenças de software e bases de dados de clientes, criam tanto receitas quanto custos para a organização, e que, conseqüentemente, vale administrá-los cuidadosamente.
- Obtenção e partilha do conhecimento oriundo de fontes externas: este tipo de projeto tenta aproveitar as fontes de informação e conhecimento externas, oferecendo um contexto para o gerenciamento do grande volume de informações disponíveis em, por exemplo, uma Universidade que esteja desenvolvendo algum tipo de atividade numa organização.

É importante destacar que os diferentes projetos anteriormente descritos confluem numa visão objetiva de negócio, agregando valor em torno das necessidades de uma organização.

Em vista do exposto até este ponto, conclui-se que os aspectos críticos da gestão do conhecimento residem na captação e disseminação do conhecimento. Para isso é bastante recomendável a adoção de uma metodologia, conforme a proposta no tópico 3.4, a seguir.

3.3. As Sete Dimensões da Gestão do Conhecimento

Conforme nos propõe o Dr. José Cláudio C. Terra, na obra “Gestão do Conhecimento - O Grande Desafio Empresarial”, pode-se adotar um modelo de sete dimensões para a Gestão do Conhecimento.

Esse modelo, que pode ser considerado um marco referencial nos meios acadêmicos e executivos no Brasil e em vários países, é composto pelas dimensões relacionadas abaixo:

Dimensão 1: Fatores estratégicos e o papel da alta administração

Dimensão 2: Cultura e valores organizacionais

Dimensão 3: Estrutura organizacional

Dimensão 4: Administração de recursos humanos

Dimensão 5: Sistemas de informação

Dimensão 6: Mensuração de resultados

Dimensão 7: Aprendizado com o ambiente

Esse modelo pode ser visualizado conforme figura a seguir, extraída do site <http://www.terraforum.com.br>, no artigo de nome “7 Dimensões da Gestão do Conhecimento”.

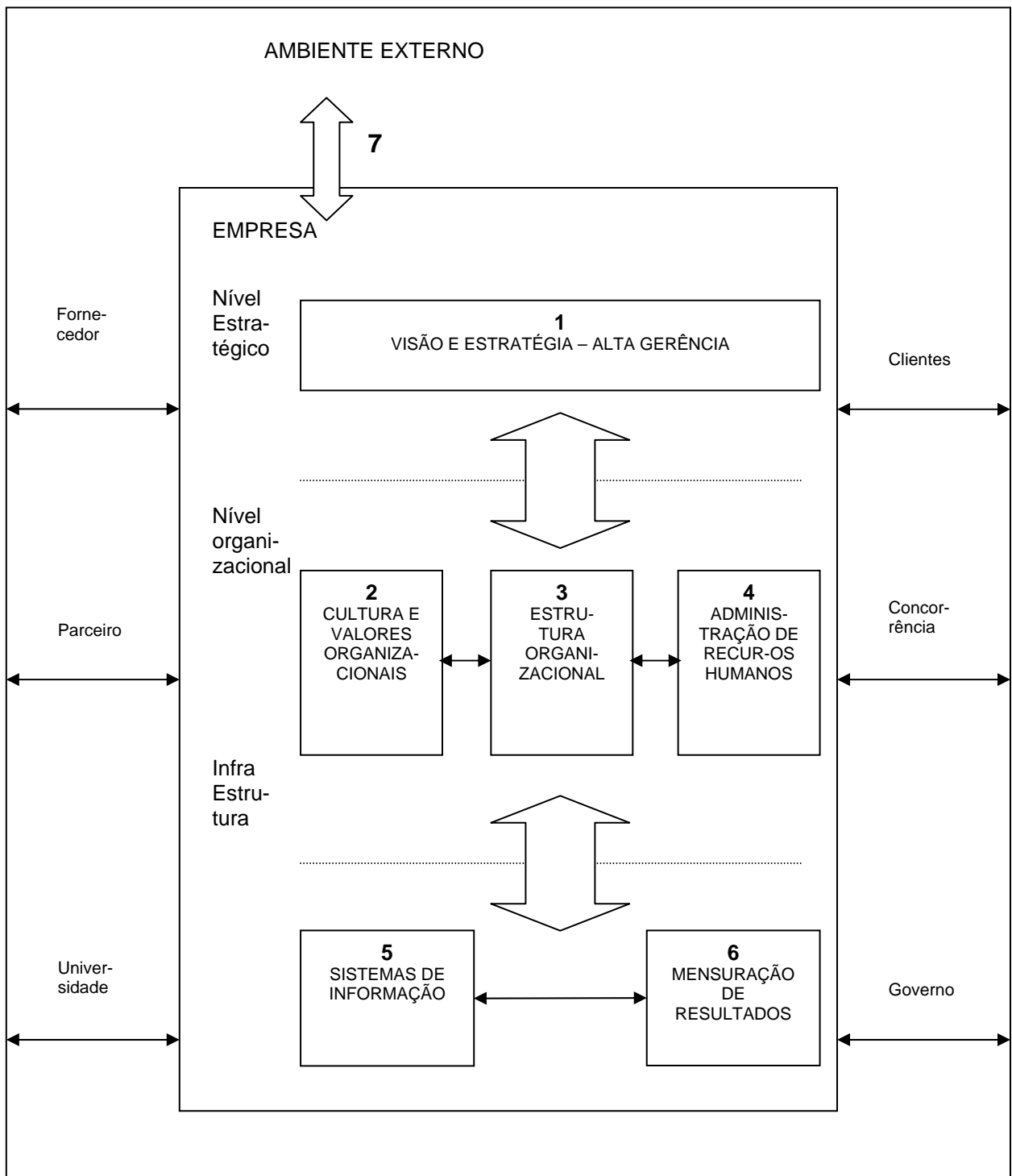


Figura 7: As sete dimensões da Gestão do Conhecimento

Na dimensão 1, “Fatores estratégicos e o papel da alta administração”, é possível encontrar vasta literatura acerca desse tema, inclusive com a existência de várias linhas e autores.

Porém, de acordo com a proposta do Dr. José Cláudio C. Terra, é possível a síntese dessa dimensão em algumas ações específicas da alta administração, relacionadas a seguir:

- ✓ Priorizar o co-estabelecimento de visões.
- ✓ Desenvolver “frameworks” estratégicos que facilitem a tomada de decisões por todas as pessoas da organização.
- ✓ Inspirar, motivar e focar a organização.
- ✓ Livrar-se da necessidade de saber tudo, tanto sob o aspecto individual como organizacional.
- ✓ Deixar que as equipes trabalhem com poucos, mas importantes, pontos de controle.

É natural que, além da relação acima, a alta administração tem seu papel de liderança presente em outras esferas e ações, como, por exemplo, o estabelecimento de práticas gerenciais em todos os níveis da organização. Entretanto, essas ações fogem do escopo do presente Trabalho.

Na dimensão 2, “Cultura e valores organizacionais”, o que comumente ocorre é o direcionamento para um estilo de administração participativo e democrático, como um modelo de sucesso.

Porém, além da adoção dessa forma de atuação, evitando pré-julgamento de idéias e adotando a liberdade para que os colaboradores criem e testem novas idéias, em última instância aprendendo com seus próprios erros, é necessário que a eliminação às barreiras ao desenvolvimento e manutenção da motivação intrínseca de cada indivíduo é de fundamental importância para o sucesso desta dimensão.

Existe, ainda, um modelo adotado por algumas organizações, dentre as quais destacam-se as pertencentes ao Vale do Silício, tida como a região mais afluyente e inovadora do segmento corporativo, onde a cultura e a organização são apoiadas em quatro vertentes, relacionadas a seguir:

- ✓ Informalidade
- ✓ Esforço e Comprometimento (“trabalho duro”)
- ✓ Empreendimento
- ✓ Velocidade

Essas quatro vertentes podem ser entendidas como específicas para organizações onde o conhecimento e a capacidade de “realizar” são fundamentais para o sucesso da organização, como é o caso das empresas atuantes no Vale do Silício, merecendo parcimônia na adoção por outras organizações.

Na dimensão 3, “Estrutura organizacional”, o Dr. José Cláudio C. Terra lembra que as organizações de hoje aceitam como certo o fato de que o modelo estritamente hierárquico burocrático está se tornando cada vez mais inadequado à realidade e exigência de flexibilidade do mercado.

Entretanto, o que ainda se vê no mercado, infelizmente, é a continuidade desse modelo, que apesar de bastante importante para consolidar a base do sistema capitalista, e promover a eficiência de processos no início do século passado (século XX), tinha por base alguns parâmetros que não se repetem nos dias atuais, tais como:

- ✓ Atividades repetitivas
- ✓ Concorrência clara e definida
- ✓ Baixa taxa de inovação de produtos e processos
- ✓ Baixa rotatividade de mão de obra

Hoje, qualquer atividade repetitiva, como as que caracterizaram o início da Revolução Industrial, são automatizadas, com ganhos expressivos de qualidade e economia.

Quanto à concorrência, o mercado deixou de se mostrar “linear”, onde as organizações tinham seu core business claro e definido.

A partir do momento que as organizações se tornaram mais flexíveis, por exigência de sobrevivência num mercado extremamente exigente, agressivo e competitivo, a relação de empresas aliadas e concorrentes sofreu uma reviravolta, sendo comum as empresas passarem a competir em segmentos onde antes não atuavam.

A baixa taxa de inovação de produtos e processos, que atendia aos anseios do mercado consumidor e da concorrência na época, foi substituída por uma taxa de inovação e obsolescência que beira os limites das empresas competidoras do mercado.

Em realidade, a organização que não consegue atender à essa taxa de inovação, normalmente é forçada a abandonar o mercado que atuava até então.

E, por último, a baixa taxa de rotatividade dos profissionais, caracterizava um mercado igualmente muito menos ágil e agressivo que o atual, onde é comum um profissional trocar de emprego, cidade, estado ou até mesmo país em busca de melhores condições para a realização profissional.

Em vista disso, pode-se concluir que a causa provável da manutenção desse modelo, caracterizado pela cadeia hierárquica de comando, com especialização por funções e contando com políticas uniformes e impessoais de procedimentos e promoções, apesar de aceito como ultrapassado e inadequado às necessidades atuais de mercado é o desejo de manutenção do poder – assegurado pela estrutura hierárquica - por aqueles que o detém.

É certo que as mudanças no modelo “clássico” estão ocorrendo, buscando adequar a realidade das organizações ao mercado.

Porém, é um processo contínuo, onde não se tem data ou mesmo cenário de conclusão do processo.

A única certeza, exigida pelo mercado, é a mudança, constante e permanente.

Na dimensão 4, “Administração de recursos humanos” são englobados aspectos relativos à efetiva atuação e administração de recursos humanos, nas atividades relacionadas abaixo:

- ✓ Recrutamento e seleção
- ✓ Treinamento
- ✓ Carreira e sistema de recompensas
- ✓ Definição de cargos

A exemplo do que foi colocado anteriormente no tópico referente à dimensão 3, a dimensão 4 tem a mudança como principal característica, sempre buscando adequar-se às regras ditadas pelo mercado, que também são extremamente mutáveis e flexíveis.

.Na dimensão 5, “Sistemas de informação”, o Dr. José Cláudio C. Terra propõe uma análise acerca das ferramentas que possibilitam o encontro do conhecimento onde anteriormente só havia uma grande quantidade de dados e informações.

A relação entre a tecnologia de informação a gestão do conhecimento normalmente é entendida pela utilização de sistemas de informação com propósito de compartilhar informações ou conhecimento.

É possível agrupar as ferramentas dos sistemas de informação em três grandes grupos, relacionados a seguir:

- ✓ Repositório de materiais de referência
- ✓ *Expertise maps*
- ✓ *Just in time knowledge*

No primeiro Grupo - Repositório de materiais de referência, é englobado o conhecimento explícito que pode ser facilmente acessado e que evita duplicações de esforços, reduzindo aspectos relacionados à custos e prazos nas iniciativas com foco neste Grupo.

No segundo Grupo – *Expertise maps*, relaciona-se as ferramentas de banco de dados, com listas e descrições das competências individuais, tanto de dentro quanto de fora da organização.

Desta maneira facilita-se o compartilhamento de conhecimento tácito ao permitir que as pessoas se localizem mais rapidamente e estabelecem o necessário contato pessoal.

Não se deve esquecer que por maior que seja a evolução na armazenagem, gerenciamento e recuperação do conhecimento, a parcela humana no mesmo é de fundamental importância para a melhor utilização do conhecimento.

No terceiro Grupo - *Just in time knowledge*, são englobadas as ferramentas que reduzem as barreiras de tempo e distância no acesso ao conhecimento. Nesse Grupo relaciona-se, por exemplo, a videoconferência e demais sistemas que permitam o acesso e a interação em tempo real com o conhecimento e os detentores do mesmo.

Entretanto, como já mencionado anteriormente, qualquer implementação de ferramentas – sejam elas técnicas ou gerenciais – não garante o sucesso da empreitada. No caso específico do agrupamento supra mencionado, as possíveis causas de fracasso podem ser enumeradas abaixo:

- ✓ Excesso de informação
- ✓ Acesso à informação
- ✓ Compartilhamento do conhecimento
- ✓ Elemento humano: interligação com os demais processos de gestão e conhecimento tácito.

Toda iniciativa que tenha por foco a dimensão 5 deve atentar-se aos pontos acima, sob o risco de fracasso da mesma.

Na dimensão 6, “Mensuração de resultados”, é proposta uma forma de mensurar o resultado das iniciativas anteriormente enumeradas, como forma de sustentar o processo e garantir a perpetuidade do mesmo.

A dificuldade nesta iniciativa, tida como uma das mais críticas sob a ótica de patrocínio da empreitada, é justamente como mensurar o aumento de produtividade e lucratividade pela melhor utilização do conhecimento.

Para essa análise, o Dr. José Cláudio C. Terra propõe dividir a atenção em dois grandes grupos, relacionados abaixo:

- ✓ Avaliação dos sistemas contábeis vigentes
- ✓ Esforços recentes de mensuração do capital intelectual

No primeiro grupo - Avaliação dos sistemas contábeis vigentes – existe, como já relacionado na dimensão 3 quanto à inexistência de mudanças no modelo hierárquico burocrático, o problema de que muito pouco mudou na contabilidade empresarial desde a sua origem, que tem por base o método das partilhas dobradas, cuja origem remonta ao século XV.

Em outros termos, os sistemas contábeis atuais tem o foco financeiro, com base em transações, sendo, portanto, inadequados ao tratamento e contabilização do capital intelectual nas organizações.

Naturalmente esforços para a mudança desse cenário estão em andamento, com o segundo grupo - Esforços recentes de mensuração do capital intelectual.

Neste Grupo, pode-se considerar que o grande impulso para sua estruturação e consolidação ocorreu em meados da década de 90, com a divisão do capital intelectual em dois: capital humano e capital estrutural.

O capital humano, que inclui os valores, a cultura e a filosofia da empresa, não é passível de negociação.

Engloba ainda a capacidade individual de cada integrante de uma organização, que apesar de existir o conceito de mobilidade de mão de obra entre diferentes organizações, o resultado criativo dessa mão de obra, combinado com o conhecimento e a habilidade intrínseca de cada colaborador também não pode ser negociado.

Já o capital estrutural inclui todo o ativo da organização, como os vários hardwares, softwares, ou mesmo marcas e patentes dentre outros itens. Estes podem ser negociados, tanto que constam do balaço patrimonial da empresa.

Essa divisão do capital intelectual, proposta por uma empresa sueca de seguros e serviços em 1994, possibilitou que outras iniciativas fossem definidas.

Porém, até o momento ainda não existe um consenso de como contabilizar o capital humano, sendo esta dimensão, por consequência, passível de adequação a cada organização onde a mesma seja adotada.

E por último, na dimensão 7, "Aprendizado com o ambiente", o Dr. José Cláudio C. Terra propõe uma análise acerca da necessidade de aprendizado que está sendo ampliada para além dos limites e fronteiras da organização, demandando, além das técnicas normais de gestão do conhecimento, a construção de redes de alianças empresariais e de aprendizado com os clientes.

Logicamente esta dimensão não tem na simplicidade sua principal característica. Conforme citação do próprio autor, na obra Gestão do Conhecimento – O grande desafio empresarial:

“O aprendizado com o ambiente e, em particular, a articulação de alianças representam um grande desafio em termos de gestão, especialmente para empresas de países em desenvolvimento, como o Brasil.”

