

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática

LEONARDO FREIRE DE ANDRADE

**MAPS•GC – UM MODELO BASEADO EM GESTÃO DO
CONHECIMENTO PARA APOIO A ADAPTAÇÃO DE
PROCESSOS DE SOFTWARE**

ORIENTADOR

Prof. Hermano Perrelli de Moura

Dissertação apresentada ao Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Recife, setembro de 2005

Agradecimentos

Este trabalho eu dedico primeiramente a duas pessoas. A primeira, minha esposa Camila de Sá Matias Andrade, que me deu o apoio necessário para que eu conseguisse finalizar as minhas pesquisas e concluir o trabalho, além de ter me dado a maior alegria da minha vida, meu recém nascido filho Lucas Matias de Andrade, Luquinhas, meu primeiro filho, lindo e saudável.

Dedico também aos meus pais, que sempre me apoiaram e não mediram esforços para que eu tivesse a educação necessária para me formar e concluir o curso de mestrado.

Aos amigos Mura, Sandrelly e Chico que também me apoiaram durante a caminhada para essa conquista.

Ao professor e amigo Hermano, que guiou minhas idéias e os meus estudos, contribuindo para que eu concluísse o meu trabalho com êxito.

Resumo

A Gestão do Conhecimento é uma disciplina que estuda formas de obter um maior proveito do conhecimento existente dentro de organizações, estimulando o registro de soluções previamente adotadas, facilitando a distribuição deste conhecimento entre seus membros e gerando um aprendizado organizacional contínuo.

A competitividade do mercado e a necessidade da produção de softwares com eficiência e eficácia fazem com que o processo de desenvolvimento de software ganhe mais importância a cada dia. Em organizações de desenvolvimento de software, o processo usado sofre mudanças a cada projeto realizado. Novos artefatos, novas arquiteturas ou novos padrões são criados. Existem vários processos disponíveis no mercado, porém não existe um processo único que se adeque às diversas situações criadas para cada projeto de desenvolvimento de software realizado. A adaptação de processos de software é, portanto, uma necessidade constante.

Este trabalho define o MAPS•GC, um modelo organizacional baseado em gestão do conhecimento para adaptação de processos de desenvolvimento de software. A definição do modelo é baseada em dois pontos: técnicas de gestão do conhecimento; e conceitos para adaptação de processos de software para projetos específicos. Um conjunto de informações sobre processos, experiência de projetos anteriores e características de uma organização forma uma base de conhecimento. Esta base de conhecimento será usada para a adaptação de um processo específico para cada projeto executado por uma organização. O processo específico será obtido a partir da adaptação de um processo padrão pré-definido pela organização. Cada processo obtido será aplicado em um projeto e a experiência durante a execução deste irá enriquecer a base de conhecimento e, futuramente, contribuir para que processos cada vez mais aprimorados sejam obtidos. Além do modelo proposto, um estudo de caso foi realizado para avaliar o MAPS•GC, onde foi realizada uma simulação de sua implantação em uma organização de desenvolvimento de software.

Abstract

Knowledge management is a subject that studies different ways of taking more advantage of existing knowledge within an organization, by stimulating the register of previous solutions, facilitating the distribution of this knowledge and creating a continuous learning culture.

The market competition and the need of producing new software's efficiently, increase the importance of the software development process. In software development organizations, the development process changes at every project which generates new artefacts, new architectures and new patterns. There are several processes available in the market, however there is no such a process that can be applied to the huge variety of situations created in every project. Therefore, it becomes absolutely necessary to adapt existing software processes.

This work defines the MAPS•GC, an organizational model based in knowledge management to adapt software development processes. The model definition is based in two points: knowledge management techniques and concepts to adapt software processes to specific projects. An set of information about processes, experience based in previous processes and organizational characteristics compose the knowledge base. This knowledge base will be used to adapt a specific process to every project executed in an organization. The specific process will be obtained from the adaptation of a standard process predefined by the organization. Each process obtained will be applied in a project and the experience during the execution will be added to the knowledge base and, further, it will contribute to obtain better and better processes.

Furthermore, a case study was used to evaluate the MAPS•GC, the implementation was simulated in a software development organization.

Índice

<u>CAPÍTULO 1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
1.1	CONTEXTO E MOTIVAÇÃO	1
1.1.1	A ENGENHARIA DE SOFTWARE	2
1.1.2	A ECONOMIA DA INFORMAÇÃO	6
1.1.3	O QUE É GESTÃO DO CONHECIMENTO?	8
1.2	CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS	8
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	9
<u>CAPÍTULO 2</u>	<u>GESTÃO DO CONHECIMENTO</u>	<u>11</u>
2.1	A GESTÃO DO CONHECIMENTO	11
2.1.1	ALGUNS CONCEITOS IMPORTANTES	12
2.1.2	CICLO DE EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO	15
2.2	O PROJETO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO	17
2.3	GESTÃO DO CONHECIMENTO NO MUNDO	18
2.3.1	SHELL OIL Co	18
2.3.2	MYALCOA	19
2.4	A GESTÃO DO CONHECIMENTO EM ORGANIZAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	20
2.4.1	O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	21
2.4.2	MELHORIA E INSTANCIAÇÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE	22
2.4.3	MODELOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO EM ORGANIZAÇÕES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	24
2.5	CONSIDERAÇÕES	28
<u>CAPÍTULO 3</u>	<u>MAPS: UM MODELO DE ADAPTAÇÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE</u>	<u>29</u>
3.1	VISÃO GERAL DO MAPS	29
3.2	COMPARAÇÃO DE PROJETOS E REUSO DE PROCESSOS	35
3.2.1	MODELO DE CARACTERIZAÇÃO DE PROJETOS	35

3.2.2	MÉTODO DE COMPARAÇÃO	40
3.2.3	BASE DE PROCESSOS	42
3.3	PCONFIG: UM PROCESSO PARA CONFIGURAÇÃO DE PROCESSOS	42
3.4	UMA ANÁLISE DO MAPS SOBRE A ÓTICA DA GESTÃO DO CONHECIMENTO	46
3.5	CONSIDERAÇÕES	49

CAPÍTULO 4 UM MODELO BASEADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA INSTANCIACÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE

50

4.1	VISÃO GERAL	50
4.2	ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO MODELO MAPS•GC	54
4.3	AUTOMAÇÃO DO PROCESSO	55
4.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS	55

CAPÍTULO 5 UMA ARQUITETURA ORGANIZACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA APOIO A INSTANCIACÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE

5.1	VISÃO GERAL	58
5.2	A FÁBRICA DE SOFTWARE	60
5.3	A FÁBRICA DE EXPERIÊNCIAS	61
5.3.1	CONHECIMENTO RELEVANTE E SUAS FONTES	62
5.3.2	A BASE DE CONHECIMENTO	64
5.3.3	O ARMAZENAMENTO E USO DO CONHECIMENTO	67
5.3.4	SISTEMA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO: AUTOMAÇÃO	70
5.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS	73

CAPÍTULO 6 PROCESSO MAPS•GC – UM PROCESSO BASEADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA ADAPTAÇÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE

6.1	VISÃO GERAL	74
6.2	O PROCESSO MAPS•GC E O RUP	75

6.3	PROCESSO MAPS•GC	78
6.3.1	CONCEITO	78
6.3.2	FLUXO DE ATIVIDADES	78
6.3.2.1	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO	80
6.3.2.2	ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DE PROCESSO ESPECÍFICO	87
6.3.2.3	MANUTENÇÃO E UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	94
6.3.3	RESPONSÁVEIS E RESPONSABILIDADES	99
6.3.4	ARTEFATOS	101
6.4	CONSIDERAÇÕES	103
<u>CAPÍTULO 7</u>	<u>ESTUDO DE CASO</u>	<u>104</u>
7.1	OBJETIVOS	104
7.2	ABORDAGEM UTILIZADA	105
7.3	AVALIAÇÃO REALIZADA	108
7.3.1	IMPLANTAÇÃO NA ORGANIZAÇÃO	109
7.3.2	ENTREVISTAS COM MEMBROS DA ORGANIZAÇÃO	113
7.3.3	AVALIAÇÃO DO MAPS	114
7.3.4	REALIZAÇÃO DE ADAPTAÇÃO COM O MODELO MAPS•GC	116
7.3.5	MANUTENÇÃO E UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	125
7.4	ANÁLISE DE RESULTADOS	127
<u>CAPÍTULO 8</u>	<u>CONCLUSÕES</u>	<u>130</u>
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS E PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	130
8.2	DIFICULDADES ENCONTRADAS	131
8.2.1	AUTOMAÇÃO DO MODELO	131
8.2.2	ESTUDO DE CASO	132
8.3	TRABALHOS RELACIONADOS	133
8.4	TRABALHOS FUTUROS	134
8.4.1	AUTOMAÇÃO DO MODELO	134
8.4.2	AUMENTO DO ESCOPO DE UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	135
8.4.3	AVALIAÇÃO DO MODELO	135
8.4.4	INTEGRAÇÃO COM OUTROS TRABALHOS	135

8.4.5	MODELO DE MATURIDADE	136
8.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
<u>REFERÊNCIAS</u>		137
<u>APÊNDICE A FORMULÁRIO DE ESTUDO DA ORGANIZAÇÃO</u>		144
<u>APÊNDICE B FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE PROJETO</u>		147
<u>APÊNDICE C RELATÓRIO DE PRÉ-ADAPTAÇÃO</u>		149
<u>APÊNDICE D FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO PARCIAL DO PROJETO</u>		150
<u>APÊNDICE E FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO PROJETO</u>		152
<u>APÊNDICE F FORMULÁRIO DE RELATO DE EXPERIÊNCIAS</u>		155
<u>APÊNDICE G FORMULÁRIO DE CONSULTAS AD-HOC</u>		156

Lista de Figuras

Figura 1-1: Visão geral do RUP [5].....	4
Figura 2-1: Ciclo de Evolução do Conhecimento	16
Figura 2-2: Fluxo da informação no Experience Factory Organization (EFO) [29].....	25
Figura 2-3: Modelo para Gestão do Conhecimento sugerido por Queiroz [37].....	26
Figura 2-4: Modelo de Gestão do Conhecimento ProKnowHow.....	27
Figura 3-1: Funcionamento do MAPS - modelo de adaptação de processos de software	30
Figura 3-2: Modelo de Adaptação de Processos de Software (MAPS).....	33
Figura 4-1: Módulos do modelo de Gestão do Conhecimento.....	51
Figura 4-2: Implantação da gestão do conhecimento em uma organização.....	53
Figura 5-1: Arquitetura MAPS•GC	59
Figura 5-2: Estrutura de processos da Base de Conhecimento	65
Figura 5-3: Estrutura de classe para contemplação do Pconfig.....	66
Figura 5-4: Representação de Experiências na Base de Conhecimento	66
Figura 5-5: Estrutura de dados sobre meta-conhecimento MAPS•GC e a Organização	67
Figura 5-6: Tela de Bem-vindo do sistema MAPS•GC	71
Figura 5-7: Tela de Caracterização do Projeto no sistema MAPS•GC.....	72
Figura 5-8: Tela de Configuração do PConfig no sistema MAPS•GC.....	73
Figura 6-1: Detalhes dos Fluxos de trabalho “Preparar o processo para o projeto” e “Dar suporte de ambiente durante as iterações”.....	77
Figura 6-2: Processo MAPS•GC – principais fluxos de atividade.	79
Figura 6-3: Detalhes do Fluxo de Atividades “Diretrizes para implantação” (ver Figura 6-2) do Processo MAPS•GC.....	81
Figura 6-4: Fluxo de atividade de Aplicação e Adaptação de um Processo Específico do MAPS•GC	89
Figura 6-5: Utilização e Manutenção do Conhecimento	95
Figura 7-1: Avaliação do MAPS•GC.....	106
Figura 7-2: Avaliação MAPS	114