Quando analisadas sob a ótica da aprendizagem e inovação, as alianças entre diferentes organizações podem ocorrer em diferentes formatos, conforme relacionado abaixo:

- ✓ Joint-venture e corporação de pesquisa.
- ✓ Acordos de pesquisa e desenvolvimento compartilhada.
- ✓ Acordos de troca de tecnologia.
- ✓ Investimento direto: participações minoritárias motivadas por fatores tecnológicos..
- ✓ Acordos de licenciamento
- ✓ Redes de subcontratação, de divisão da produção entre usuários e produtores.
- ✓ Associações de pesquisa.
- ✓ Programas de pesquisa conjunta patrocinados por governos.
- ✓ Bancos de dados computadorizados e redes para troca de informações técnicas e científicas.
- ✓ Redes informais.
- ✓ Outras redes.

Além das alianças acima relacionadas, outra fonte valiosa de aprendizagem e inovação são os próprios clientes, através de críticas e sugestões para a melhoria de produtos e serviços já existentes ou que ainda podem ser desenvolvidos.

3.4. Metodologia

Tal como já referido anteriormente, as organizações enfrentam uma mudança paradigmática: passar do paradigma industrial, comercial ou de serviços para o paradigma do conhecimento.

Independentemente do sucesso de uma organização ter sido baseado no paradigma industrial, comercial ou de serviços, é necessário que essa organização efetue uma reavaliação da sua forma de fazer negócio já que, segundo o paradigma do conhecimento, a capacidade intelectual é considerada essencial, e o êxito da organização depende da capacidade de gerir ativos baseados em conhecimento.

As organizações concentraram-se em desenvolver e implementar aplicações para gestão de conhecimento, esquecendo-se um pouco do conhecimento que vai ser gerido e de como é que ele vai ser capturado.

Por isso, e antes da decisão de, por exemplo, qual é a melhor aplicação tecnológica, é necessário tomar decisões sobre o tipo de conhecimento que vai ser gerido.

Em vista do acima exposto, é recomendável a adoção de uma Metodologia, que seja sistemática e seqüencial.

A Metodologia idealizada pela Dra. Marisela Strocchia, conforme artigo "MCTC: Metodología para la Captura y Transferencia de Conocimiento", no endereço <http://www.gestiondelconocimiento.com/marisela.htm> e que é apresentada neste Trabalho, decorre em cinco fases (definição, compromisso, captura, validação, e transferência) e permite às organizações usar o conhecimento que desenvolveram ao longo do tempo, bem como fomentar ambientes que propiciem a aprendizagem e a partilha de conhecimento.

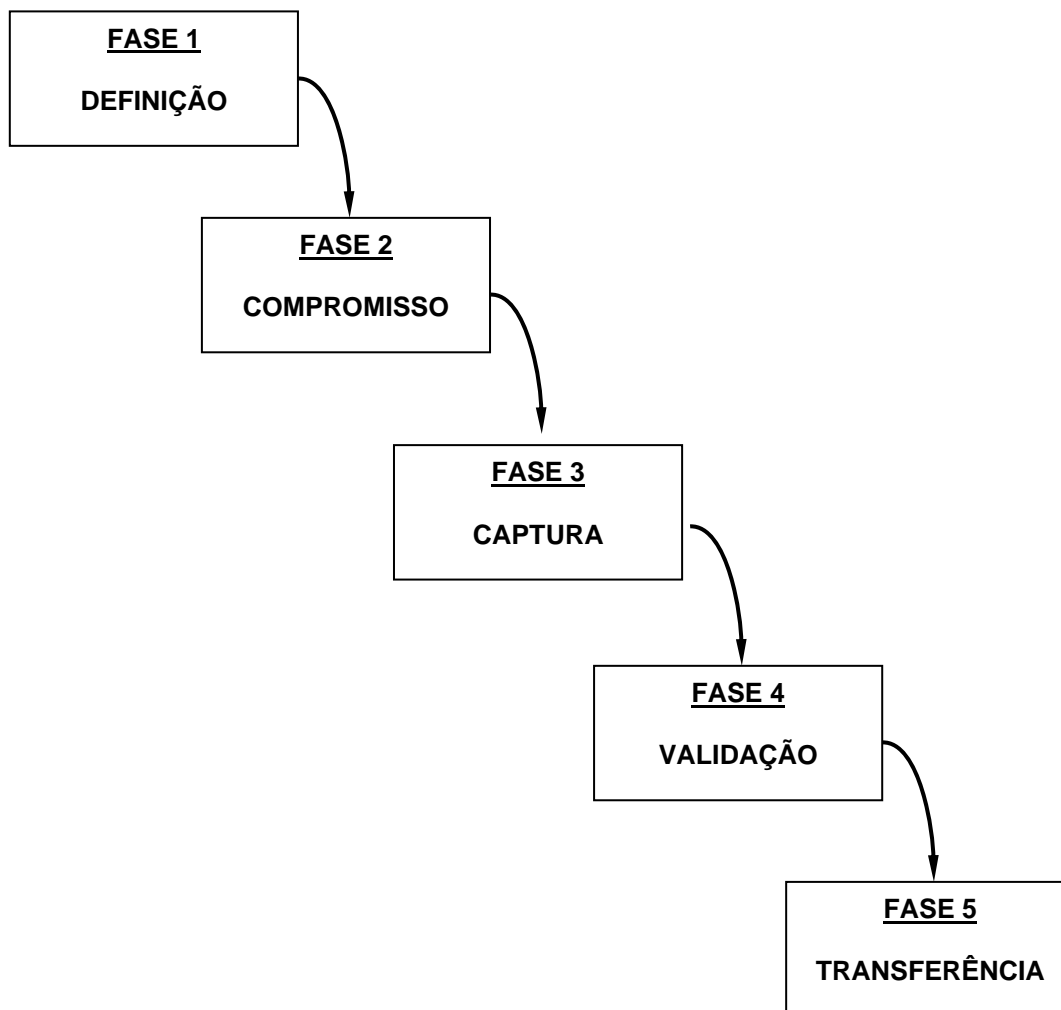


Figura 8: Metodologia para captura e transferência de Conhecimento

Fase 1: Definição

O propósito da fase da definição é identificar o que deve fazer parte da memória organizacional. Os líderes da organização definem as áreas de conhecimento que eles consideram chave e associam-nas com êxitos e/ou fracassos para os preservar como parte da memória da organização. Nesta etapa também se definem os critérios mediante os quais um evento é considerado um êxito ou um fracasso.

O instrumento utilizado para trabalhar durante a fase da definição é uma entrevista inicial com os líderes organizacionais. Numa investigação sobre, por exemplo, “inovação”, os líderes das organizações a serem estudadas deverão identificar a inovação mais bem sucedida em cada setor da empresa (definindo, neste exemplo, “inovação” da forma que os líderes consideram apropriada).

Também deverá ser definido o critério utilizado para catalogar cada inovação como um êxito, assim como também quem fazia parte da equipe inovadora.

Através da entrevista inicial deve-se procurar conhecer a história de cada organização no desenvolvimento de novos produtos e serviços. O objetivo da entrevista inicial é permitir definir o conhecimento que cada organização queria capturar e transferir, bem como refletir sobre a experiência e os critérios considerados para definir um produto como o tópico escolhido, no caso deste exemplo, “inovação”.

Em geral, o resultado da entrevista inicial permite ao facilitador da Metodologia estabelecer o assunto da captura de conhecimento e os sujeitos (indivíduos, equipes de trabalho, unidades ou departamentos) em cada uma das experiências.

É na entrevista inicial que são estabelecidas as metas do processo de captura de conhecimento e é definido o grupo de pessoas que detêm o conhecimento.

Fase 2: Compromisso

A fase de compromisso visa compreender totalmente a Metodologia e mais especificamente o processo de captura e transferência de conhecimento por parte daqueles que o possuem e a quem se vai pedir que o explicitem. Esta fase é responsável por fixar os requisitos e a disponibilidade de tempo.

Os instrumentos usados nesta fase são reuniões de comprometimento com todas as pessoas envolvidas, e sessões individuais quando tal se justifique.

Estas reuniões têm um caráter participativo, nas quais se procura discutir a importância do conhecimento na nova economia, a importância de descobrir o quanto cada integrante sabe, mostrando quanto conhecimento uma pessoa normal acumula ao longo de sua vida profissional e como o fato de partilhar esse conhecimento não é uma desvantagem, mas, ao contrário do que normalmente se pensa, torna aquele que compartilha o conhecimento perito no mesmo.

Por essa razão, a fase do compromisso é considerada a fase crítica da Metodologia e tem quatro objetivos principais: permitir aos participantes compreender perfeitamente o processo de captura e transferência do conhecimento nas organizações, compreender a Metodologia e o acordo de uso de tempo, obter dos participantes o compromisso de participar voluntariamente e de forma empenhada no processo de captura e transferência de conhecimento, e explicar o caráter voluntário e os direitos dos participantes nesse mesmo processo.

Na fase anterior, os líderes da organização indicam quem foram os responsáveis pela criação do conhecimento que se vai ser capturado, mas cabe aos envolvidos participar ou não. Além disso, os participantes também têm o direito de abandonar o processo em qualquer altura sem represálias ou recriminações de qualquer tipo.

Fase 3: Captura

O objetivo da fase da captura é contar a história, o que é considerado como uma oportunidade para entender e transmitir as características de um evento, assim como de reconstruir a história do evento, dando sentido à experiência.

É muito importante a captura do contexto em que ocorreu o evento, bem como as experiências de aprendizagem, as pessoas ou coisas envolvidas e as características do ambiente de trabalho na ocasião.

Os instrumentos usados nesta fase são a história e a entrevista de captura desenhada a partir dos dados fornecidos na entrevista inicial com os líderes da organização. A história apresenta a experiência e a sua interpretação nas palavras do indivíduo ou grupos de indivíduos que detêm o conhecimento a ser capturado. A história é baseada no trabalho sobre "Histórias de Aprendizagem" desenvolvido pelo Dr. G. Roth do MIT (1998).

A segunda parte da fase de captura é a entrevista de captura, desenhada para extrair o raciocínio que tornou a inovação possível. Da mesma forma que a entrevista inicial de captura, esta é feita presencialmente por um facilitador, na hora e local que mais convém ao entrevistado.

Fase 4: Validação

O objetivo da fase de validação é a criação de uma história de evento validada que seja depois disponibilizada no sistema de informação da organização, como uma Base de Conhecimento. Os instrumentos nesta fase são a reunião para validação em grupo e a entrevista de validação (se necessária).

Assim que os resumos das entrevistas tenham sido validados pelos membros da equipe através de processos de validação, o sumário final é editado e validado na reunião de validação em grupo. O resultado do processo de validação é a história da conhecimento que se quer capturar na investigação, mas, em termos gerais, obtém-se a história do evento.

Fase 5: Transferência

O propósito da fase de transferência é a inclusão da história na vida da organização. A história do evento, uma vez editada, entra no sistema de informação para discussão mais generalizada e para utilização no dia-a-dia. Utiliza-se também em sessões de treino e discussões informais, como uma sessão de trabalho.

A fase de transferência inclui o desenvolvimento de um sistema de informação com a disponibilização de uma Base de Conhecimento para a gestão (no caso da organização não ter uma).

3.5. Avaliação

Quando se inicia um projeto de Gestão do Conhecimento, deve-se, além da Metodologia descrita no tópico anterior, definir igualmente um método qualitativo para avaliar a qualidade e a viabilidade de uma iniciativa de Gestão de Conhecimento.

Aplicar um método de avaliação formal apresenta as seguintes vantagens:

- A capacidade de diagnóstico deste instrumento de avaliação realça as deficiências da iniciativa, o que melhora a sua probabilidade de correção e, conseqüentemente, a probabilidade de êxito da iniciativa.
- Através do monitoramento e término das iniciativas, sendo essas informações compartilhadas, obtêm-se o necessário comprometimento dos envolvidos.
- A existência de uma medida consistente para rever iniciativas de gestão de conhecimento promove a disseminação do conceito através da organização, além de promover uma estrutura para partilha das lições aprendidas.

A proposta do instrumento de avaliação em questão baseia-se num modelo de cinco dimensões da gestão de conhecimento.

O modelo assume que apenas a informação que é usada para gerar ação dentro do negócio pode ser considerada conhecimento.

A informação pode ser recolhida, organizada, administrada e distribuída, mas não deve ser considerada conhecimento, a não ser que cause ou possibilite uma mudança relacionada com um problema do negócio.

Esse modelo de avaliação considera que uma iniciativa de gestão de conhecimento seja convenientemente desenhada e executada devem-se ter

em consideração cinco aspectos-chave que se relacionam entre si: tecnologia, processos, contexto, pessoas, e conteúdo.

Cada um destes aspectos deve ter um nível de participação adequado para que uma iniciativa de gestão de conhecimento possa ter êxito.

Cada um destes aspectos é avaliado através de uma escala de 1 a 5 que reflete o grau de maturidade em que se encontra.

De acordo com este nível de maturidade podem reconhecer-se diferentes estádios de maturidade da iniciativa de gestão de conhecimento e que se podem definir como:

- "Iniciativa imatura. SEM possibilidade de êxito".
- "Maturidade insipiente. Organização em fase de interiorização. BAIXA probabilidade de êxito".
- "Pouca maturidade. Organização consciente da necessidade, mas ainda com POUCA possibilidade de êxito".
- "Maturidade média. Organização com desejos de trabalhar na solução. BOA probabilidade de êxito"
- "Maturidade completa. Organização pronta para implementar mudanças. ALTA probabilidade de êxito."

Nenhuma das dimensões ou aspectos-chave é mais importante que os restantes e nenhum deve dominar os demais. O importante é a soma das classificações.

Considera-se que uma média de 2.5 a 3 pontos (50% do máximo possível) é o mínimo requerido para se considerar que iniciativa tem o nível de maturidade necessário para começar, ainda que se reconheça que esta classificação pode não ser suficiente para que a iniciativa seja um sucesso.

Isto implica que, depois da avaliação, é necessário reforçar os aspectos pior classificados de forma a assegurar o êxito.

Dimensões do Modelo de Avaliação da Gestão de Conhecimento

Tecnologia

A tecnologia é um facilitador da gestão de conhecimento se é de uso comum na organização onde se vai implementar a iniciativa. Assim, a avaliação desta dimensão deve estar alinhada com a maturidade da tecnologia na área afetada.

Abaixo os pesos referentes ao tópico:

1. Não é necessário usar a tecnologia para suportar a iniciativa.
2. A tecnologia considerada é pouco conhecida na empresa, existem poucas pessoas a usá-la e fazem-no de uma forma limitada sem explorar o seu potencial.
3. A tecnologia considerada foi implantada na empresa há pouco tempo e tem a aceitação das pessoas. Percebe-se o seu grande potencial a curto prazo.
4. A tecnologia considerada é conhecida pelas pessoas. Utilizam-na e obtêm resultados com ela.
5. A tecnologia considerada está perfeitamente implantada na empresa. Têm-se estatísticas de utilização, e recebem-se propostas para melhorar a sua utilização.

Processos

Uma iniciativa de gestão de conhecimento só terá êxito se a organização compreender a sua relação com o processo de negócio à qual se deseja aplicar.

Por isso, a avaliação desta dimensão relaciona-se com o nível de entendimento que se tem sobre a relação processo-iniciativa. Existe a tendência para supor que, tornando a informação disponível, se consegue que as pessoas a utilizem. Geralmente esta suposição está errada.

A única forma de evitar este problema é definindo claramente a relação entre o fluxo da informação e a iniciativa de gestão de conhecimento.

Abaixo os pesos referentes ao tópico:

1. Tem-se a percepção de que o processo não requer nenhuma ação de gestão de conhecimento para melhorar o seu desempenho.
2. Percebe-se que o processo poderia ser melhorado por uma iniciativa de gestão de conhecimento, mas não se sabe claramente como tal aconteceria.
3. Compreende-se a relação entre o processo e a iniciativa de gestão de conhecimento. Detectaram-se pontos específicos em que se deveriam aplicar técnicas de gestão do conhecimento para melhorar o seu desempenho. Definiu-se o "quê" mas não está claro o "como".
4. Compreende-se a relação entre o processo e a iniciativa de gestão de conhecimento, sabe-se claramente que pontos do processo se devem melhorar e definiu-se como o fazer.
5. Compreende-se a relação entre o processo e a iniciativa de gestão de conhecimento. Tem-se um plano específico para implementar a iniciativa e as pessoas envolvidas no processo estão motivadas.

Pessoas

Alguns autores asseguram que o conhecimento não existe fora das mentes das pessoas.

O conhecimento fora do "conhecedor" é apenas informação. Por isso há que reconhecer que, no desenvolvimento de uma iniciativa de gestão de conhecimento, as pessoas são peças-chave.

A avaliação desta dimensão compreende tanto o nível de conhecimento das pessoas sobre a informação envolvida (aquisição, transformação, e representação) como a sua motivação para atuar de acordo com essa informação.