Lista de Tabelas

Tabela 1-1: As marcas mais valiosas do mundo (Interbrand, artigo publicado na Business Week [26])	7
Tabela 3-1: Tabela de classificação de projetos por características de desenvolvimento do MAPS [7].....	38
Tabela 3-2: Níveis da característica tamanho da equipe versus artefatos no MAPS [7]	45
Tabela 5-1: Exemplo de matriz de configuração do PConfig.	66
Tabela 6-1: Atividade de Estudar a Organização	82
Tabela 6-2: Atividade de Avaliar a infra-estrutura necessária para a organização	83
Tabela 6-3: Atividade de elaborar o cronograma de implantação.....	84
Tabela 6-4: Atividade de avaliar custos e benefícios de implantação e uso da gestão do conhecimento.....	84
Tabela 6-5: Atividade de definição dos responsáveis.....	85
Tabela 6-6: Atividade de definir o processo padrão da organização.....	85
Tabela 6-7: Atividade de implantação da infra-estrutura necessária.....	86
Tabela 6-8: Atividade de armazenar o conhecimento inicial.....	87
Tabela 6-9: Atividade de treinar os membros da organização	87
Tabela 6-10: Atividade de pré-adaptação do processo	90
Tabela 6-11: Atividade de análise do processo pré-adaptado	91
Tabela 6-12: Atividade de adaptação do processo específico.....	91
Tabela 6-13: Atividade de aplicação do processo ao projeto.....	92
Tabela 6-14: Atividade de avaliação parcial do processo.....	93
Tabela 6-15: Atividade de análise parcial do processo.....	93
Tabela 6-16: Atividade de avaliação final do processo	94
Tabela 6-17: Atividade de mudanças no PConfig.....	96
Tabela 6-18: Atividade de adaptação do processo padrão	97
Tabela 6-19: Atividade de relatos de experiências	98
Tabela 6-20: Atividade de consultas AD-HOC.....	99
Tabela 6-21: Atividade de auditoria do conhecimento.....	99
Tabela 7-1: Tabela de caracterização para o projeto simulado pelo MAPS•GC.....	118
Tabela 7-2: Comparação do Projeto A e do Projeto B quanto ao tamanho da equipe .	119
Tabela 7-3: Relatório de Pré-adaptação para o Projeto B na avaliação do MAPS•GC	120

Tabela 7-4: Processo sugerido pelo MAPS•GC para o Projeto B	122
Tabela 7-5: Avaliações de artefatos no Projeto B para o MAPS•GC	123
Tabela 7-6: Avaliações dos artefatos do processo padrão não utilizados no projeto ...	123
Tabela 7-7: Processo sugerido pelo MAPS para o Projeto B.....	125

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo apresenta o contexto e a motivação para o trabalho, cujo objetivo é definir um modelo baseado em gestão do conhecimento para adaptação de processos de software. O capítulo está estruturado da seguinte forma:

- A Seção 1.1 descreve quais os fatores que motivaram o desenvolvimento deste trabalho, apresentando um breve panorama das áreas de gestão do conhecimento e processos de software e os problemas que serão atacados.
- A Seção 1.2 lista as principais contribuições esperadas do trabalho.
- A Seção 1.3 apresenta a estrutura, em capítulos, do restante do trabalho.

1.1 Contexto e Motivação

Em uma sociedade onde a quantidade de informações se multiplica constantemente, a administração eficiente do conhecimento acumulado é um fator importante para o sucesso no desempenho de uma organização. A Gestão do Conhecimento é uma área de pesquisa que estuda formas de obter um maior proveito do conhecimento existente dentro de organizações, estimulando o registro de soluções adotadas para resoluções de problemas, facilitando a distribuição deste conhecimento entre seus membros e gerando um aprendizado organizacional contínuo.

Segundo Senge [1], na definição de organizações que aprendem (*learning organizations*), o sucesso de uma organização está relacionado em grande parte ao conhecimento que esta possui. O conhecimento de uma organização é formado a partir do conhecimento de seus membros e pode aumentar à medida que este é armazenado e compartilhado.

Em organizações de desenvolvimento de software, o processo usado sofre mudanças a cada produto realizado. Novos artefatos, novas arquiteturas ou novos

padrões são criados. Este processo envolve muitas pessoas trabalhando em diferentes fases e atividades. Tudo isso gera uma grande quantidade de informações manipuladas que precisam ser gerenciadas de forma adequada, caso contrário, a qualidade, preço e prazo dos produtos finais da organização podem ser seriamente comprometidos.

Uma característica dos projetos de software é que para cada projeto, diferentes paradigmas de desenvolvimento podem ser adotados. Os projetos possuem tamanhos e complexidade distintos. Os requisitos, tecnologias e métodos de desenvolvimento, entre outros fatores, fazem com que não exista um único processo de software que possa ser adotado, pois influenciam diretamente na forma em que o software é desenvolvido, operado e mantido.

A adoção de um processo específico em cada caso termina sendo uma saída para que todas as necessidades particulares dos diferentes projetos sejam contempladas. Uma solução muito usada atualmente é a definição desse processo específico a partir de adaptações sobre um processo padrão utilizado pela organização [28].

Acreditando que esta adaptação pode ser realizada através do uso das experiências da organização em projetos anteriores, este trabalho pretende utilizar os conceitos de gestão do conhecimento para definir um modelo para adaptação de processos de desenvolvimento de software. Mecanismos, estruturas, diretrizes e vários outros conceitos formam o modelo que usa como apoio o MAPS [7], um modelo para adaptação de processos de Software baseado em características de projetos, descrito mais detalhadamente no Capítulo 3.

Em meados do século XX, como consequência da forma desordenada e sem nenhuma sistematização em que eram desenvolvidos os softwares, surgiu a Engenharia de Software, área de conhecimento que define os principais conceitos utilizados atualmente na elaboração de um software. Conceitos básicos de Engenharia de Software e a Gestão do Conhecimento serão descritos nas seções seguintes e são de suma importância para o entendimento do modelo aqui proposto.

1.1.1 A Engenharia de Software

A Engenharia de Software trata de processos, métodos e ferramentas [22]. Processos estabelecem o que deve ser feito para entrega efetiva de software; métodos

descrevem informações técnicas de como deve ser feito para construir software; ferramentas automatizam parcialmente ou completamente os métodos e processos .

Dentre os assuntos tratados pela Engenharia de Software, estão: modelos de ciclo de vida de desenvolvimento de software, métricas, planejamento e acompanhamento de projetos de software, estimativas de tamanho, esforço e cronograma para projeto de software, gerenciamento de riscos, gerência da configuração, garantia da qualidade, definição e especificação de requisitos, projeto de software, testes e validação [21], [22].

Levados pelo mercado cada vez mais competitivo e globalizado, empresas de desenvolvimento software em todo mundo, têm se esforçado ao máximo para aprimorar seus métodos, ferramentas e processos de desenvolvimento, ou seja, a engenharia de software dentro da empresa. O objetivo é uma melhora na qualidade de seus serviços, por um custo mais baixo e em um tempo mais curto.

O processo de desenvolvimento de software é um conjunto de atividades e resultados associados que produzem um produto de software [21]. Somerville descreve quatro atividades de processo fundamentais para todos os processos de software:

1. Especificação: As funcionalidades de um software e os resultados esperados devem ser bem definidos.
2. Desenvolvimento: O software deve ser produzido de acordo com as especificações.
3. Validação: O software deve ser validado para se assegurar que foi desenvolvido com as especificações desejadas.
4. Evolução: O software deve poder ser modificado de acordo com as necessidades dos clientes.

O RUP, Rational Unified Process [5] [65], é hoje um dos processos de desenvolvimento de software mais utilizado no mundo. O RUP provê uma abordagem disciplinada para prover tarefas e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento. Seu objetivo é garantir que a produção de software de alta qualidade encontre as necessidades de seus usuários dentro de uma programação e orçamento previsíveis.

Criado e mantido pela Rational Software o RUP é integrado com ferramentas de desenvolvimento de Software [5]. Também é um framework de processo que pode ser adaptado e estendido para suprir as necessidades de uma organização.

O RUP é composto por vários tipos de elementos que, em conjunto, formam o processo completo. A Figura 1-1 representa a relação entre os elementos fase, iterações e disciplinas, mostrando a concentração das atividades de cada disciplina ao longo das fases do processo. Pode-se observar, por exemplo, que as atividades da disciplina de Análise e Projeto ocorrem com maior frequência na fase de Elaboração e que atividades da disciplina de Planejamento e Gerenciamento estão mais distribuídas ao longo de todas as fases do projeto.

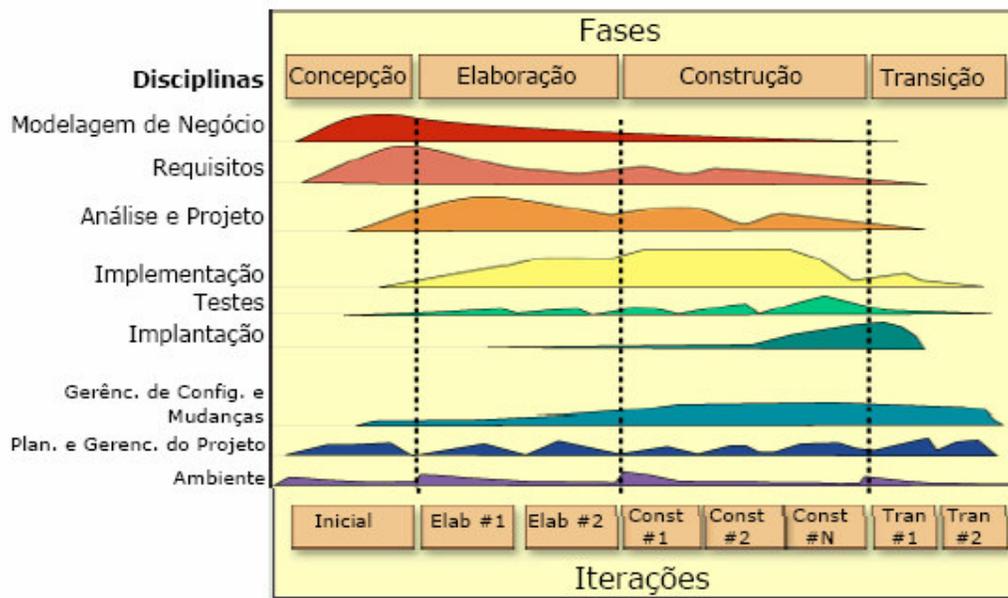


Figura 1-1: Visão geral do RUP [5]

Outra metodologia bastante utilizada é o OPEN, Object-oriented Process Object-oriented Process, Environment, and Notation [6]. Mais acadêmico e sem fins lucrativos, o OPEN foi desenvolvido por um consórcio internacional de mais de 35 metodologistas, acadêmicos, fabricantes, vendedores e desenvolvedores. Foi criado inicialmente por uma mesclagem dos seguintes métodos: MOSES, SOMA, Firesmith, Synthesis e, mais recentemente, aprimorado com o estado da arte em metodologias de desenvolvimento, através do BON, Ooram, UML, etc [6][23].

O OPEN é definido como um framework de processo, conhecido também como OPF (OPEN Process Modelo). Ele é um processo que pode servir de modelo e pode ser

instanciado para definir um processo de uma organização. Cada processo instanciado é criado através da escolha de atividades, técnicas e tarefas específicas.

A Engenharia de Software tem ajudado bastante para que o produto de software tenha a o resultado esperado. Porém, gerenciar um projeto de software é hoje uma atividade bastante complexa. Muitas atividades são realizadas, procedimentos devem ser seguidos, documentos são criados, etc. Controlar tudo isso requer uma equipe de desenvolvimento bem treinada e uma gerência de projetos adequada. Toda a informação trabalhada antes, durante e depois do desenvolvimento de software pode ser estruturada e reutilizada em benefício da organização, como veremos a seguir com a definição do conceito de Gestão do Conhecimento.

Adaptação de Processos de Software

A adaptação de processos de software é hoje comum em organizações de desenvolvimento de software e já é prevista em metodologias de desenvolvimento, como no caso do RUP [5], por exemplo, e até como parte integrante de modelos de maturidade, que é o caso do CMM [31].

As metodologias de desenvolvimento tratam a questão da adaptação de processos de formas distintas, em algumas delas é mais fácil a adaptação outras, no entanto, permitem pouca ou nenhuma alteração no seu conjunto de práticas a serem seguidas.

O OPEN [6], por exemplo, é um processo adaptável e possui diretrizes claras para realização da adaptação do processo. Para realizar a adaptação, é necessário o entendimento do processo básico e todas as suas variações.