Deve entender-se e ter-se em consideração a capacidade e a autoridade para manipular informação das pessoas envolvidas na iniciativa. Nesta dimensão também estão incluídas as políticas de recompensa pela utilização do conhecimento.

Abaixo os pesos referentes ao tópico:

1. Não se tem em conta a participação das pessoas na iniciativa ou o impacto que ela tem sobre eles. Não se compreende o perfil dos participantes ou a sua forma de aprendizagem.
2. Conhecem-se os aspectos de administração de pessoal têm influência no êxito de uma iniciativa de gestão do conhecimento. Os problemas humanos (psicologia, motivação, competências) são reconhecidos como importantes.
3. Definem-se e aprovam-se programas de entretenimento, reconhecimento e recompensa para as pessoas que participam no trabalho de conhecimento e a sua implementação está sendo iniciada. Os problemas humanos são considerados importantes e são solucionados com um impacto inicial positivo.
4. As pessoas trabalham num ambiente em que se compreende a importância de documentar e partilhar o conhecimento. Têm-se experiências bem sucedidas das iniciativas implementadas.
5. A condição humana é considerada, solucionada, monitorada, e redirecionada. Documentar e partilhar conhecimento faz parte do cotidiano.

Contexto

O contexto é formado pela cultura da empresa e pelo clima de trabalho. A cultura está relacionada com as características próprias e relevantes da organização, os seus costumes, a forma como se fazem as coisas e o que se considera aceitável ou não.

O clima motivacional é o ambiente pontual que se vive devido ao ânimo das pessoas, geralmente sincronizado com as pressões do negócio, a época do ano, a competência e outros fatores relacionados. A união entre a cultura e o clima motivacional é o contexto.

O contexto é o ambiente em que os processos de negócio devem ser mudados ou melhorados pela iniciativa de gestão de conhecimento. Assim, a avaliação desta dimensão considera se a organização está pronta para acolher a implementação da iniciativa.

Abaixo os pesos referentes ao tópico:

1. A iniciativa só é conhecida e compreendida por um pequeno grupo de entusiastas da gestão de conhecimento, mas a nível tático e executivo ainda não foi “vendida” (ainda não se considerou a cultura da empresa).
2. O contexto foi considerado, mas foi entendido como demasiado difícil de resolver. Supõe-se que o nível tático e executivo não foi devidamente clarificado em que consiste a iniciativa e por isso existe dúvida, desconfiança, e falta de credibilidade.
3. Considerou-se o contexto e encontrou-se uma solução inicial. A nível tático e executivo a ideia "soa bem" e é apoiada, mas os mesmos sentem que a sua participação deve ser tangencial e que a responsabilidade de levar a iniciativa para a frente é apenas da equipa que a propõe.
4. Considerou-se o contexto e encontrou-se uma solução inicial com algum sucesso.

Os níveis tático e executivo apóiam a realização da iniciativa e estão dispostos a alocar pessoas para a sua implementação. Querem ver o resultado no final do processo de implementação.

5. Considerou-se o contexto, foi totalmente solucionado e monitora-se regularmente.

Os níveis tático e executivo tomam a liderança da implementação. Sentem-se responsáveis pelo êxito porque compreendem o benefício que trará para o desempenho da empresa. Acompanham continuamente o desenrolar da iniciativa e apressam-se a remover os obstáculos que surgem.

Conteúdo

Os dados e a informação são os tijolos para a construção de uma iniciativa de gestão de conhecimento, e estes têm de estar identificados e organizados logicamente.

Assim, uma iniciativa de gestão de conhecimento deve sustentar-se na existência da informação para que as pessoas possam aplicá-la à sua experiência, ao seu conhecimento prévio, e dessa forma, gerar novo conhecimento útil para o negócio: novas oportunidades, decisões mais acertadas, mais trabalho em menos tempo dentre outros.

Os administradores da informação devem também reconhecer que o conteúdo não é estático, mas que se encontra em contínua mudança. Para que uma iniciativa de gestão de conhecimento seja bem sucedida deve ter-se em conta a informação e assegurar a infra-estrutura que garanta a sua atualidade e qualidade.

Abaixo os pesos referentes ao tópico:

1. Não se tem idéia da informação que entra ou sai do processo focado pela iniciativa.

O processo não está documentado. Só reside na cabeça daqueles que o executam.

2. Identificaram-se vários tipos de conteúdo (informação) que intervêm no processo. Não se tem a certeza de que estejam completos. Não estão claras as transformações que a informação sofre porque não é tratada de forma standard.

3. Identificou-se o conteúdo ou informação relevante para o funcionamento do processo, estabeleceram-se critérios para os incluir e desenvolveu-se um esquema para organização do conteúdo. A informação sobre o processo pode se encontrada e consultada, mas não há um mecanismo para a sua atualização.

4. O esquema de administração da informação relativo ao processo foi implementado com algum êxito. A informação sobre o processo atualiza-se regularmente. As pessoas têm acesso, sabem como funciona e utilizam-no.

5. A informação ou conteúdo sobre o processo é entendido e valorizado, o seu esquema de administração está implementado, é monitorizado e foram feitas melhorias. A atualização da informação faz parte do trabalho habitual das pessoas.

CAPÍTULO 4: PESQUISA

Pela proposta deste Trabalho optou-se pela adoção da modalidade exploratória de pesquisa. Deste modo, as atividades realizadas foram divididas em duas fases: a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo.

Na pesquisa bibliográfica objetivou-se o levantamento do conhecimento disponível referente à Engenharia de Software e Gestão do Conhecimento. Buscou-se ainda o levantamento de casos de sucesso na aplicação dos preceitos da Gestão do Conhecimento à Engenharia de Software.

Na segunda parte – a pesquisa de campo – buscou-se identificar, através de amostragem, qual a realidade da Engenharia de Software em empresas atuantes no mercado nacional, independentemente do porte ou origem da mesma.

4.1. Pesquisa Bibliográfica

Foram pesquisados alguns dos livros tidos como referência em seu segmento, tanto na Engenharia de Software como na Gestão do Conhecimento, além de endereços de internet, cuja principal característica é a atualidade dos mesmos..

Na parte da Engenharia de Software buscou-se o conhecimento hoje disponível nas obras *Software Engineering: theory and practice*, de Shari Lawrence Pfleeger, e *Engenharia de Software*, de Roger S. Pressman, de onde fizemos o levantamento dos quatro paradigmas clássicos que compõe hoje a Engenharia de Software, que são o Ciclo de Vida Clássico, a Prototipação, o Modelo Espiral e as Técnicas de Quarta Geração.

O quinto paradigma da Engenharia de Software, a Orientação a Objetos, foi pesquisada usando-se como fonte as obras *Modelagem de Objetos através da UML*, de José Davi Furlan, e do *The unified software development process*, de Ivar Jacobson, Grandy Booch,. James Rumbaugh,. considerado como a maior referência em UML e Orientação a Objetos na atualidade.

Além disso, foi feita uma conceituação de metodologia com uma análise e detalhamento do CMM, com a obra *Managing the software process*, de Watts S. Humphrey, além do material disponível no endereço de internet da SEI - *Software Engineering Institute, da Carnegie Mellon University* (www.sei.cmu.edu), instituição criadora do CMM - *Capability Maturity Model*. Como comparativo de proposta de modelo de qualidade de Processo de Software, pesquisou-se o modelo SPICE da ISO através da obra *An Overview of ISO's SPICE Project*, de Mark C Paulk e Michael D Konrad.

O último aspecto pesquisado referente à Engenharia de Software foi a interação com o desenvolvedor de software propriamente dito, onde referências foram buscadas no livro de Bill Curtis, William E. Hefley e Sally Miller, *Overview of the People Capability Maturity Model*, além do endereço eletrônico da SEI - *Software Engineering Institute*, da *Carnegie Mellon University* (www.sei.cmu.edu), instituição criadora, além do CMM, também do P-CMM (*People - Capability Maturity Model*).

Na parte referente à Gestão do Conhecimento, a pesquisa bibliográfica foi mais complexa em vista da relativa novidade do conceito (aceita-se como início da Gestão do Conhecimento a obra *A Quinta Disciplina*, de Peter Senge). Além disso foi pesquisado o livro *Criando Organizações Que Aprendem*, de Kellie T. Wardman e o livro *Gestão do Conhecimento – O Grande Desafio Empresarial*, do Dr. José Cláudio C. Terra.

Outra fonte valiosa de pesquisa, talvez pelo tema bastante atual, foi a internet, com diversos artigos disponíveis em alguns endereços eletrônicos, dos quais destacamos o artigo *From Information Management to Knowledge Management: Are you prepared?*, do Dr. D. J. Skyrme (www.skyrme.com/pubs/online97.htm). Outros dois endereços eletrônicos muito interessantes são o (www.kmworld.com), com vários artigos e fóruns referentes à Gestão do Conhecimento, porém com foco empresarial, e o (www.gestiondelconocimiento.com), cuja abordagem abrange tanto o aspecto empresarial quanto acadêmico, com maior ênfase no último.

Porém, um dos fatos que mais despertou atenção foi a inexistência de casos de sucesso ou mesmo de propostas de implementação da aplicação da Gestão do Conhecimento à Engenharia de Software. Com base nessa constatação que iniciou-se a segunda parte deste capítulo, a pesquisa de campo.

4.2. Pesquisa de Campo

Conforme colocado anteriormente, o Brasil é um país jovem, e a Engenharia de Software, em particular no nosso país, mais jovem ainda. Essa “juventude” implica por vezes em soluções arrojadas – o desenvolvimento tecnológico do setor bancário nacional foi, por muitos anos, referencial mundial – e, com frequência, em erros crassos.

Independentemente do enfoque que seja dado à essa “juventude”, é consenso que algo precisa ser feito para melhorar o planejamento, a confiabilidade e, em última instância, a qualidade dos sistemas de software hoje construídos. E essa melhoria, muita além da tecnologia, deve ser focada no ser humano.

A demanda por capacitação de recursos humanos em tecnologia é crescente e acompanha a contínua evolução da tecnologia da informação. Uma recente pesquisa americana realizada pelas instituições *Virginia Polytechnic Institute and State University* e *Information Technology Association of America* (ITAA) que gerou o relatório "*A Call for Collaborative Action for the New Millenium*", mostra a enorme carência de profissionais de informação em empresas norte-americanas. A conclusão a que chegaram é que tal deficiência irá se agravar progressivamente, impactando negativamente a economia do terceiro milênio se não houver um investimento maciço em formação de recursos humanos em Engenharia de Software.

Infelizmente, no Brasil, ainda não existem dados suficientes que permitam identificar e traçar o perfil médio do engenheiro de software nacional, apesar da existência de alguns relatório independentes, dos quais destacamos o *Relatório de Pesquisa de Mercado sobre o Desenvolvimento de Software no Brasil*, da empresa Mayer & Bunge Informática.

Logicamente, quando esses dados estiverem divulgados e documentados, as conclusões não serão muito diferentes daquelas identificadas nos EUA, porém as soluções adotadas naquele país, e nas demais partes do mundo, podem não ser as melhores no Brasil.

Tendo isso em mente, foi realizada uma pesquisa de campo em empresas atuantes no mercado nacional, de diferentes origens e segmentos.

As empresas nas quais foi solicitada a autorização para pesquisa está relacionada na página seguinte, sendo que nem todas responderam à solicitação e efetivamente à pesquisa.

Nome	Segmento de Atuação	Origem	Porte
ABB	Industrial (transformadores)	Multinacional	Grande
Agip Distribuidora	Distribuição (gás)	Multinacional	Grande
Avon Cosméticos	Distribuição (beleza)	Multinacional	Grande
Basf	Industrial (química)	Multinacional	Grande
Camargo Corrêa Cimentos	Industrial (cimento)	Nacional	Grande
Elevadores Atlas Schindler	Industrial (elevadores)	Multinacional	Grande
Fisk English	Serviços (línguas)	Nacional	Pequena
Ibope	Serviços (pesquisas)	Nacional	Média
International Paper do Brasil	Indústria (papel)	Multinacional	Grande
Mobitel S.A. Telecomunicações	Serviços (telecomunicações)	Multinacional	Pequena
Moto Honda da Amazônia	Indústria (motocicletas)	Multinacional	Grande
Telefonica Telecom. de SP	Serviços (telecomunicações)	Multinacional	Grande
TNT International Express	Serviços (distribuição)	Multinacional	Pequena
Serasa	Serviços (catalogação)	Nacional	Grande
Supermercados Mambo	Serviços (distribuição)	Nacional	Pequena

Tabela 1: Universo da pesquisa de campo

Para o porte da empresa, adotados “pequena” como até 100 colaboradores, “média” com mais que 100 colaboradores e menos que 500, e “grande” com um total de colaboradores superior a 500.

O questionário adotado está disponível em Anexo. Abaixo um quadro resumo das empresas pesquisadas:

Foi adotada a entrevista pessoal como técnica utilizada para o levantamento do perfil do desenvolvedor brasileiro, tendo o questionário abaixo como base para o desenvolvimento das entrevistas:

- Dados Pessoais
- Grau de instrução
- Tempo de atividade na área
- Cursos específicos já efetuados.
- Responsabilidade pelo custeio do treinamento (empresa ou funcionário).
- Conhecimentos necessários para a atual atividade.
- Conhecimentos suplementares recomendados.
- Existência de programa de treinamento ou capacitação interno na organização.
- Área responsável pelo programa (RH ou TI).
- Foco do programa (técnico / gerencial).

A seguir alguns dos resultados da pesquisa realizada:

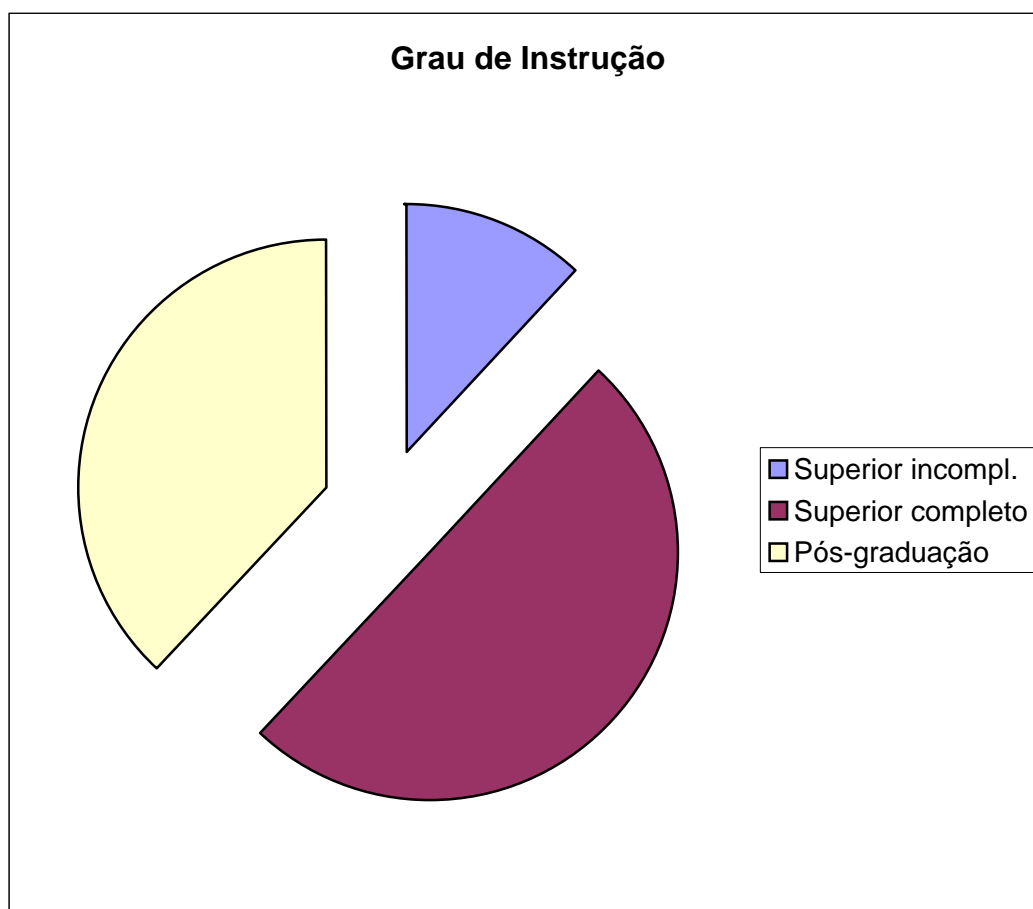


Figura 9: Grau de instrução

O resultado da pesquisa do “Grau de Instrução” mostra uma tendência crescente dos profissionais da área de tecnologia em aprimorar-se, ao menos no ensino superior, sendo que igualmente uma porcentagem considerável está cursando ou mesmo já concluiu uma pós-graduação ou, como o mercado está denominando hoje, um “MBA”. O pequeno número de profissionais com o grau superior incompleto mostra a tendência crescente da exigência do estudo pelas empresas pesquisadas, tendência esta presente no mercado brasileiro como um todo.

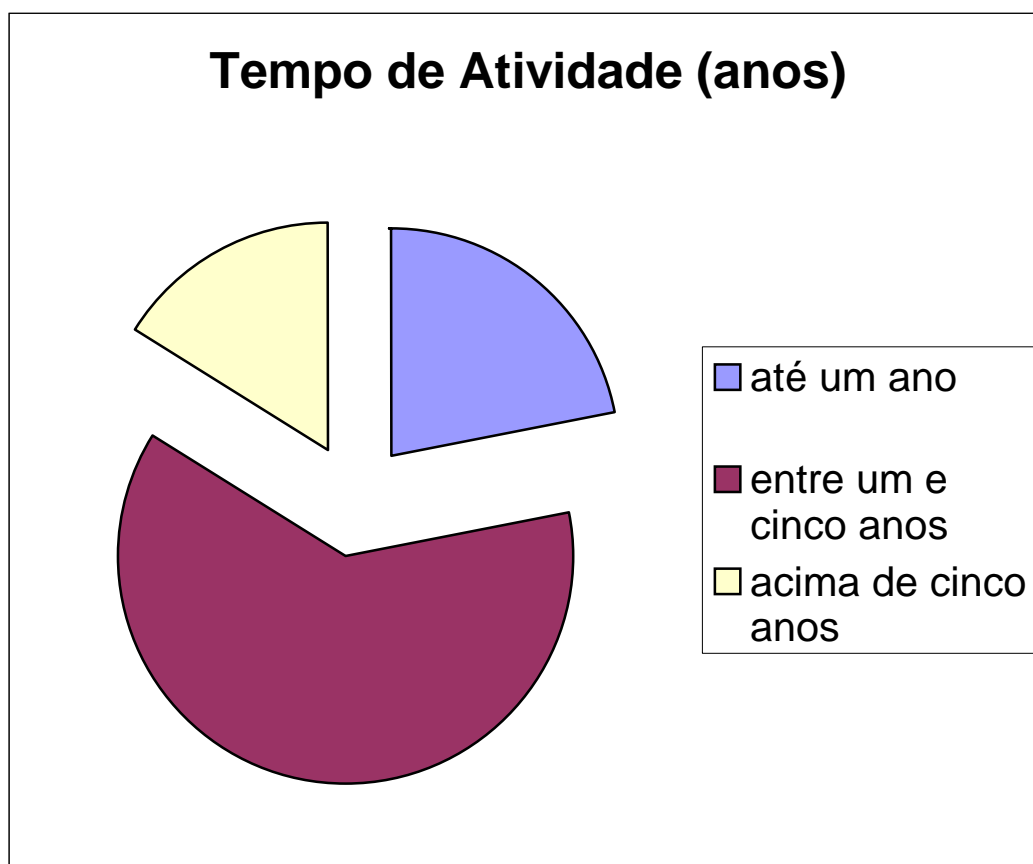


Figura 10: Tempo de atividade (anos)

O resultado do tópico “Tempo de Atividade” pesquisado mostra duas tendências interessantes e ao mesmo tempo preocupantes: a considerável “juventude” dos profissionais de Tecnologia da Informação hoje atuantes no mercado e a “mobilidade” entre empresas nesse mesmo mercado. Isso perdura por algum tempo, sendo que a tendência é que esses profissionais, quando mais experientes tornem-se “consultores”.

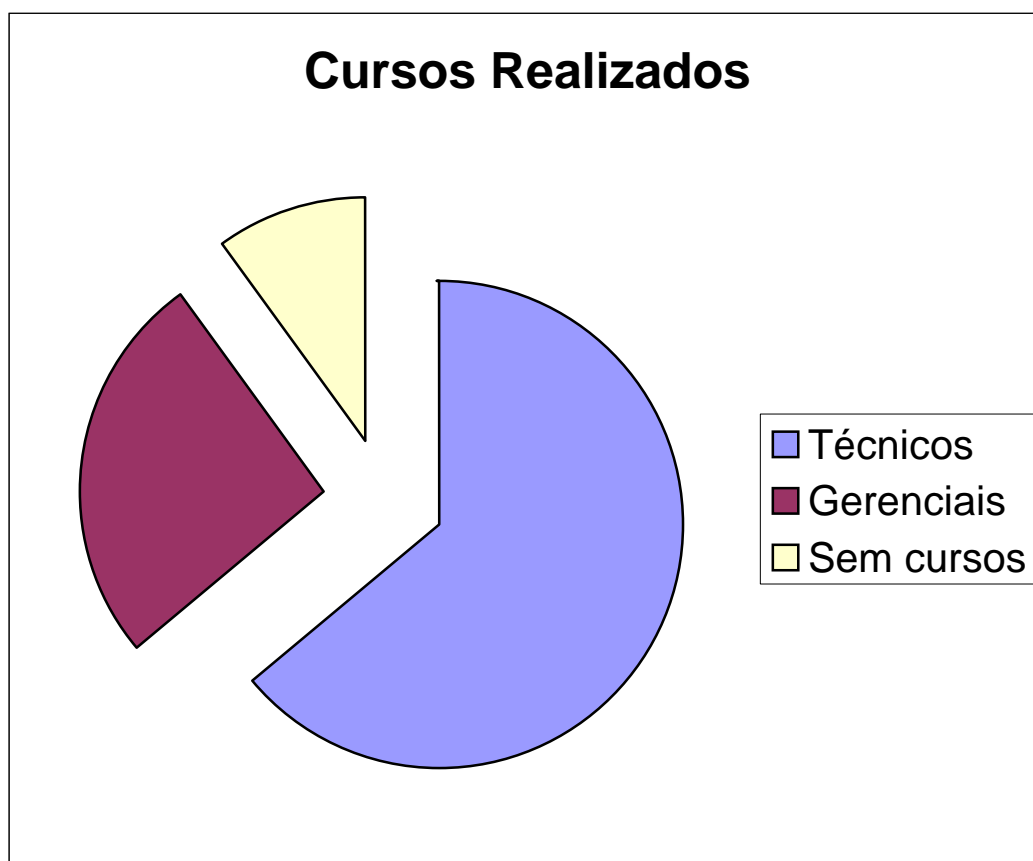


Figura 11: Cursos realizados

O resultado da pesquisa do tópico “Cursos Realizados” mostra, ao menos no universo de empresas pesquisadas, uma tendência muito grande em treinamentos e capacitação técnica, com pouca representatividade de cursos gerenciais. Essa característica ao mesmo tempo é explicável pela necessidade de atualização tecnológica dos profissionais atuantes nesse segmento de mercado e, curiosamente, explicam – ao menos em parte – a tendência dos profissionais de Tecnologia da Informação em atuarem como “consultores”. Talvez se o foco em cursos gerenciais fosse ampliado essa tendência poderia ser reduzida ou até mesmo anulada.

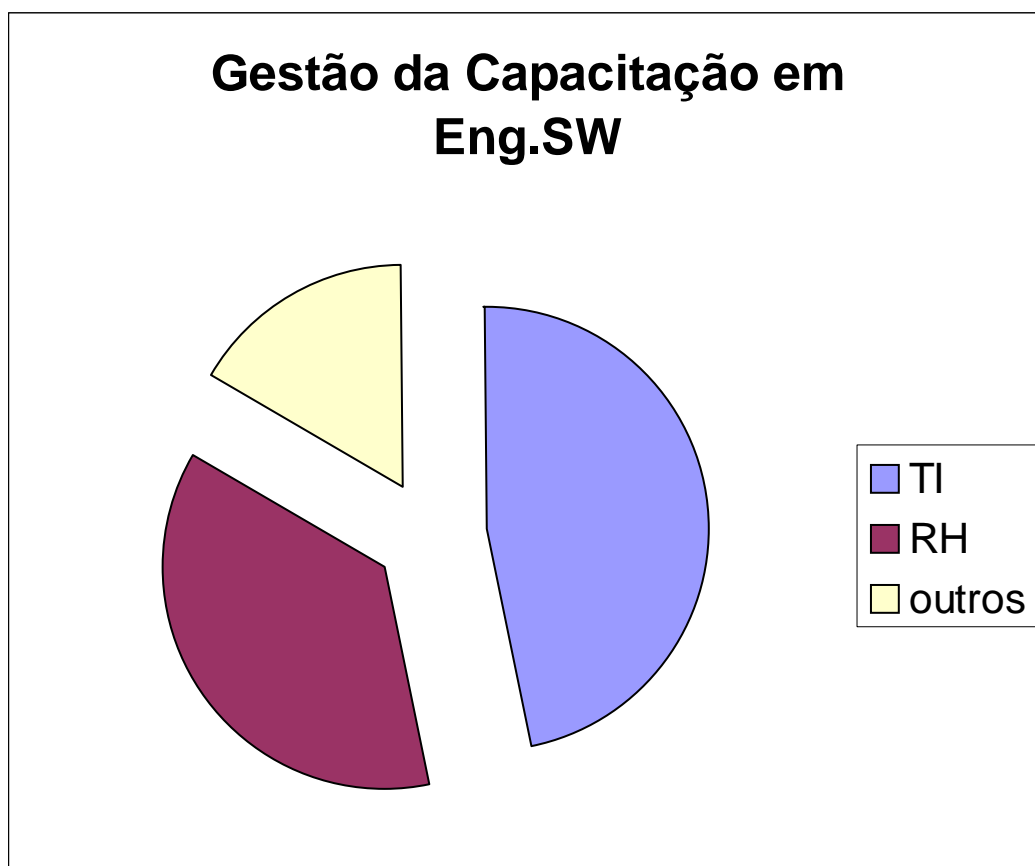


Figura 12: Responsabilidade da gestão da capacitação em engenharia de software

A tabulação do resultado da pesquisa deste tópico mostrou que a gerência de competências do profissional de Tecnologia da Informação está saindo da área específica e caminhando para a gestão da área de recursos humanos, a exemplo do que ocorre em outras áreas de uma Empresa.

Esse cenário, impensável a dez ou quinze anos atrás, onde a área de informática era uma das mais importantes de uma organização – independentemente do setor de atuação dessa organização, vem mostrar que o profissional de Tecnologia da Informação de uma organização atual recebe os mesmos tratamentos que os demais profissionais, tanto em termos de capacitação como em outros fatores.

Após as entrevistas, com a análise e tabulação das informações obtidas, conforme exposto anteriormente, nota-se que normalmente as empresas de origem multinacional estão com a área de informática mais estruturada, com políticas, funções, cargos e salários definidos.

Isto não quer dizer que não existam empresas nacionais com a área de informática muito bem estruturada, e nem que não existam empresas multinacionais desestruturadas. Significa apenas que no universo pesquisado essa característica foi predominante.

Essa característica de organização bem estruturada é sempre acompanhada por uma constante preocupação em atualização tecnológica do parque instalado, tanto no aspecto hardware quanto software.

Porém poucas vezes essa atualização é acompanhada da necessária reciclagem da mão de obra disponível.

Talvez por um problema cultural, os dirigentes das empresas atuantes no Brasil – independentemente da origem - acreditam que a solução de problemas, dos mais diversos, e aumento da produtividade são sinônimos de investimento em equipamentos – hardware e software – “esquecendo” a importância do investimento no capital humano.

Para contornar essa deficiência, a totalidade das empresas pesquisadas, em maior ou menor grau, adota o sistema de contratação de mão de obra terceirizada, os chamados “consultores”, profissionais com competências específicas para necessidades igualmente específicas.

Essa solução atende às necessidades não planejadas - ou emergenciais - da organização, e é extremamente cômoda, justamente por dispensar o planejamento e o conseqüente investimento prévio em capacitação de mão de obra. Porém, no médio e longo prazo essa solução mostra suas falhas, das quais a principal identificada nas entrevistas foi a perda da cultura organizacional, caracterizada pela total dependência de terceiros para a execução da rotina da empresa.

Algumas empresas – das entrevistadas apenas uma, de origem multinacional - tenta contrabalançar a contratação de terceiros com um programa interno de investimentos e formação de mão de obra, os chamados “trainee’s”.

Esses jovens profissionais são contratados tão logo concluem a graduação e recebem treinamento específico, por um prazo que varia de seis meses até um ano, cujo objetivo é a formação de uma mão de obra altamente capacitada e preparada para o desempenho de tarefas chave dentro da organização.

Essa política nos mostra o quanto a escola está distante da empresa, pois segundo palavras do responsável pela área de informática da organização em questão, seria impossível um jovem recém-formado desempenhar as necessárias funções esperadas dentro da organização pelo despreparo desses jovens profissionais acarretados pelo atual distanciamento tecnológico das empresas em relação às escolas, em particular nos últimos dez anos.

Porém essa alternativa também têm suas deficiências, das quais destacamos o inevitável “ciúme” dos demais profissionais quanto aos novos (e inexperientes) contratados, pelo alto investimento feitos nos mesmos contra o pouco – ou nenhum – investimento feito na capacitação dos “veteranos”, e a principal delas, que é a falta de fidelização da mão de obra.

Ou seja: uma organização investe consideráveis recursos na formação e capacitação da mão de obra e, após esse investimento, quando essa mão de obra vai “devolver” o investimento à organização, o mercado acaba “roubando” esse profissional, já treinado e capacitado.

Esse é um problema muito sério, tanto que algumas organizações acabam sendo rotuladas de “empresa-escola”, ou seja, aquela que treina para o mercado. Tão grande, e envolvendo tal ordem de recursos é esse problema que a única organização, das pesquisadas, que adota esse sistema está seriamente inclinada em acabar com o mesmo, ainda neste ano, suprindo suas necessidades apenas com mão de obra terceirizada.

Isso não significa que as organizações não investem em treinamento, muito pelo contrário: algumas investem somas consideráveis de tempo e dinheiro, chegando até a construir parcerias com instituições de ensino para o treinamento e capacitação de seus funcionários para a realização de programas de pós-graduação e MBA's, tanto no Brasil quanto no exterior. O que ocorre é que o público para onde a verba de treinamento e capacitação é destinada não é um público com perfil técnico, mas sim com perfil e necessidades gerenciais.

Ou seja: com exceção da empresa anteriormente mencionada, a totalidade das organizações pesquisadas está deixando de investir na formação de mão de obra especializada sob o aspecto técnico – estão contratando serviços terceirizados - e estão investindo em formação e capacitação de profissionais com perfil gerencial. Aparentemente o problema de fidelização é menor nos profissionais com esse perfil.

Tendo por base a análise do universo pesquisado, pode-se dizer que o engenheiro de software brasileiro é um profissional com diferentes áreas de especialização, sendo que a capacitação do mesmo inicia-se na escola, em graduação e/ou cursos técnicos e é continuada, em virtude de necessidades ou especializações no aspecto profissional.

O detalhe é que, se antes a escola era financiada pelo próprio profissional, hoje, além da escola, o profissional financia também seu aprimoramento técnico. Caso o profissional deseje seguir a carreira gerencial, existe a possibilidade de desenvolvimento com incentivo pela organização na qual esse profissional está inserido, porém, caso o interesse seja pela carreira técnica, como engenheiro de software, é provável que esse profissional tenha um elevado grau de esforço para suprir a diferença tecnológica entre a escola e as empresas e, especificamente na área de TI, para continuar atualizado com as tendências de mercado.

É ainda provável que esse profissional atue como consultor, ao menos num período de sua vida profissional – antigamente após os quarenta ou quarenta e cinco anos de idade, fase esta no qual esse profissional terá dificuldades de concorrer com profissionais sem a mesma experiência, porém bem mais jovens. Atualmente não existe mais uma idade padrão para a atuação do profissional como consultor, mas sim uma necessidade ou oportunidade de mercado.

Com base no resultado da análise dos dados pesquisados, podemos ainda dizer que qualquer projeto de capacitação em engenharia de software no mercado nacional deve atuar em três fases: acadêmica, acompanhamento e consultoria.

A fase acadêmica é quando o profissional está aberto a toda e qualquer carga de informação e conhecimento.

É, inclusive nessa fase que devem ser concentrados os esforços no objetivo de diminuir a defasagem tecnológica entre a escola e a empresa.

Na fase de acompanhamento, o profissional já têm a formação acadêmica e está buscando maiores informações e capacitações para acompanhar o mercado de tecnologia e tornar-se competitivo.

E, finalmente, na fase de consultoria, o processo de capacitação deve saber respeitar e trabalhar a experiência profissional já acumulada, evitando o detalhamento desnecessário em pró de um processo abrangente e holístico.