Já o RUP, uma variação de processos adaptáveis, tem como base um processo bastante abrangente. E caracteriza por tentar englobar todos os elementos (artefatos, atividades, etc.) que possam ser úteis a todos os tipos de projetos. A adaptação deve ser feita através da remoção de elementos desnecessários para o projeto específico no qual está sendo aplicado. Neste caso, é necessário o entendimento completo do processo de todo o processo.

O modelo de maturidade de processos CMM, lançado em 1991, permite que a organização avalie o nível de maturidade do seu processo identificando possíveis pontos de melhoria, estabelecendo estratégias para essa melhoria e gerenciando de forma eficiente os processos de software.

São apresentados 5 graus de maturidades: Inicial, Repetível, Definido, Gerenciado e Otimizado. O nível 3, Definido, possui tópicos referentes à definição e adaptação do processo de software. Para uma organização atingir o nível 3 de maturidade, deve possuir um processo padrão, que deve guiar o desenvolvimento de todos os projetos da organização.

A partir do processo padrão da organização, é gerado um processo chamado Processo de Software Definido do Projeto, que deve conter os estágios do ciclo de desenvolvimento, as atividades e tarefas que devem ser realizadas, os papéis e os artefatos que serão produzidos.

1.1.2 A Economia da Informação

A Economia da Informação, uma realidade onde a informação trafega em densidade e velocidade assumindo valores sociais e econômicos fundamentais. Atividades que há alguns anos atrás eram inimagináveis, como fazer uma transferência bancária sem sair de casa, pagar multas, comprar livros, conversar com um parente do outro lado do mundo, hoje fazem parte do dia-a-dia das pessoas no Brasil e no mundo.

Essa nova economia segue uma nova lógica econômica. Diferentemente de todas as outras *commodities*, o conhecimento não segue a teoria da escassez. Pelo contrário, segue a teoria da abundância. Se vendermos um disco, por exemplo, não possuímos mais. Quanto mais um conhecimento compartilhado for usado, maior o seu valor.

De acordo com o Livro Verde, da Sociedade da Informação no Brasil [24], três fenômenos inter-relacionados na transformação da Economia da Informação em curso.

- **Convergência da base tecnológica:** Possibilidade de poder representar e processar qualquer tipo de informação de uma única forma, a digital. Livros, músicas, fotos da família, filmes, ligações telefônicas se convergem em aparelhos em equipamentos únicos conectados e novas aplicabilidades passam apenas a depender do interesse e curiosidade das pessoas.
- **Dinâmica da indústria:** A popularização do uso de computadores à medida que essas máquinas se tornam mais baratas e mais potentes.

- **Crescimento da Internet:** Só nos EUA, Internet atingiu 50 milhões de usuários em quatro anos. Quantidade de usuários que o rádio precisou de 38 anos para conquistar e a televisão, 13.

A Sociedade da Informação, também conhecida como a sociedade do conhecimento gera uma corrida pela obtenção da informação e um desafio para absorção do conhecimento. Fazer uso ou não do conhecimento pode fazer uma empresa se destacar no mercado, ou se tornar obsoleta deixando-a fora dele.

Alguns exemplos de uso do conhecimento por empresas mostram a sua importância na economia da informação. Através de estudos, a Embrapa [25], desenvolveu uma espécie de banana, a Sigatoga Amarela que possui o mesmo sabor da banana pioneira, porém, é 20% maior e rende frutos 3 meses antes. Outro exemplo é o caso das latas de alumínio, que hoje são 80% mais finas que anteriormente, o que rende um consumo de energia muito menor e economia de material. Ou seja, o conhecimento sobre a nova maneira de produção, passou a ser o item mais valorizado e não a própria matéria prima.

Outra comprovação do valor do conhecimento na sociedade da informação é a valorização bem sucedida dada ao ativo intangível das empresas. Uma metodologia usada pela Interband [26] tem como essência a valorização de uma marca através das expectativas de geração de valor econômico agregado (EVA) que possam ser atribuídas à utilização da marca. Anualmente, a Interbrand divulga uma lista com as 100 marcas mais valiosas do mundo. A Tabela 1-1 resume o resultado da pesquisa.

Ordem	Marca	Valor da Marca (US\$ bilhões)	Valor da Empresa (US\$ bilhões)	Valor da Marca / Valor da Empresa
1	COCA-COLA	69,9	140,7	49,5%
2	MICROSOFT	64,1	319,9	20%
3	IBM	51,2	229,1	22,3%
4	GE	41,3	520,7	7,9%
5	INTEL	30,9	202,2	15,3%

Tabela 1-1: As marcas mais valiosas do mundo (Interbrand, artigo publicado na Business Week [26])

A Tabela 1-1 mostra o indicador relativo do valor da marca sobre o valor da empresa. Podemos observar pro meio deste indicador, por exemplo, que o valor da marca da COCA-COLA vale US\$ 69,6 bilhões, o correspondente a 49,5% do valor da empresa. Em vários casos, na mesma pesquisa, a marca da empresa vale até mais do que os seus próprios bens tangíveis, como é o caso da McDonald's e da Disney. Valores como esses ajudam a entender perfeitamente a frase de Peter Drucker: "Os grandes

ganhos de produtividade, daqui para frente, advirão das melhorias na gestão do conhecimento”.

1.1.3 O que é Gestão do Conhecimento?

A Gestão do Conhecimento é o processo sistemático de gerenciar o armazenamento e recuperação do conhecimento em uma organização [10], [4],[9]. O conceito surgiu já em meados dos anos oitenta com a necessidade de obter conhecimento de uma “inundação de informação” e começou a ser usado como um termo no mundo dos negócios.

Na década de 90 muitas empresas passaram a adotar o termo *KM, Knowledge Management*, e começaram a se familiarizar com várias das tecnologias da computação comercial. Essas organizações foram alavancadas pelo desenvolvimento em áreas como a Internet, sistemas de suporte em grupo, engenhos de busca, portais, *knowledge warehouses*, *data warehouses*, aplicações de análises estatísticas e Técnicas de Inteligência Artificial [4].

Gestão do conhecimento é uma disciplina emergente que promete munir organizações de capital intelectual. O conceito de absorver o conhecimento e distribuir no trabalho não é novo. Conceitos e frases contendo as palavras “*conhecimento*”, bem como, “*Base de Conhecimento*” e “*Engenharia do Conhecimento*”, existem antes da Gestão do conhecimento ser popularizada.