CAPÍTULO 5: MODELAGEM PROPOSTA

Em vista do anteriormente exposto – a inexistência, ao menos até o momento, da aplicação dos ensinamentos da Gestão do Conhecimento à Engenharia de Software, especificamente voltado ao CMM – Capability Maturity Model, modelo de qualidade de Processo de Software, e ao modelo P-CMM, com foco nas pessoas que compõe o time de desenvolvimento de software, ambos os modelos propostos pela SEI - *Software Engineering Institute, da Carnegie Mellon University*, conforme exposto no capítulo 2, optou-se pela criação de um guia embasado na Metodologia da Gestão do Conhecimento detalhada no capítulo 3.

Esse Guia visa fornecer embasamento para a transição entre os diferentes graus de conhecimento dos modelos CMM e P-CMM – níveis de maturidade, através da utilização da Metodologia da Gestão do Conhecimento como facilitadora do processo. Espera-se, com a elaboração deste Guia focado no desenvolvedor, uma maior disseminação dos preceitos idealizados pelos modelos CMM e P-CMM, e um incremento na divulgação dos próprios, pelo aumento da facilidade de implantação dos mesmos.

Nos modelos CMM e P-CMM, tidos hoje como referência em Engenharia de Software, a tarefa da organização do desenvolvimento de software é vista como um todo, em suas diferentes gerências.

Esse modelo, conforme anteriormente detalhado, é composto por cinco níveis de maturidade, relacionados abaixo:

- Nível de maturidade 1: Inicial
- Nível de maturidade 2: Repetível
- Nível de maturidade 3: Definido
- Nível de maturidade 4: Gerenciado
- Nível de maturidade 5: Otimização

Convencionou-se que qualquer empresa, independentemente do seu nível de organização em Engenharia de Software, pertence ao nível 1 – Inicial.

Essa pressuposição pode acarretar alguns problemas na confecção de um guia, uma vez que o grau de maturidade em processos de software, mesmo dentro do nível 1, são bastante diversos.

Em vista disso optou-se por iniciar o guia na uniformização dos conceitos referentes à Metodologia da Gestão do Conhecimento, para depois

contemplar-se os passos para atingir o nível Repetível, e assim sucessivamente, até o nível 5 – Otimização.

É importante ressaltar que os cinco tópicos a seguir (do 5.1 ao 5.5), apesar de complementares, foram desenhados de forma que possam ser utilizados independentemente dos demais.

Essa decisão decorre da necessidade de atendimento aos diferentes níveis de conhecimento do CMM e P-CMM das empresas que serão alvo desta iniciativa. Com isso, espera-se atender à qualquer empresa, independentemente do nível de maturidade do CMM e P-CMM da mesma.

Porém, como o primeiro capítulo do Guia trata exatamente da transmissão do conhecimento referente à Metodologia da Gestão do Conhecimento adotada no mesmo, recomenda-se que o primeiro capítulo seja sempre abordado, com maior ou menor detalhamento de acordo com a necessidade da organização onde o processo irá ocorrer.

5.1. Nível 1 – Inicial: Uniformização de Expectativas

A proposta de implementação de um modelo baseado no CMM e P-CMM atende às exigências de melhoria do processo de desenvolvimento de software da maioria das empresas que tenham o software como um de seus processos – produtivos ou necessários ao funcionamento da organização.

Porém, conforme comentado anteriormente, os integrantes das equipes de desenvolvimento geralmente não recebem a devida atenção no sentido de posicionamento do que está sendo feito, e quais os objetivos a serem atingidos em qualquer implementação no sentido de melhoria da qualidade do processo de produção de software. Apesar disso parecer irrelevante, historicamente a área de Tecnologia da Informação tem sofrido uma série de processos objetivando produtividade e lucratividade, que acabam, sob a ótica do desenvolvedor, em terceirização ou mesmo demissões.

Em vista disso, é natural a resistência dos integrantes de qualquer equipe de desenvolvimento de software à adoção de uma metodologia que possa –

dentro da ótica dos mesmos – acarretar uma redução no quadro dos integrantes da Equipe em questão.

Por esse motivo que o objetivo deste tópico é justamente uniformizar expectativas dos envolvidos no processo de implementação da melhoria no desenvolvimento de software – líderes e desenvolvedores - na organização, inclusive o porquê da adoção da metodologia em questão, além, naturalmente, dos objetivos a serem alcançados.

Outro aspecto que também é esperado neste tópico é o conhecimento da Metodologia pelos participantes do processo.

Espera-se, desta forma, que o comprometimento dos integrantes das equipes de desenvolvimento seja maior que o tradicionalmente encontrado neste tipo de iniciativa.

Com base na metodologia apresentada no capítulo 3, e tendo como objetivo, além da passagem da referida Metodologia, a uniformização dos motivos da proposta em questão, bem como os resultados esperados, pode-se construir um guia para o intento.

É importante deixar claro que este é um guia genérico, e o mesmo deverá sofrer pequenos ajustes em virtude das características da organização onde o mesmo será empregado.

FASE I: DEFINIÇÃO

Como o objetivo desta fase é identificar o que deve fazer parte da memória organizacional, isto é, qual será o foco dos esforços da Metodologia da Gestão do Conhecimento e isto, a princípio, está definido na adoção do CMM e P-CMM como modelo de desenvolvimento de software, é importante capacitar os envolvidos na Metodologia adotada e o porquê da mesma.

Para essa tarefa, recomenda-se a realização de seminários de divulgação, voltados para as equipes que estarão participando do processo e também para os líderes e principais executivos patrocinadores.

Os objetivos desses seminários iniciais estão listados abaixo:

- ✓ Comunicação dos objetivos globais deste processo

- ✓ Definição das metas a serem atingidas neste tópico
- ✓ Conceituação da Metodologia da Gestão do Conhecimento
- ✓ Primeira conceituação acerca do CMM e P-CMM

O dimensionamento desses seminários iniciais quanto à quantidade e duração dependerá do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo, mas a recomendação é para a realização de um ou no máximo dois seminários iniciais com até trinta participantes em cada um dos seminários de divulgação.

Concluída esta primeira etapa, pode-se passar à definição do que será considerado sucesso e o que será categorizado como fracasso nesse processo, bem como a definição clara – tangível - das metas e da responsabilidade de cada participante do processo no cumprimento das mesmas. Apesar de claro, é importante frisar a necessidade de transformar as metas acordadas no seminário inicial em metas tangíveis, sob o risco de comprometer todo processo.

É ainda importante ressaltar que o objetivo deste tópico é apenas quebrar os paradigmas da equipe envolvida quanto à adoção de um novo processo ou metodologia, “preparando” a equipe para os próximos tópicos descritos nos itens - 5.2. O Nível 2 – Repetível: Implementação - ao - 5.5. O Nível 5 – Otimização: Implementação.

Em vista disso, recomenda-se que as “regras”, incluindo as metas (tangíveis) e o comprometimento dos envolvidos sejam “leves” e voltadas à Metodologia da Gestão do Conhecimento, buscando tirar as equipes da inércia e criando familiaridade com a Metodologia e, ao mesmo tempo, impedindo que seja criado algum tipo de resistência ao processo ou mesmo à Metodologia adotada.

FASE 2: COMPROMISSO

Tendo a definição das “regras” a serem aplicadas no processo – o que será considerado sucesso ou fracasso e quais as metas (tangíveis) – parte-se agora para a fase onde será feita a divulgação das mesmas e, mais que isso, será buscado o comprometimento de cada integrante do processo para o sucesso do mesmo.

É nesta fase que cada profissional que esteja inserido no processo vai aceitar – ou negociar – a sua responsabilidade no cumprimento das metas tangíveis anteriormente definidas, além do aceite da parametrização entre “sucesso” e “fracasso”.

Outro ponto bastante importante, que deverá ser acordado com todos os integrantes do processo, é o grau de dedicação, ou, mais especificamente, a carga horária que deverá ser alocada ao processo.

É importante ressaltar que as “regras”, assim como a dedicação de cada integrante, foram acordadas anteriormente com os líderes e principais executivos patrocinadores, e estão apenas sendo comunicadas, e não negociadas.

Em vista disso, recomenda-se a presença de um ou mais executivos patrocinadores na divulgação das mesmas.

Para efetuar a divulgação das “regras” e obter o comprometimento de cada integrante da equipe engajada no processo, recomenda-se, inicialmente, a realização de seminários de comprometimento, contando, sempre que possível, com a presença dos líderes e principais executivos patrocinadores.

A exemplo dos seminários de divulgação, o dimensionamento dos seminários de comprometimento quanto à quantidade e duração dependerá do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo.

Em complemento ao seminário de comprometimento, é fortemente recomendável a realização de reuniões periódicas e individuais com cada integrante da equipe, como forma de acompanhar e facilitar a aderência do profissional ao anteriormente acordado.

A periodicidade semanal é considerada adequada para um processo com grau de complexidade médio para alto, como pode ser considerado o processo de implantação de uma Metodologia.

FASE 3: CAPTURA

Após ter obtido o comprometimento de todos os envolvidos quanto as “regras” e o grau de esforço a ser despendido no processo, inicia-se a fase que pode ser considerada como central na Metodologia de Gestão do Conhecimento.

O objetivo desta fase, como o próprio nome diz, é capturar o conhecimento existente, através de eventos e passagens já ocorridas e, através de pequenas analogias, mostrar como seria o evento ou passagem se a Metodologia fosse adotada na ocasião em que o evento ou passagem ocorreu.

Certamente esta fase é bastante complexa e trabalhosa, porém os resultados são altamente positivos pela assimilação dos integrantes da equipe envolvida no processo de uma nova informação à algo já vivido por cada um deles ou pelo grupo como um todo.

Para essa tarefa, recomenda-se primeiramente a realização de entrevistas de captura com os líderes e principais executivos patrocinadores do processo, com o intuito de identificar algum evento ou passagem que tenha peso ou relevância para eles e, conseqüentemente, para a equipe e organização como um todo.

Em seqüência, efetuar o mapeamento dos envolvidos no evento ou passagem frente à equipe integrante do processo: a presença de um evento ou passagem com mais de um integrante na mesma equipe é um fator facilitador de assimilação e correlação do cenário ocorrido frente a um possível cenário se fosse adotada a Metodologia.

A seguir são realizados seminários e simulações de caso com toda a equipe envolvida no processo, tendo por base o evento ou passagem escolhido e como e onde a Metodologia poderia ter auxiliado no mesmo.

Esse processo é bastante interessante e, após a apresentação do primeiro evento ou passagem, recomenda-se incentivar cada integrante da equipe a descrever um novo evento ou passagem, como forma de incentivo à participação e, principalmente, assimilação dos conceitos apresentados.

Um ponto que merece atenção é a resistência natural da maioria das pessoas a expor experiências passadas, onde, por vezes, essa

pessoa ficou numa situação constrangedora – ironicamente são essas as situações que mais marcam as pessoas.

Deve-se tratar o assunto com a necessária delicadeza, coibindo qualquer tipo de comentário irônico ou jocoso por parte dos demais integrantes da equipe participante do processo.

Apesar de parecer óbvio, este é um ponto que por vezes não recebe a devida atenção, e o resultado é o comprometimento de todo o processo.

Deve-se permanecer nesta fase até que toda a Metodologia tenha sido adequadamente comentada e diretamente transmitida através de analogias em estudo de eventos e passagens, que deverão ser documentados para utilização posterior. É complexo estimar a duração desta fase, por estar diretamente relacionada ao tamanho e grau de experiência da equipe participante do processo.

FASE 4: VALIDAÇÃO

A partir da documentação dos eventos e passagens da fase anterior, em conjunto com as analogias que possibilitaram a transmissão e assimilação da Metodologia pela equipe participante do processo, cria-se um treinamento adequado à necessidade da organização, mapeada através das necessidades da equipe que integra o processo.

O objetivo desta fase é exatamente esse: criar, com base no material documentado na fase de captura, um material de treinamento para a passagem da Metodologia profundo e bastante rico em eventos e passagens. E o mais importante: eventos e passagens familiares à organização onde o processo de capacitação está ocorrendo.

Nesta fase é recomendável efetuar o mapeamento das equipes que receberão o treinamento e identificar o grau de familiaridade das mesmas aos eventos e passagens documentados na fase de captura.

Quanto maior o grau de familiaridade das equipes que receberão o treinamento aos eventos e situações documentadas, melhor será o resultado obtido.

Desta forma, o grau de assimilação do treinamento a ser realizado na próxima fase será bastante elevado em comparação aos treinamentos tradicionais. Naturalmente o grau de assimilação da Metodologia pelas equipes que receberão o treinamento será inferior ao da equipe que participou da fase de captura, mas ainda assim o resultado é bastante positivo pela familiaridade que as equipes que receberão o treinamento terão com as situações que serão apresentadas e analisadas.

FASE 5: TRANSFERÊNCIA

Após a confecção do treinamento na fase anterior, esta fase tem por objetivo, como o nome deixa explícito, transferir o conhecimento referente à Metodologia através de eventos e situações que serão apresentadas e analisadas pelas demais equipes da organização onde o processo está sendo realizado.

Dentre as formas possíveis de transferência do conhecimento, pode-se agrupá-las em duas famílias: o ensino presencial e o ensino à distância.

Na primeira família – o ensino presencial – a principal característica é a presença de um facilitador do aprendizado, comumente chamado de professor ou instrutor, cuja função é auxiliar o treinando no processo de assimilação de novos conhecimentos.

É importante deixar claro que a figura principal no processo de aprendizagem é o treinando, cabendo ao professor a tarefa de facilitar o aprendizado, porém sem nunca assumir a função de “detentor do conhecimento”, como comumente ocorre.

Para facilitar o processo de aprendizagem, inclusive auxiliando o professor a fugir do rótulo de “detentor do conhecimento”, existe a segunda família – o ensino à distância.

Por ensino à distância entende-se toda e qualquer forma de transferência de conhecimento que seja feita sem a presença do facilitador – ou professor.

Desta forma, a leitura de um artigo num jornal ou revista é considerada ensino à distância, assim como áudios, vídeos ou mesmo os sistemas de curso através da internet.

Naturalmente o ensino à distância, independentemente da mídia – desde um artigo numa revista até um curso através da internet – exigem a criação de infra-estrutura específica para apoio e viabilização do treinamento.

Nessa infraestrutura pode-se englobar um banco de dados interligando os diferentes usuários, para a criação de uma Base de Conhecimento, com ferramentas de armazenamento e busca de informações, um importante apoio ao ensino à distância pela possibilidade de troca e armazenamento de experiências vividas pelos diferentes integrantes da equipe participante do processo e, dependendo da forma como for dimensionada, é facilmente disponibilizada para diferentes locais e pessoas da mesma organização, eliminando a barreira física que muitas vezes permeia os projetos de ensino em organizações de porte.

Naturalmente é necessário um projeto específico para tal intento, inclusive com a análise de comunicação entre os diferentes locais onde deseja-se disponibilizar a Base de Conhecimento.

Da mesma forma, o conteúdo de informações que será disponibilizado na Base de Conhecimento deverá ser planejado em função da infraestrutura de comunicação a ser adotada – por vezes um fator limitante – e do perfil e disponibilidade dos integrantes que estarão participando do processo.

No ensino à distância a figura principal do processo de aprendizagem continua sendo o treinando, porém apoiado por ferramentas que permitam que o mesmo tenha uma independência maior da figura do professor, sem nunca, entretanto, substituí-lo.

Não se deve esquecer que, para algumas pessoas, o ensino à distância é uma quebra de paradigmas do aprendizado e, como tal, exige uma abordagem atenta e cuidadosa.

5.2. Nível 2 – Repetível: Implementação

Neste tópico começa a parte do guia referente à implantação do Nível 2 – Repetível do CMM e P-CMM.

Pelo fato de que cada nível do CMM e P-CMM trabalham com o conceito de Áreas Chave de Processo (KPA - *Key Process Area*), que podem ser entendidas como um grupo de atividades correlatas que, quando realizadas coletivamente, alcançam um conjunto de metas consideradas, optou-se pela construção do guia com foco nas Áreas Chave de Processo de cada nível do CMM e P-CMM.

Conforme colocado no capítulo 2, o Nível 2 - REPETÍVEL - trata basicamente os processos de infra-estrutura necessários para permitir o estabelecimento efetivo de uma Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas de forma que possam ser seguidos, aferidos, mensurados e melhorados.

Conforme descrito no mesmo capítulo 2, as Áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 2 do CMM são:

- ✓ Gerenciamento de Requisitos
- ✓ Planejamento de Projeto de Software
- ✓ Rastreamento e Supervisão de Projeto de Software
- ✓ **Gerenciamento de Subcontratação de Software**
- ✓ Garantia de Qualidade de Software
- ✓ Gerência de Configuração de Software

No caso do P-CMM, as Áreas Chave de Processo (KPA's) do nível 2 são:

- ✓ Regras de Trabalho
- ✓ Comunicação
- ✓ Recrutamento e Seleção

- ✓ Gerenciamento de Performance
- ✓ Treinamento
- ✓ Compensação

Devemos notar que o foco do P-CMM é o desenvolvedor, e a interação entre ele e a organização para o qual este profissional presta serviço, sendo portanto complementar ao CMM, Desta forma, a implementação das Áreas Chave de Processo de ambos - CMM e P-CMM – através da Metodologia de Gestão do Conhecimento, pode ser entendida como complementar.

FASE I: DEFINIÇÃO

Neste segundo tópico, após a capacitação da equipe envolvida no processo na Metodologia da Gestão do Conhecimento, tem-se por foco a capacitação da equipe nas Áreas Chave de Processo do Nível 2 do CMM e P-CMM, o nível repetível.

Isso significa que se espera, como o CMM e P-CMM deixam claro, que ao término desta etapa, as equipes sejam capazes de repetir e, conseqüentemente, qualificar e quantificar suas atividades e projetos.

Para isso, nesta fase será feita a primeira abordagem específica do CMM e P-CMM, com um grau de detalhamento suficiente para que cada integrante da equipe participante do processo seja capaz de efetivamente entender – e usar – cada Área Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, uma vez que são complementares.

Deste modo, recomenda-se para essa tarefa, a realização de seminários de divulgação, voltados para as equipes que estarão participando do processo e também para os líderes e principais executivos patrocinadores.

Os objetivos desses seminários iniciais estão listados abaixo:

- ✓ Comunicação dos objetivos globais deste processo
- ✓ Definição das metas a serem atingidas neste tópico

- ✓ Aprofundamento do conhecimento acerca do CMM e P-CMM, com detalhamento das Áreas Chave de Processo do nível 2 – repetível.

O dimensionamento desses seminários iniciais quanto à quantidade e duração dependerá, à exemplo do tópico anterior, do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo.

Entretanto recomenda-se que seja gasto o tempo necessário para consolidar dentre os integrantes da equipe participante os conceitos intrínsecos a cada Área Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM.

Caso esses conceitos não sejam satisfatoriamente entendidos pelos integrantes da equipe participante, provavelmente a utilização dos mesmos ocorrerá de uma forma “forçada”, sem que os integrantes da equipe entendam, efetivamente, o porquê do que estarão fazendo.

Desta forma pode-se considerar como certo o fracasso do processo, uma vez que as práticas perdurarão apenas enquanto os líderes ou principais executivos patrocinadores obrigarem, não fazendo parte da cultura organizacional.

Estando os seminários iniciais concluídos, e tendo-se a certeza de que os conceitos das Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM estão assimilados e, principalmente, o porquê da utilização dos mesmos, pode-se passar à definição do que será considerado sucesso e o que será categorizado como fracasso nesse processo, bem como a definição clara e tangível de quais as metas e de quem. Dentre os integrantes da equipe participante do processo, será a responsabilidade do cumprimento das mesmas.

FASE 2: COMPROMISSO

Após a passagem do conceito atrelado as Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM, e tendo definido as “regras” do processo – o que será considerado sucesso ou fracasso e quais as metas (tangíveis) – parte-se agora para a fase onde será feita a divulgação das

mesmas e, mais que isso, será buscado o comprometimento de cada integrante do processo para o sucesso do mesmo.

É nesta fase que será verificado o correto entendimento e assimilação dos conceitos atrelados às Áreas Chave de Processo pelo posicionamento que cada profissional que esteja inserido no processo vai aceitar – ou negociar – a sua responsabilidade no cumprimento das metas tangíveis anteriormente definidas, além do aceite da parametrização entre “sucesso” e “fracasso”.

Outro ponto bastante importante, que deverá ser inicialmente comunicado e logicamente acordado com todos os integrantes do processo, é o grau de dedicação, ou, mais especificamente, a carga horária, anteriormente fechada com os líderes e principais executivos patrocinadores, que será alocada ao processo.

Para efetuar a divulgação das “regras” e obter o comprometimento de cada integrante da equipe engajada no processo, recomenda-se, inicialmente, a realização de seminários de comprometimento, contando, sempre que possível, com a presença dos líderes e principais executivos patrocinadores.

Além desses seminários, é bastante útil a realização de reuniões periódicas – semanais é uma periodicidade razoável - e individuais com cada integrante da equipe, como forma de acompanhar e facilitar a aderência do profissional ao anteriormente acordado.

FASE 3: CAPTURA

Nesta fase, cujo objetivo é capturar o conhecimento existente, através de eventos e passagens já ocorridas, inicia-se a passagem do conhecimento das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM através de pequenas analogias nos eventos e passagens anteriormente identificados, mostrando como seria o evento ou passagem se a as Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM fossem adotadas na ocasião em que o evento ou passagem ocorreu.

Para esta tarefa recomenda-se, inicialmente, a construção de cenários fictícios, possibilitando a criação de eventos ou passagens,

igualmente fictícios, porém possíveis, onde será apresentada a analogia com cada uma das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM. Uma média de três eventos ou passagens para cada Área Chave de Processo é um número razoável para iniciar a tarefa.

Em seqüência, iniciam-se as entrevistas de captura com os líderes e principais executivos patrocinadores do processo.

Nessas entrevistas, buscando agilizar o processo, mostra-se os cenários anteriormente montados, com os eventos e cenários construídos para cada uma das Áreas Chave do Processo e busca-se uma identificação, por parte do líder ou executivo participante da entrevista, de algum evento ou passagem que tenha peso ou relevância para ele e, conseqüentemente, para a equipe e organização como um todo.

O passo seguinte desta fase é efetuar o mapeamento dos envolvidos no evento ou passagem frente à equipe integrante do processo: a presença de um evento ou passagem com mais de um integrante na mesma equipe é um fator facilitador de assimilação e correlação do cenário ocorrido frente a um possível cenário se fossem adotadas as Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM.

Tendo esse mapeamento em mãos iniciam-se os seminários e simulações de caso com toda a equipe envolvida no processo, tendo por base, para cada Área Chave de Processo, um evento ou passagem escolhido.

Como estamos falando de seis Áreas Chave de Processo do CMM e seis do P-CMM, recomenda-se que as abordagens sejam feitas com foco em apenas uma Área Chave de Processo de cada vez, sob o risco de criar um cenário confuso e dificultar a assimilação dos conceitos por parte dos integrantes da equipe participante do processo.

Neste tópico também é válido o alerta anteriormente feito quanto à resistência natural da maioria das pessoas a expor experiências passadas, onde, por vezes, essa pessoa ficou numa situação constrangedora.

Deve-se tratar o assunto com a necessária delicadeza, coibindo qualquer tipo de comentário irônico ou jocoso por parte dos demais integrantes da equipe participante do processo.

Deve-se permanecer nesta fase até que todas as Áreas Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, tenham sido adequadamente comentadas e diretamente transmitidas através de analogias em estudo de eventos e passagens, que deverão ser documentados para utilização posterior.

FASE 4: VALIDAÇÃO

A partir da documentação dos eventos e passagens da fase anterior, em conjunto com as analogias que possibilitaram a transmissão e assimilação das Áreas Chave de Processo pela equipe participante do processo, tem-se disponível um extenso material que permite, nesta fase, a criação de um treinamento adequado à necessidade da organização, mapeada através das necessidades da equipe que integra o processo.

Nesta fase é recomendável efetuar o mapeamento das equipes que receberão o treinamento e identificar o grau de familiaridade das mesmas aos eventos e passagens documentados na fase de captura. Quanto maior o grau de familiaridade das equipes que receberão o treinamento aos eventos e situações documentadas, melhor será o resultado obtido.

Desta forma, o grau de assimilação do treinamento a ser realizado na próxima fase será bastante elevado em comparação aos treinamentos tradicionais.

FASE 5: TRANSFERÊNCIA

Após a confecção do material de treinamento na fase anterior, inicia-se nesta fase o processo de transferência efetiva do conhecimento referente às Áreas Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, através de eventos e situações que serão apresentadas e analisadas pelas demais equipes da organização onde o processo está sendo realizado.

Para a transferência do conhecimento recomenda-se a utilização em conjunto do ensino presencial apoiado pelo ensino à distância.

Para o ensino presencial é aconselhável a realização de turmas com não mais que vinte treinandos, buscando aumentar a atenção individual dispensada pelo instrutor e o conseqüente aumento do grau de assimilação por parte dos treinandos.

Um aspecto importante que por vezes não recebe a devida atenção é o material de apoio às aulas presenciais.

Existem algumas linhas de postura quanto ao material de apoio adotadas por diferentes instrutores, que defendem a entrega do material completo no início do treinamento, em oposição à linha adotada por outros instrutores, que preferem a entrega do material que será apresentado, apenas no início das aulas.

Em virtude da recomendação da construção de uma Base de Conhecimento como ferramenta de apoio ao aprendizado, e a utilização do ensino à distância como complemento à passagem do conhecimento referente às Áreas Chave de Processo do CMM e do P-CMM, recomenda-se a utilização, por ocasião do treinamento presencial, apenas das notas de aula, incentivando os treinandos a utilizarem a infra-estrutura montada para suportar o ensino à distância.

5.3. Nível 3 – Definido: Implementação

Neste tópico é dada continuidade ao guia com referência ao CMM e P-CMM, com a orientação para a implantação do Nível 3 – Definido.

Conforme colocado anteriormente, optou-se pela construção do guia com foco nas Áreas Chave de Processo de cada nível do CMM e P-CMM pelo fato dos mesmos trabalharem esse conceito. Podemos lembrar o conceito de Áreas Chave de Processo (KPA - *Key Process Area*), como um grupo de atividades correlatas que, quando realizadas coletivamente, alcançam um conjunto de metas consideradas.

Como já colocado no capítulo 2, o Nível 3 - DEFINIDO - é baseado na Gerência de Projeto de Software, ou seja: para se controlar um processo, ele deve ser definido, documentado e compreendido.

Conforme descrito no capítulo 2, as Áreas Chave de Processo (*KPA's*) do nível 3 do CMM são:

- ✓ Foco no Processo da Organização
- ✓ Definição do Processo da Organização
- ✓ Programa de Treinamento
- ✓ Gerenciamento de Software Integrado
- ✓ Engenharia de Produtos de Software
- ✓ Coordenação Entre Grupos
- ✓ Revisão por Pares

As áreas Chave de Processo (*KPA's*) do nível 3 do P-CMM são:

- ✓ Análise de Requisitos e Conhecimento
- ✓ Planejamento de Equipes
- ✓ Desenvolvimento de Competências
- ✓ Desenvolvimento de Carreira
- ✓ Exercício da Competência
- ✓ Cultura Participativa

FASE I: DEFINIÇÃO

Neste terceiro tópico, após a capacitação da equipe envolvida no processo na Metodologia da Gestão do Conhecimento, e do segundo nível do CMM e P-CMM, é esperado que, ao término desta etapa, as equipes sejam capazes de controlar um processo que esteja definido, documentado e compreendido, como especificado no terceiro nível do CMM e P-CMM.

Para cumprir este intuito, recomenda-se nesta Fase a realização de seminários de divulgação, com todos os integrantes das equipes envolvidas no processo de capacitação da organização no nível 3 do CMM e P-CMM.

É altamente recomendável a participação dos líderes e promotores do Projeto nesses seminários de divulgação, como forma de incremento da confiança dos integrantes do processo, além do natural incremento do comprometimento dos mesmos.

Com esses seminários espera-se:

- ✓ Comunicação formal dos objetivos globais deste processo de capacitação.
- ✓ Divulgação das regras - sucesso e fracasso – e das metas a serem atingidas, e a forma como as mesmas foram definidas pelos líderes e executivos patrocinadores.
- ✓ Aprofundamento do conhecimento acerca do CMM e P-CMM, com detalhamento das Áreas Chave de Processo do nível 3 – definido.

A alocação de tempo para esses seminários dependerá, uma vez mais, da disponibilidade e cronograma definido pela Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo.

Independentemente desse fato, é necessário que o responsável pelo processo na Empresa torne clara a recomendação de um correto dimensionamento de tempo. Ou seja, a alocação de tempo deve ser suficiente para consolidar os conceitos intrínsecos a cada Área Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, dentre todos os participantes.

Caso esses conceitos não sejam satisfatoriamente entendidos e “abraçados” pelos integrantes da equipe participante, o provável resultado da empreitada será o fracasso, pois os participantes não entenderão o porquê do que estarão fazendo.

Em outras palavras, caso esta etapa não seja muito bem conduzida, as práticas perdurarão apenas enquanto os líderes ou principais executivos patrocinadores obrigarem a equipe participante, não fazendo parte da cultura organizacional.

Tendo a certeza do sucesso desta etapa, com a correta assimilação dos conceitos das Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM e dos fatores que motivaram a empreitada, pode-se passar à

transcrição do que foi definido como sucesso e o que foi categorizado como fracasso pelos líderes e executivos patrocinadores.

FASE 2: COMPROMISSO

Após a passagem do conceito atrelado às Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM, e tendo transmitido aos integrantes da equipe participante do processo quais foram as “regras” do processo, definidas pelos líderes e executivos patrocinadores, com a definição clara do que será considerado sucesso ou fracasso e quais as metas (tangíveis) esperadas, parte-se agora para a fase onde será feita o detalhamento das mesmas e, mais que isso, será buscado o comprometimento de cada integrante do processo para o sucesso do mesmo.

Para isso será definido, dentre os integrantes da equipe participante, quem será o responsável pelo cumprimento das metas anteriormente definidas. É importante que, antes da definição das responsabilidades, seja acordado com os líderes e executivos patrocinadores uma lista de nomes aos quais esses executivos consideram aptos a liderar as tarefas a serem cumpridas.

Outro ponto que deverá ser comunicado à equipe participante, no início dos trabalhos, é o grau de dedicação de cada integrante, bem como a alocação de tempo esperada pelos líderes e executivos patrocinadores para o sucesso desta etapa do processo.

A ferramenta recomendada para este processo são os seminários de comprometimento, contando, sempre que possível, com a presença dos líderes e principais executivos patrocinadores.

O dimensionamento dos seminários de comprometimento, quanto à quantidade e duração dos mesmos dependerá do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo.

Em complemento ao seminário de comprometimento, é bastante importante a realização de reuniões periódicas e individuais com cada integrante da equipe.

Essas reuniões individuais tem por objetivo acompanhar e facilitar a aderência do profissional ao anteriormente acordado. A periodicidade semanal é considerada adequada para este Processo.

FASE 3: CAPTURA

O objetivo desta fase é capturar o conhecimento existente na organização onde o processo está sendo conduzido.

Para esta tarefa propõe-se inicialmente a construção de cenários fictícios, possibilitando a criação de eventos ou passagens, igualmente fictícios, porém possíveis, onde é apresentada a aplicação de cada uma das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM. Uma média de três eventos ou passagens para cada Área Chave de Processo é um número razoável para iniciar esta tarefa.

Em seqüência, iniciam-se as entrevistas de captura com os líderes e principais executivos patrocinadores do processo, onde busca-se a analogia destes eventos e passagens fictícios com eventos e passagens que efetivamente ocorreram na organização onde este processo está em andamento.

Nessas entrevistas mostra-se os cenários anteriormente montados com os eventos e passagens construídos para cada uma das Áreas Chave do CMM ou P-CMM, e busca-se uma identificação, por parte do líder ou executivo participante da entrevista, de algum evento ou passagem que tenha peso ou relevância para ele e, conseqüentemente, para a equipe e organização como um todo.

O passo seguinte desta fase é levantar, dentre os integrantes da equipe envolvida no processo, quais os profissionais que tiveram algum tipo de atuação no evento selecionado pelo líder ou executivo patrocinador.

É importante que exista ao menos um integrante que tenha, efetivamente, participado do evento, pois o mesmo tornar-se-á um multiplicador dos conceitos a serem apresentados.

Em realidade, quanto maior o número de integrantes que participaram do evento melhor será o resultado desta fase pelo fator facilitador de assimilação e correlação do cenário vivido pelos integrantes da equipe frente a um possível cenário se fossem adotadas as Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM.

Deve-se permanecer nesta fase até que todas as Áreas Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, tenham sido adequadamente comentadas e diretamente transmitidas através de analogias em estudo de eventos e passagens, que deverão ser documentados para utilização posterior.

A exemplo de todas as fases da Metodologia, neste tópico também é válido o alerta quanto à resistência natural da maioria das pessoas a expor experiências passadas. É necessário que se trate o assunto com a necessária delicadeza, coibindo qualquer tipo de comentário irônico ou jocoso por parte dos demais integrantes da equipe participante do processo.