A gestão do conhecimento e seus conceitos é base para o entendimento deste trabalho. O Capítulo 2 define esses conceitos e apresenta o estado da arte dessa área.

1.2 Contribuições Esperadas

As principais contribuições deste trabalho são:

- Estudo e análise da gestão do conhecimento e suas técnicas, alguns dos principais modelos conhecidos na área acadêmica e na indústria e seu contexto atual na área da Engenharia de Software.
- Definição do MAPS•GC, um modelo baseado nos conceitos e técnicas de gestão do conhecimento para adaptação de processos de software.
- Definição de um processo para implantação e utilização da gestão do conhecimento em uma organização de desenvolvimento de software.

- Definição de uma arquitetura organizacional para adaptação de processos de software formada por um conjunto de técnicas, ferramentas e uma base de conhecimento sobre experiências em projetos de software.

1.3 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma:

- O presente capítulo introduz o trabalho realizado.
- O Capítulo 2 descreve conceitos chave na área de Gestão do Conhecimento e trata da sua utilização em organizações em geral e principalmente em organizações de desenvolvimento de software. Descreve ainda métodos, modelos e ferramentas para a gestão do conhecimento nestas organizações.
- O Capítulo 3 descreve o MAPS: Modelo de Adaptação de Processos de Software, modelo que é adaptado e utilizado nesse trabalho como base para o modelo de gestão do conhecimento para adaptação de processos de software.
- O Capítulo 4 apresenta a uma visão geral do MAPS•GC, modelo baseado em gestão do conhecimento para adaptação de processos de software.
- O Capítulo 5 define a arquitetura organizacional do modelo MAPS•GC. A arquitetura é formada por uma base estruturada de conhecimento, ferramentas e um conjunto de mecanismos que ajudarão na tomada de decisões para a adaptação de processos de software para projetos específicos.
- O Capítulo 6 descreve um processo para implantação e uso do MAPS•GC, São definidas atividades, disciplinas, papéis e responsabilidades para todo o procedimento de adaptação de processos de software. Diretrizes para que uma organização se torne apta a trabalhar com a gestão do conhecimento também são previstas no Processo MAPS•GC, que descreve também alguns aspectos organizacionais e culturais relevantes para o sucesso da implantação de um modelo de gestão do conhecimento.
- O Capítulo 7 apresenta o estudo de caso realizado para avaliar o MAPS•GC. O estudo de caso tem como objetivo mostrar a viabilidade do MAPS•GC em uma organização desenvolvedora de software e identificar as dificuldades e benefícios e de sua utilização.

- O Capítulo 8 apresenta algumas conclusões sobre o trabalho realizado, detalhando suas contribuições e indicando possibilidades de trabalhos futuros.

Capítulo 2

Gestão do Conhecimento

Este capítulo define conceitos chave na área de gestão do conhecimento e trata da sua utilização em organizações em geral e, principalmente, em organizações de desenvolvimento de software. Descreve métodos, modelos e ferramentas para a gestão do conhecimento nestas organizações.

O capítulo está organizado da seguinte forma:

- A Seção 2.1 descreve a gestão do conhecimento e descreve os principais conceitos na área.
- A Seção 2.2 trata do projeto de gestão do conhecimento e as dificuldades e os desafios encontrados em sua implantação.
- A Seção 2.3 descreve experiências práticas de empresas desenvolvedoras de software que fazem uso da gestão do conhecimento no mundo.
- A Seção 2.4 apresenta alguns dos principais modelos e frameworks de gestão do conhecimento. Descreve o cenário atual da gestão do conhecimento em organizações de desenvolvimento de software, os esforços para a melhoria do processo de desenvolvimento de software em uma organização e como a gestão do conhecimento pode colaborar para essas melhorias.
- A Seção 2.5 apresenta uma breve conclusão do capítulo.

2.1 A Gestão do Conhecimento

Gestão do conhecimento é o conceito que cria procedimentos e sistemas para que todo o conhecimento adquirido na empresa cresça e seja compartilhado pelos funcionários. É fato que uma boa gerência e uso das informações dentro de uma empresa trás ganhos para a produtividade. Mas quais conceitos existem hoje e são utilizados? Quais ferramentas e modelos adotados? Existem casos de sucessos de empresas que fazem um bom uso desses conceitos e tem de fato lucros comprovados?

Este capítulo apresenta a Gestão do Conhecimento, seus conceitos e sua atuação no mercado e no meio científico buscando responder essas perguntas.

Uma pesquisa feita pela Fundação Getúlio Vargas [39] com as 500 maiores empresas brasileiras identificou que 81% dos executivos acreditam na importância da gestão do conhecimento dentro das corporações. Isso se deve ao fato de que hoje, as ferramentas utilizadas dão à possibilidade de ser enxergar a informação em vários contextos onde podem ser criadas camadas de conhecimento no nível de detalhe desejado.

2.1.1 Alguns Conceitos Importantes

Alguns conceitos básicos relativos serão apresentados nesta seção para o melhor entendimento do significado da gestão do conhecimento.

As palavras dados, informação e conhecimento têm significados bastante distintos, mas que muitas vezes são confundidos:

- **Dados** – são brutos. Simplesmente existem e não têm significado além de sua existência (em e de per si). Pode existir sob qualquer forma, utilizável ou não. Um texto, por exemplo, é um dado. As letras são símbolos quantificados, já que o alfabeto, sendo um conjunto finito, pode por si só constituir uma base numérica (a base hexadecimal emprega tradicionalmente, além dos 10 dígitos decimais, as letras de A a E). Fotos, figuras, sons gravados e animação também são dados, pois todos podem ser quantificados a ponto de se ter eventualmente dificuldade de distinguir a sua reprodução, a partir da representação quantificada, com o original. Em linguagem de computador, uma planilha com textos começa por armazenar dados.
- **Informação** – são dados que receberam significado através de uma conexão relacional. Esse significado pode se útil, mas não necessariamente. Por exemplo, a frase "Olinda é uma cidade linda" é um exemplo de informação, desde que seja lida ou ouvida por alguém, desde que "Olinda" signifique para essa pessoa uma cidade de Pernambuco e "linda" tenha a qualidade usual e intuitiva associada com essa palavra. Em linguagem de computador, uma base de dados relacional gera informação a partir dos dados nela armazenados.