FASE 4: VALIDAÇÃO

O objetivo desta fase é, tomando por base o material gerado na fase anterior – captura – criar um material de treinamento para a passagem dos conceitos do CMM e P-CMM do nível 3 – Definido.

Esse material deve ser profundo e bastante rico em eventos e passagens. E o mais importante: eventos e passagens familiares à organização onde o processo de capacitação está ocorrendo.

Esta atividade é responsabilidade, em grande parte, do profissional que está conduzindo o processo, que deverá, ao término desta etapa, ter disponível um material para um treinamento adequado à necessidade da organização, mapeada através das necessidades da equipe que integra o processo.

Nesta fase é recomendável efetuar o mapeamento das equipes que receberão o treinamento e identificar o grau de familiaridade das mesmas aos eventos e passagens documentados na fase de captura.

Quanto maior o grau de familiaridade das equipes que receberão o treinamento aos eventos e situações documentadas, melhor será o resultado obtido.

Naturalmente a conclusão desta fase será através do aceite do líder ou executivo patrocinador do material do treinamento e do plano através do qual pretende-se transmitir esse conhecimento da organização, já identificado e mapeado, à todos os integrantes da equipe participante do processo.

FASE 5: TRANSFERÊNCIA

O objetivo desta fase, como explícito na denominação da mesma, é transferir o conhecimento das Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM através de cenários e eventos anteriormente mapeados e documentados.

Para a transferência do conhecimento recomenda-se a utilização em conjunto do ensino presencial apoiado pelo ensino à distância.

O ensino presencial, cuja principal característica é a presença de um facilitador do aprendizado, comumente chamado de professor ou instrutor, com função de auxiliar o treinando no processo de assimilação de novos conhecimentos.

É importante deixar claro que a figura principal no processo de aprendizagem é o treinando, cabendo ao professor a tarefa de facilitar o aprendizado, porém sem nunca assumir a função de “detentor do conhecimento”, como comumente ocorre.

Para o ensino presencial é aconselhável a realização de turmas com não mais que vinte treinandos, buscando aumentar a atenção individual dispensada pelo instrutor e o conseqüente aumento do grau de assimilação por parte dos treinandos.

Por ensino à distância entende-se toda e qualquer forma de transferência de conhecimento que seja feita sem a presença do facilitador – ou professor. Desta forma, a leitura de um artigo num jornal ou revista é considerada ensino à distância, assim como áudios, vídeos ou mesmo os sistemas de curso através da internet.

No ensino à distância a figura principal do processo de aprendizagem continua sendo o treinando, porém apoiado por ferramentas que permitam que o mesmo tenha uma independência maior da figura do professor, sem nunca, entretanto, substituí-lo.

Naturalmente o ensino à distância, independentemente da mídia – desde um artigo numa revista até um curso através da internet – exigem a criação de infra-estrutura específica para apoio e viabilização do treinamento.

Nessa infra-estrutura pode-se englobar um banco de dados interligando os diferentes usuários, para a criação de uma Base de Conhecimento, com ferramentas de armazenamento e busca de informações, um importante apoio ao ensino à distância pela possibilidade de troca e armazenamento de experiências vividas pelos diferentes integrantes da equipe participante do processo e, dependendo da forma como for dimensionada, é facilmente disponibilizada para diferentes locais e pessoas da mesma organização, eliminando a barreira física que muitas vezes permeia os projetos de ensino em organizações de porte.

Naturalmente é necessário um projeto específico para tal intento, inclusive com a análise de comunicação entre os diferentes locais onde deseja-se disponibilizar a Base de Conhecimento.

Não se deve esquecer que, para algumas pessoas, o ensino à distância é uma quebra de paradigmas do aprendizado e, como tal, exige uma abordagem atenta e cuidadosa.

5.4. Nível 4 – Gerenciado: Implementação

Neste tópico começa a parte do guia referente à implantação do Nível 4 – Gerenciado do CMM e P-CMM.

Conforme já colocado anteriormente, este guia objetiva ser um facilitador na implantação da metodologia CMM ou P-CMM numa organização.

Nesse sentido, os capítulos que compõem o mesmo podem ser utilizados de maneira complementar um aos outros, ou ainda um capítulo totalmente independente dos demais, pelos diferentes níveis de maturidade que as diversas empresas que utilizam desenvolvimento de software atravessam.

Em vista disso, apesar dos capítulos anteriores terem tipo por base as áreas chave de processo do CMM e P-CMM, achou-se por bem, em função do Nível 4 já pressupor um grau de maturidade bastante razoável, ampliar o conceito deste guia para além das tradicionais *kpa's* (*key process area*) do CMM e P-CMM, enfatizando o aspecto gerencial.

Naturalmente a estrutura deste guia continua a ser a proposta pela Metodologia da Gestão do Conhecimento, porém tentou-se ampliar a forma de abordagem, garantindo uma maior aceitação por organizações com um maior grau de maturidade e gerência de seus processos.

FASE I: DEFINIÇÃO

O objetivo desta fase é identificar o que deve fazer parte da memória organizacional, ou, em outros termos, o que o líder do processo e os principais executivos patrocinadores esperam obter ao término desta etapa, além da capacitação das equipes integrantes nas áreas chave de processo do Nível 4 do CMM e P-CMM.

Para isso, nesta fase será feita a primeira abordagem além da específica do CMM e P-CMM, com um grau de detalhamento gerencial suficiente para que cada integrante da equipe participante do processo seja capaz de efetivamente entender quais os reais objetivos do Processo e o que a organização espera, efetivamente, ao término do mesmo.

Para cumprir este intuito, recomenda-se nesta etapa a realização de seminários de divulgação, com todos os integrantes das equipes envolvidas no processo. É de fundamental importância a presença e a participação dos líderes e executivos promotores do Projeto nesses seminários de divulgação.

Os objetivos desses seminários podem ser resumidos em:

- ✓ Comunicação dos objetivos globais e específicos deste processo.
- ✓ Definição das metas individuais e organizacionais a serem atingidas neste tópico, bem como a definição do que é considerado “sucesso” e o que é entendido como “fracasso” no processo.
- ✓ Aprofundamento do conhecimento acerca do CMM e P-CMM, com detalhamento das Áreas Chave de Processo do nível 4 – gerenciado.

O dimensionamento desses seminários iniciais quanto à quantidade e duração dependerá do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo, mas a recomendação é para a realização de um ou no máximo dois seminários iniciais com até trinta participantes em cada um dos seminários de divulgação.

FASE 2: COMPROMISSO

Com a comunicação, na fase anterior, das “regras” a serem aplicadas no processo – o que será considerado sucesso ou fracasso e quais as metas (tangíveis), parte-se agora para a fase onde será buscado o comprometimento de cada integrante do processo.

É nesta fase que será verificado o correto entendimento e assimilação dos conceitos atrelados às Áreas Chave de Processo pelo posicionamento que cada profissional que esteja inserido no processo vai aceitar – ou negociar – a sua responsabilidade no cumprimento das metas tangíveis anteriormente definidas.

Para isso será definido, dentre os integrantes da equipe participante, quem será o responsável pelo cumprimento das metas anteriormente definidas. É importante que, antes da definição das responsabilidades, seja acordado com os líderes e executivos patrocinadores uma lista de nomes aos quais esses executivos consideram aptos a liderar as tarefas a serem cumpridas.

Outro ponto que deverá ser comunicado à equipe participante, no início dos trabalhos, é o grau de dedicação de cada integrante, bem

como a alocação de tempo esperada pelos líderes e executivos patrocinadores para o sucesso desta etapa do processo.

É importante ressaltar que as “regras”, assim como a dedicação de cada integrante, foram acordadas anteriormente com os líderes e principais executivos patrocinadores, e estão apenas sendo comunicadas, e não negociadas.

A ferramenta recomendada para este processo são os seminários de comprometimento, contando, sempre que possível, com a presença dos líderes e principais executivos patrocinadores, para endossar as informações fornecidas.

O dimensionamento dos seminários de comprometimento, quanto à quantidade e duração dos mesmos dependerá do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo. Em complemento ao seminário de comprometimento, é bastante importante a realização de reuniões periódicas e individuais com cada integrante da equipe. Essas reuniões individuais tem por objetivo acompanhar e facilitar a aderência do profissional ao anteriormente acordado.

FASE 3: CAPTURA

Nesta fase, que pode ser considerada como central na Metodologia de Gestão do Conhecimento, o objetivo é capturar o conhecimento existente, através de eventos e passagens já ocorridas e, através de pequenas analogias, mostrar como seria o evento ou passagem se o CMM e o P-MM fosse adotada na ocasião em que o evento ou passagem ocorreu.

Para esta tarefa propõe-se inicialmente a construção de cenários fictícios, possibilitando a criação de eventos ou passagens, igualmente fictícios, porém possíveis, onde é apresentada a aplicação de cada uma das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM. Uma média de três eventos ou passagens para cada Área Chave de Processo é um número razoável para iniciar esta tarefa.

Certamente esta fase é bastante complexa e trabalhosa, porém os resultados são altamente positivos pela assimilação dos integrantes

da equipe envolvida no processo de analogia de uma nova informação à algo já vivido por cada um deles ou pelo grupo como um todo.

Em seguida, é recomendada a realização de entrevistas de captura com os líderes e principais executivos patrocinadores do processo, com o intuito de identificar algum evento ou passagem que tenha peso ou relevância para eles e, conseqüentemente, para a equipe e organização como um todo.

O próximo passo desta fase é efetuar o mapeamento dos envolvidos no evento ou passagem anteriormente selecionado pelos líderes e principais executivos patrocinadores do processo frente à equipe integrante do processo.

A presença de um evento ou passagem com mais de um integrante na mesma equipe é um fator facilitador de assimilação e correlação do cenário ocorrido frente a um possível cenário se fossem adotadas as Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM. É importante que exista ao menos um integrante que tenha, efetivamente, participado do evento, pois o mesmo tornar-se-á um multiplicador dos conceitos a serem apresentados. Em realidade, quanto maior o número de integrantes que participaram do evento melhor será o resultado desta fase.

Um ponto que merece atenção é a resistência natural da maioria das pessoas a expor experiências passadas, onde, por vezes, essa pessoa ficou numa situação constrangedora – ironicamente são essas as situações que mais marcam as pessoas. Deve-se tratar o assunto com a necessária delicadeza, coibindo qualquer tipo de comentário irônico ou jocoso por parte dos demais integrantes da equipe participante do processo.

Deve-se permanecer nesta fase até que todas as Áreas Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, tenham sido adequadamente comentadas e diretamente transmitidas através de analogias em estudo de eventos e passagens, que deverão ser documentados para utilização posterior.

FASE 4: VALIDAÇÃO

O objetivo desta fase é criar, com base no material documentado na fase de captura, um material de treinamento para a passagem das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM profundo e bastante rico em eventos e passagens. E o mais importante: eventos e passagens familiares à organização onde o processo de capacitação está ocorrendo.

Esta atividade é responsabilidade, em grande parte, do profissional que está conduzindo o processo, que deverá, ao término desta etapa, ter disponível um material para um treinamento adequado à necessidade da organização, mapeada através das necessidades da equipe que integra o processo.

Desta forma, o grau de assimilação do treinamento a ser realizado na próxima fase será bastante elevado em comparação aos treinamentos tradicionais. Naturalmente o grau de assimilação dos conceitos à serem transmitidos para as equipes que receberão o treinamento será inferior ao da equipe que participou da fase de captura, mas ainda assim o resultado é bastante positivo pela familiaridade que as equipes que receberão o treinamento terão com as situações que serão apresentadas e analisadas.

A conclusão desta fase será através do aceite do líder ou executivo patrocinador do material do treinamento e do plano através do qual pretende-se transmitir esse conhecimento da organização, já identificado e mapeado, à todos os integrantes da equipe participante do processo, e das demais equipes.

FASE 5: TRANSFERÊNCIA

O objetivo desta fase é transferir o conhecimento das Áreas Chave de Processo do CMM e P-CMM através de cenários e eventos anteriormente mapeados e documentados.

Após a confecção do material de treinamento na fase anterior, inicia-se o processo de transferência efetiva do conhecimento referente às Áreas Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, através de eventos e situações que serão apresentadas e analisadas pelas demais equipes da organização onde o processo está sendo realizado.

Para a transferência do conhecimento recomenda-se a utilização em conjunto do ensino presencial apoiado pelo ensino à distância.

Para o ensino presencial, cuja principal característica é a presença de um facilitador do aprendizado, comumente chamado de professor ou instrutor, com função de auxiliar o treinando no processo de assimilação de novos conhecimentos, é aconselhável a realização de turmas com não mais que vinte treinandos, buscando aumentar a atenção individual dispensada pelo instrutor e o conseqüente aumento do grau de assimilação por parte dos treinandos.

É importante deixar claro que a figura principal no processo de aprendizagem é o treinando, cabendo ao professor a tarefa de facilitar o aprendizado, porém sem nunca assumir a função de “detentor do conhecimento”, como por vezes ocorre.

Por ensino à distância entende-se toda e qualquer forma de transferência de conhecimento que seja feita sem a presença do facilitador – ou professor. Desta forma, a leitura de um artigo num jornal ou revista é considerada ensino à distância, assim como áudios, vídeos ou mesmo os sistemas de curso através da internet.

Naturalmente o ensino à distância, independentemente da mídia – desde um artigo numa revista até um curso através da internet – exigem a criação de infra-estrutura específica para apoio e viabilização do treinamento.

No ensino à distância a figura principal do processo de aprendizagem continua sendo o treinando, porém apoiado por ferramentas que permitam que o mesmo tenha uma independência maior da figura do professor, sem nunca, entretanto, substituí-lo.

Não se deve esquecer que, para algumas pessoas, o ensino à distância é uma quebra de paradigmas do aprendizado e, como tal, exige uma abordagem atenta e cuidadosa.

5.5. Nível 5 – Otimização: Implementação

Neste tópico começa a parte do guia referente à implantação do Nível 5 – Otimização do CMM e P-CMM.

Já foi referenciado anteriormente acerca do objetivo deste guia, em ser um facilitador na implantação da metodologia CMM ou P-CMM em qualquer organização que tenha, dentre as suas atividades, o desenvolvimento de software, ou até mesmo naquelas em cujo desenvolvimento de software seja a atividade fim da organização.

Desta forma, os capítulos que compõe o mesmo podem ser utilizados de maneira complementar um aos outros, ou ainda cada um dos capítulos totalmente independente dos demais, pelos diferentes níveis de maturidade que as diversas empresas que utilizam desenvolvimento de software atravessam.

Por esse motivo será dado à este capítulo o mesmo enfoque ao anterior – 5.4. O Nível 4 – Gerenciado: Implementação, ou seja, buscou-se ampliar o conceito deste guia para além das tradicionais *kpa's* (*key process area*) do CMM e P-CMM tratados nos capítulos anteriores, enfatizando o aspecto gerencial e ampliando, desta maneira, a forma de abordagem, garantindo uma maior aceitação por organizações com um maior grau de maturidade e gerência de seus processos.

Apesar dessa ampliação de escopo, a estrutura deste guia continua a tomar por base a proposta pela Metodologia da Gestão do Conhecimento, detalhada no terceiro capítulo - Gestão do Conhecimento - deste Trabalho.

FASE I: DEFINIÇÃO

Nesta fase deste último tópico, após a capacitação da equipe envolvida no processo na Metodologia da Gestão do Conhecimento, do segundo, terceiro e quarto níveis do CMM e P-CMM – respectivamente Repetível, Definido e Gerenciado, objetiva-se identificar o que deve fazer parte da memória organizacional, ou, em outros termos, o que o líder do processo e os principais executivos patrocinadores esperam obter ao término desta etapa, além da capacitação das equipes integrantes nas áreas chave de processo do Nível 5 do CMM e P-CMM.

Para cumprir este intuito, recomenda-se nesta Fase a realização de seminários de divulgação, com todos os integrantes das equipes

envolvidas no processo de capacitação da organização no nível 5 do CMM e P-CMM.

Para essa tarefa, recomenda-se a realização de seminários de divulgação, voltados para as equipes que estarão participando do processo, além da participação dos líderes e promotores do Projeto nesses seminários, como forma de incremento da confiança dos integrantes do processo, além do natural incremento do comprometimento dos mesmos.

Os objetivos desses seminários de divulgação são:

- ✓ Comunicação dos objetivos globais e específicos deste processo.
- ✓ Definição das metas individuais e organizacionais a serem atingidas neste tópico, bem como a definição do que é considerado “sucesso” e o que é entendido como “fracasso” no processo.
- ✓ Aprofundamento do conhecimento acerca do CMM e P-CMM, com detalhamento das Áreas Chave de Processo do nível 5 – otimização.