- **Conhecimento** – é a coleta apropriada de informação, com o intuito de torná-la utilizável. O conhecimento é um processo determinístico. Quando alguém "memoriza" informação, armazena conhecimento. Esse conhecimento tem significado útil, mas não fornece, por si só, uma integração que infira novo conhecimento. A informação torna-se conhecimento quando é contextualizada, relevante, autêntica, relacionáveis com a experiência. No caso da frase sobre Olinda, por exemplo, há informação que se relaciona a um conhecimento, quando pronunciada por alguém que conhece essa cidade; mas pode haver informação sem essa relação, por exemplo, se a pessoa lê um manual de viagem antes de visitar Olinda pela primeira vez. Portanto, a informação pode ser prática ou teórica, respectivamente; o conhecimento é sempre prático.

O processo de construção de conhecimento envolve os dados, os quais representam a "matéria-prima" bruta, que organizados, padronizados e categorizados criam informações e, finalmente, estas últimas são interpretadas para gerar conhecimento.

Dois outros termos importantes para o entendimento da gestão do conhecimento são muito bem definidos por Russell Ackoff [40], Ph.D. em Filosofia da Ciência pela Universidade da Pennsylvania, são as definições de Compreensão e Sabedoria.

- **Compreensão** – é um processo interpolativo e probabilístico. É cognitivo e analítico. É o processo pelo qual posso sintetizar conhecimento novo a partir de conhecimento já possuído. A diferença entre compreensão e conhecimento é a diferença entre "aprendizado" e "memorização". As pessoas dotadas de compreensão podem empreender ações úteis porque podem sintetizar novo conhecimento ou, em alguns casos, apenas nova informação, do que é previamente conhecido (e compreendido). Em linguagem de computador, sistemas de Inteligência Artificial possuem compreensão na medida em que são capazes de sintetizar novo conhecimento a partir de informação e conhecimento previamente armazenado.
- **Sabedoria** - é um processo extrapolativo, não probabilístico e não-determinístico. Serve-se de todos os níveis anteriores de consciência e, especificamente, de tipos especiais de programação humana (moral, códigos

éticos, etc.). Nos dá compreensão do que antes não era compreendido e, ao fazê-lo, vai muito além da compreensão. É a essência da especulação filosófica. Ao contrário dos quatro níveis anteriores, faz perguntas para as quais não há respostas facilmente alcançáveis e, em alguns casos, para as quais não há respostas humanamente conhecíveis. Sabedoria é, portanto, o processo pelo qual também discernimos, ou julgamos, entre certo e errado, bem e mal.

O conceito de conhecimento de forma ampla é então, uma combinação de valores, experiências, informações e introspecções uma pessoa que leva à incorporação e avaliação de novas experiências e outras informações. Este conhecimento possui duas formas muito descritas em diversas literaturas, como descritas pelos professores japoneses Nonaka & Takeuchi [41]:

- **Tácito** - do latim *tacitus*, quando o conhecimento não pode ser exteriorizado por palavras;
- **Explícito** - do latim *explicitus*, quando o conhecimento está declarado, mostrado, explicado.

O conhecimento tácito aproveita o que você já conhece, constrói o conhecimento com base na experiência. Marcos Hashimoto, Mestre em Administração pela FGV, cita em um artigo um exemplo bastante didático para diferenciar o conhecimento tácito do explícito [42]:

A mesma receita de bolo, na mão de duas cozinheiras experientes, vai gerar dois bolos diferentes, porque elas agregam ao conhecimento explícito, que é a receita escrita, um conhecimento subjetivo, não mensurável, que não se ensina não se transfere de forma objetiva em sala de aula ou manuais. São minúcias, como o fato de retirar os ovos da geladeira com duas horas de antecedência para adquirir a temperatura ambiente, a direção e o ritmo dos movimentos para bater a massa, aquela pitadinha de sal a mais, o tipo de forno usado, tudo enfim, que não está escrito na receita. Diferenças sutis que fazem toda a diferença no produto final, os chamados ‘macetes’ que existem em qualquer processo e fazem parte daquele conhecimento que se adquire com a experiência, com a vivência de ter feito inúmeros bolos na vida, a parte do conhecimento que fica escondido, implícito, ao contrário do conhecimento explícito que

é aparente, claro, exposto, regrado e formalizado, como a descrição dos ingredientes com suas quantidades e o passo a passo do processo de confecção do bolo.

O conhecimento implícito é um conceito mais recente e que serve para descrever conhecimento que, embora ainda não tenha sido documentado, é passível de o ser. É conhecimento que possuímos e que somos capazes de transmitir, de forma mais ou menos assistida.

2.1.2 Ciclo de Evolução do Conhecimento

Na transformação do conhecimento em um bem utilizável por uma organização, as experiências, o conhecimento de uma forma geral, tem que ser formalizado, distribuído, compartilhado e aplicado. Este processo de transformação envolve duas atividades básicas: identificar o conteúdo desejado e fazer com que as pessoas contribuam com idéias, através de discussões ou envio de materiais. Vários modelos existentes citam atividades necessárias para a transformação do conhecimento [62], [63].

Depois de coletada, a informação deve ser organizada de forma que ela possa ser representada e pesquisada eletronicamente. Este é o foco do processo de organização. Sistemas e ferramentas de compartilhamento de conhecimento, bases de conhecimento, taxonomias e outros elementos devem ser projetados para facilitar este processo.

A distribuição do conhecimento é a forma como as pessoas terão acesso ao material. Existem dois objetivos principais: facilitar o processo de busca por parte das pessoas e encorajar o uso, bem como o reuso de conhecimento. Beckman [17] propõe um modelo bem completo, com oito estágios:

- **Identificar:** determinar as competências essenciais, estratégia de fornecimento e domínios de conhecimento.
- **Capturar:** Formalizar o conhecimento existente.
- **Selecionar:** Avaliar a relevância do conhecimento, valor e acuracidade. Resolver conflitos entre conhecimentos.
- **Armazenar:** Representar a memória da corporação em um repositório de conhecimentos.
- **Compartilhar:** Distribuir o conhecimento automaticamente pelos usuários, baseado nos tipos de interesse e trabalho. Colaborar em trabalhos de conhecimento através de times virtuais.