O dimensionamento desses seminários iniciais quanto à quantidade e duração dependerá do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo, mas a recomendação é para a realização de um ou no máximo dois seminários iniciais com até trinta participantes em cada um dos seminários de divulgação.

FASE 2: COMPROMISSO

Tendo a comunicação, na fase anterior, das “regras” a serem aplicadas no processo – o que será considerado sucesso ou fracasso e quais as metas (tangíveis) – parte-se agora para a fase onde será feita a divulgação das mesmas e, mais que isso, será buscado o comprometimento de cada integrante do processo para o sucesso do mesmo.

É nesta fase que será verificado o correto entendimento e assimilação dos conceitos atrelados às Áreas Chave de Processo pelo posicionamento que cada profissional que esteja inserido no

processo vai aceitar – ou negociar – a sua responsabilidade no cumprimento das metas tangíveis anteriormente definidas, além do efetivo aceite da parametrização entre “sucesso” e “fracasso”.

Para isso será definido, dentre os integrantes da equipe participante, quem será o responsável pelo cumprimento das metas anteriormente definidas. É importante que, antes da definição das responsabilidades, seja acordado com os líderes e executivos patrocinadores uma lista de nomes aos quais esses executivos consideram aptos a liderar as tarefas a serem cumpridas.

Outro ponto que deverá ser comunicado à equipe participante, no início dos trabalhos, é o grau de dedicação de cada integrante, bem como a alocação de tempo esperada pelos líderes e executivos patrocinadores para o sucesso desta etapa do processo.

É importante ressaltar que as “regras” da etapa anterior, assim como a dedicação de cada integrante, foram acordadas inicialmente com os líderes e principais executivos patrocinadores, e estão apenas sendo comunicadas, e não negociadas. Em vista disso, recomenda-se a presença de um ou mais executivos patrocinadores na divulgação das mesmas.

A ferramenta recomendada para este processo são os seminários de comprometimento, que, à exemplo dos seminários de divulgação, tem seu dimensionamento dependente do plano da Empresa e do número de integrantes das equipes participantes do processo.

Além desses seminários, é bastante útil a realização de reuniões periódicas e individuais com cada integrante da equipe, como forma de acompanhar e facilitar a aderência do profissional ao anteriormente acordado.

FASE 3: CAPTURA

O objetivo desta fase é capturar o conhecimento existente na organização onde o processo está sendo conduzido.

Após ter obtido o comprometimento de todos os envolvidos quanto as “regras” e o grau de esforço a ser despendido no processo,

inicia-se a fase que pode ser considerada como central na Metodologia de Gestão do Conhecimento.

Para a captura do conhecimento existente na organização, será utilizado o artifício da comparação de eventos e passagens já ocorridas com “novos” eventos e passagens, fictícios, se o CMM e P-CMM fossem adotados na ocasião em que o evento ou passagem ocorreu.

Para esta tarefa propõe-se inicialmente a construção de cenários fictícios, possibilitando a criação de eventos ou passagens, igualmente fictícios, porém possíveis, onde é apresentada a aplicação de cada uma das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM. Uma média de três eventos ou passagens para cada Área Chave de Processo é um número razoável para iniciar esta tarefa.

Para esta tarefa recomenda-se, inicialmente, a construção de cenários fictícios, possibilitando a criação de eventos ou passagens, igualmente fictícios, porém possíveis, onde será apresentada a analogia com cada uma das Áreas Chave do Processo do CMM e P-CMM. Uma média de três eventos ou passagens para cada Área Chave de Processo é um número razoável para iniciar a tarefa.

Em seqüência, iniciam-se as entrevistas de captura com os líderes e principais executivos patrocinadores do processo. Nessas entrevistas, buscando agilizar o processo, mostra-se os cenários anteriormente montados, com os eventos e cenários construídos para cada uma das Áreas Chave do Processo e busca-se uma identificação, por parte do líder ou executivo participante da entrevista, de algum evento ou passagem que tenha peso ou relevância para ele e, conseqüentemente, para a equipe e organização como um todo.

O passo seguinte desta fase é efetuar o mapeamento dos envolvidos no evento ou passagem frente à equipe integrante do processo: a presença de um evento ou passagem com mais de um integrante na mesma equipe é um fator facilitador de assimilação e correlação do cenário ocorrido frente a um possível cenário se fosse adotado o CMM e o P-CMM como Metodologia de desenvolvimento de software.

A seguir são realizados seminários e simulações de caso com toda a equipe envolvida no processo, tendo por base o evento ou passagem escolhido e como e onde o CMM e o P-CMM poderiam ter auxiliado no mesmo.

FASE 4: VALIDAÇÃO

A partir da documentação dos eventos e passagens da fase anterior, em conjunto com as analogias que possibilitaram a transmissão e assimilação das áreas chave de processo do nível 5 do CMM e P-CMM pela equipe participante do processo, torna-se possível a elaboração de um treinamento adequado à necessidade da organização.

O objetivo desta fase é, tomando por base o material gerado na fase anterior – captura – criar um material de treinamento altamente particularizado e aderente à realidade da organização ao qual o processo está ocorrendo para a passagem dos conceitos do CMM e P-CMM do nível 5 – Otimização.

Esse material deve ser profundo e bastante rico em eventos e passagens. E o mais importante: eventos e passagens familiares à organização onde o processo de capacitação está ocorrendo.

É recomendável efetuar o mapeamento das equipes que receberão o treinamento e identificar o grau de familiaridade das mesmas aos eventos e passagens documentados na fase de captura. Quanto maior o grau de familiaridade das equipes que receberão o treinamento aos eventos e situações documentadas, melhor será o resultado obtido.

Esta atividade é responsabilidade, em grande parte, do profissional que está conduzindo o processo, que deverá, ao término desta etapa, ter disponível um material para um treinamento adequado à necessidade da organização, mapeada através das necessidades da equipe que integra o processo.

A conclusão desta fase será através do aceite do líder ou executivo patrocinador do material do treinamento e do plano através do qual

pretende-se transmitir esse conhecimento da organização, já identificado e mapeado, à todos os integrantes da equipe participante do processo, e das demais equipes.

FASE 5: TRANSFERÊNCIA

Após a confecção do treinamento na fase anterior, esta fase tem por objetivo, como o nome deixa explícito, iniciar o processo de transferência efetiva do conhecimento referente às Áreas Chave de Processo, tanto do CMM quanto do P-CMM, através de eventos e situações que serão apresentadas e analisadas pelas demais equipes da organização onde o processo está sendo realizado.

Para a transferência do conhecimento recomenda-se a utilização em conjunto do ensino presencial apoiado pelo ensino à distância.

No ensino presencial a principal característica é a presença de um facilitador do aprendizado, comumente chamado de professor ou instrutor, cuja função é auxiliar o treinando no processo de assimilação de novos conhecimentos.

É importante deixar claro que a figura principal no processo de aprendizagem é o treinando, cabendo ao professor a tarefa de facilitar o aprendizado, porém sem nunca assumir a função de “detentor do conhecimento”, como comumente ocorre.

Para o ensino presencial é aconselhável a realização de turmas com não mais que vinte treinandos, buscando aumentar a atenção individual dispensada pelo instrutor e o conseqüente aumento do grau de assimilação por parte dos treinandos.

Para facilitar o processo de aprendizagem, inclusive auxiliando o professor a fugir do rótulo de “detentor do conhecimento”, existe a segunda família – o ensino à distância.

Por ensino à distância entende-se toda e qualquer forma de transferência de conhecimento que seja feita sem a presença do facilitador – ou professor.

Desta forma, a leitura de um artigo num jornal ou revista é considerada ensino à distância, assim como áudios, vídeos ou mesmo os sistemas de curso através da internet.

No ensino à distância a figura principal do processo de aprendizagem continua sendo o treinando, porém apoiado por ferramentas que permitam que o mesmo tenha uma independência maior da figura do professor, sem nunca, entretanto, substituí-lo.

Naturalmente o ensino à distância, independentemente da mídia – desde um artigo numa revista até um curso através da internet – exigem a criação de infra-estrutura específica para apoio e viabilização do treinamento.

Nessa infra-estrutura pode-se englobar um banco de dados interligando os diferentes usuários, para a criação de uma Base de Conhecimento, com ferramentas de armazenamento e busca de informações, um importante apoio ao ensino à distância pela possibilidade de troca e armazenamento de experiências vividas pelos diferentes integrantes da equipe participante do processo e, dependendo da forma como for dimensionada, é facilmente disponibilizada para diferentes locais e pessoas da mesma organização, eliminando a barreira física que muitas vezes permeia os projetos de ensino em organizações de porte. Naturalmente é necessário um projeto específico para tal intento, inclusive com a análise de comunicação entre os diferentes locais onde deseja-se disponibilizar a Base de Conhecimento.

Da mesma forma, o conteúdo de informações que será disponibilizado na Base de Conhecimento deverá ser planejado em função da infra-estrutura de comunicação a ser adotada – por vezes um fator limitante – e do perfil e disponibilidade dos integrantes que estarão participando do processo.

Não se deve esquecer que, para algumas pessoas, o ensino à distância é uma quebra de paradigmas do aprendizado e, como tal, exige uma abordagem atenta e cuidadosa.

CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO

Conforme colocado inicialmente no capítulo 1, o objetivo deste Trabalho é responder duas questões: qual o grau de conhecimento médio do Engenheiro de Software brasileiro e de que forma aplicar os preceitos já consagrados da Gestão do Conhecimento na Engenharia de Software.

Para a primeira questão - determinação do grau de conhecimento médio do Engenheiro de Software brasileiro, além de levantamento de artigos diversos, foi conduzida uma pesquisa aplicada em algumas empresas presentes no território nacional, conforme detalhado no capítulo 4.

Logicamente o resultado da pesquisa, mesmo complementada por artigos diversos relacionados ao perfil do Engenheiro de Software brasileiro, não é suficiente para definir, com precisão, o perfil médio do desenvolvedor de software brasileiro.

Em vista disso, uma das possibilidades para trabalhos futuros é o levantamento e análise de maior complexidade de pesquisas direcionadas e realizadas por órgãos específicos para complementar o mapeamento do perfil médio do desenvolvedor de software brasileiro, iniciado neste Trabalho.

A resposta à segunda questão iniciou-se através de pesquisa bibliográfica, onde se buscou mapear o conhecimento atrelado à Engenharia de Software e à Gestão do Conhecimento, identificando metodologias, casos de sucesso e formas de conduzir a integração desses dois conceitos.

Por não existir, ao menos até o momento, uma aplicação específica da Gestão do Conhecimento à Engenharia de Software, foi idealizada a proposta exposta no capítulo 5, onde elaborou-se um Guia para a montagem de um modelo de implementação da Gestão do Conhecimento à Engenharia de Software.

Esse Guia teve seu foco de construção e utilização especificamente voltado ao CMM – *Capability Maturity Model*, modelo de qualidade de Processo de Software, e ao modelo P-CMM, com foco nas pessoas que compõe o time de desenvolvimento de software, ambos os modelos propostos pela SEI - *Software Engineering Institute, da Carnegie Mellon University*.

Um detalhamento do CMM e do P-CMM foi exposto no capítulo 2.

A decisão de focar este Trabalho no CMM e P-CMM, apesar da existência do CMM-I, conforme exposto no capítulo 2, advém do fato do CMM-I ser uma evolução do CMM e que, no CMM-I, no agrupamento por estágios, as Áreas de Processo são as mesmas relativas às Áreas Chave do Processo do CMM até o nível 2, com a inclusão da área de processo “Medição e Análise”.

Além disso, a maioria das organizações atuantes no Brasil encontra-se entre os níveis 1 e 2 do CMM, com poucas no nível 3 ou mesmo no nível 4.

Em vista do exposto, pode-se afirmar que a segunda questão também foi respondida, através da disponibilização do referido Guia.

Como sugestão de trabalhos futuros, além do anteriormente exposto, cujo foco será o complemento do mapeamento do perfil do desenvolvedor de software brasileiro, pode-se sugerir a efetiva utilização do referido Guia numa implementação em uma Organização que tenha o desenvolvimento de software como uma de suas atividades fim.

Para essa implementação, conforme explicitado no capítulo 5, deve-se atentar à construção do Guia, onde o primeiro capítulo trata exatamente da transmissão do conhecimento referente à Metodologia da Gestão do Conhecimento adotada no mesmo.

Isto significa que, apesar do Guia ter seus capítulos independentes, porém complementares, e estar preparado a ser utilizado por qualquer organização, independentemente do grau de maturidade da mesma, recomenda-se, conforme colocado no capítulo 5, que o primeiro capítulo seja sempre abordado, com maior ou menor detalhamento de acordo com a necessidade da organização onde o processo irá ocorrer.

Após essa introdução, pode-se utilizar qualquer capítulo, independentemente dos demais, naturalmente com foco no grau de maturidade da Organização onde o Processo estará sendo conduzido.

Outra proposta de trabalho futuro é a adequação do Guia disponibilizado no Capítulo 5 aos preceitos do CMM-I.

Este é um Trabalho Futuro que deverá receber o merecido reconhecimento do mercado em alguns anos, provavelmente em meados de 2006.

Até essa data, estima-se que o presente Guia atenda às necessidades do mercado nacional de desenvolvimento de software.

REFERÊNCIAS

Referência Bibliográfica

Curtis, Bill.
Hefley, William E.
Miller, Sally.
Overview of the People Capability Maturity Model

Fedeli, Ricardo Daniel
Polloni, Enrico Giulio Franco
Peres, Fernando Eduardo
Orientação a Objeto com Prototipação, 2002
Pioneira Thomson Editora

Furlan, José Davi
Modelagem de Objetos através da UML, 1998.
Makron Books.

Gil, Antonio Carlos
Como Elaborar Projetos de Pesquisa – 4^o. edição-2002
Editora Atlas

Humphrey, Watts S.
Managing the software process, 1990
Prentice Hall, Inc.

Jacobson, Ivar.
Booch, Grandy.
Rumbaugh, James.
The unified software development process, 1999
Addison-Wesley Longman, Inc.

Mayer & Bunge Informática
Brasil Software - Relatório de Pesquisa de Mercado sobre o
Desenvolvimento de Software no Brasil, 2000
Paulk, Mark C.
Konrad, Michael D.
An Overview of ISO's SPICE Project, 1994
American Programmer.

Pfleeger, Shari Lawrence
Software Engineering: theory and practice, 1998
Prentice Hall, Inc.

Pressman, Roger S.
Engenharia de Software – 3º. edição, 1995
Makron Books

Rocha, Ana Regina Cavalcanti da
Maldonado, José Carlos
Weber, Kival Chaves
Qualidade de Software: Teoria e Prática, 2001
Makron Books/Prentice Hall

Senge, Peter M.
A Quinta Disciplina – 11ª. edição, 1990
Editora Nova Cultural

Simcsik, Tibor
Polloni, Enrico G. F.
Tecnologia da Informação Automatizada, 2002
Berkeley Editora

Terra, José Cláudio Cyrineu.
Gestão do Conhecimento – O Grande Desafio Empresarial, 2000
Negócio Editora

Wardman, Kellie T.
Criando Organizações Que Aprendem, 1996
Berkeley Brasil Editora

Referências Outras

Gestão do Conhecimento - <http://www.kmworld.com> (10/02/2003 – 21:04h)

SEI - *Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University*
<http://www.sei.cmu.edu> (23/10/2002 – 22:54h)

Skyrme, Dr. D. J. Artigo: *From Information Management to Knowledge Management: Are you prepared?*
<http://www.skyrme.com/pubs/online97.htm> (13/04/2003 – 20:18h).

Strocchia, Dra. Marisela. Artigo: *“MCTC: Metodología para la Captura y Transferencia de Conocimiento”*
<http://www.gestiondelconocimiento.com/marisela.htm> (16/04/2003 - 23:02h)

Terra Fórum - <http://www.terraforum.com.br> (29/08/2004 – 19:48h)

ANEXOS

ANEXO - Formulário de Pesquisa

A - DADOS DA EMPRESA

Nome:

Origem:

Segmento:

Localização:

Número de Colaboradores:

B – DADOS DO ENTREVISTADO

Nome:

Sexo:

Idade:

Formação Acadêmica:

Formação Complementar:

Tempo de atuação na área:

Tempo de atuação na Empresa:

Cursos específicos já realizados:

C – DADOS DA ENGENHARIA DE SOFTWARE

Existência de programa de recrutamento específico (*trainee*)

Pré-requisitos para atuação na área

Conhecimentos mínimos necessários

Conhecimentos desejáveis

Existência de programa de capacitação

Responsabilidade pela definição do escopo de capacitação

Responsabilidade pelo desenvolvimento de competências

Existência de ferramentas de disseminação e gestão do conhecimento

D – OBSERVAÇÕES DO ENTREVISTADO