- **Aplicação:** Pesquisar e usar o conhecimento para tomar decisões, resolver problemas, suportar o trabalho e treinar pessoas.
- **Criar:** Descobrir novos conhecimentos através de pesquisa, experimentação e pensamento criativo.
- **Vender:** Desenvolver e comercializar novos produtos e serviços baseados no conhecimento.

Para melhor entender o processo de gestão do conhecimento, podemos visualizar estes estágios como um ciclo de evolução de conhecimento, formado por quatro fases principais e subseqüentes: Criação, Armazenamento, Disseminação e Atualização. Como vimos, alguns modelos definem algumas fases a mais ou a menos.

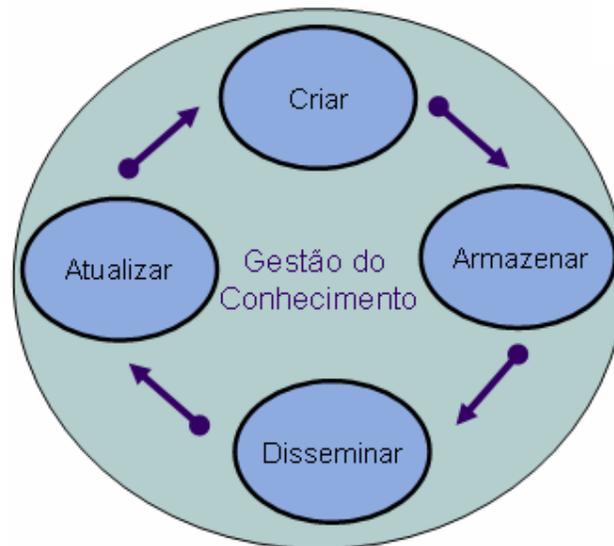


Figura 2-1: Ciclo de Evolução do Conhecimento

A fase de criação trata da seleção de dados relevantes para futuras atualizações. São dados que podem gerar, por exemplo, futuros relatórios úteis na gestão da organização. Podem ser experiências sobre um determinado processo adotado, ou uma falha em algum método. As principais atividades nessa fase é a identificação de quais são as informações úteis, onde elas podem ser encontradas quem pode fornecer essa informação.

No armazenamento, o principal trabalho é a modelagem dos dados que formarão o conhecimento a ser reutilizado. O dado que até então não possuía sentido isoladamente e estruturado e associado aos demais dados de modo a poder ser

futuramente referenciado. Formalizar, modelar, armazenar e referenciar são as palavras chaves para o armazenamento em uma base de conhecimento.

A disseminação é a fase mais importante na gestão do conhecimento em uma, pois este é o objetivo final. É nessa fase que o conhecimento é reutilizado e a organização tem o retorno do investimento feito. As principais atividades são difundir e tornar facilmente acessível.

Por último, o conhecimento deve ser atualizado e aperfeiçoado. A fase de atualização é feita a qualquer momento e deve ser muito bem monitorada para que seja mantida a coerência da base de conhecimento.

2.2 O Projeto de Gestão do Conhecimento

Um projeto de gestão do conhecimento é uma tentativa de fazer uso do conhecimento para alcançar algum objetivo organizacional mediante a estruturação de pessoas, tecnologia e conteúdo do conhecimento.

Uma grande dificuldade encontrada para a elaboração de um projeto de gestão do conhecimento é diferenciar a gestão de informações da gestão do conhecimento. A agregação de valor a informação para transformá-la em conhecimento que tem a contribuição humana como um diferencial.

Um projeto para gestão do conhecimento em uma organização deve possuir [36]:

- Um responsável, que deve tomar as decisões finais de que tipos de informações devem ser armazenadas e estruturadas para a obtenção de conhecimento.
- Comprometimento específico de recursos financeiros e humanos.
- Foco no conhecimento: deve estar claro no projeto a diferença entre o conhecimento e a informação.

Os objetivos básicos então de um projeto de gestão do conhecimentos são:

- Criar repositórios de conhecimento.
- Melhorar o acesso ao conhecimento.
- Melhorar a cultura e o ambiente do conhecimento.

Porém, uma das grandes dificuldades de implantação de um projeto de gestão do conhecimento em uma organização é a sua cultura como um todo. Alguns aspectos são críticos para que seja tirado proveito de fato do conhecimento:

- **Cultura da organização:** Os membros da organização devem ser treinados e estarem aptos a trabalhar com o conceito de gestão do conhecimento.
- **Apoio da alta gerência:** A alta gerência da organização deve apoiar, incentivar e dar exemplo participando ativamente e contribuindo para a gestão do conhecimento.
- **Vinculação ao valor econômico:** Os benefícios econômicos diretos e indiretos obtidos com o projeto devem ser explicitados, tornando-os fatores positivos e incentivadores para o sucesso do projeto.
- **Alguma orientação para processos:** Um processo mínimo deve ser definido, citando papéis, responsabilidades e atividades.
- **Infra-estrutura técnica disponível:** Além do comprometimento de recursos humanos, uma infra-estrutura física deve estar disponibilizada para o projeto.
- **Clareza de linguagem:** Terminologia única e entendida por todos. Os objetivos e conceitos com o projeto devem estar claros e sintonizados por todos os membros da organização.
- **Algum nível de estrutura do conhecimento:** O conhecimento utilizado deve estar bem definido e estruturado para que possa ser armazenado e utilizado eficientemente.

2.3 Gestão do Conhecimento no Mundo

A colaboração da gestão do conhecimento é uma forma genuína de compartilhamento. É uma forma de organizar o conhecimento, torná-lo público, homogêneo, disponível por toda a companhia e ainda mais importante, de forma natural. Ela deve fazer parte do dia-a-dia de cada colaborador de uma organização. Em algumas organizações, isto já é uma realidade. A seguir são apresentados alguns casos de sucesso da utilização da gestão do conhecimento.

2.3.1 Shell Oil Co

Um caso de sucesso que pode ser analisado é o da Shell Oil Co, descrito em [10]. Em 1991 a Shell amargou um dos piores resultados financeiro de sua história. Este resultado fez com que a organização encarasse de forma diferente a maneira como

conduzia seu negócio. A solução foi colocar mais ênfase em fazer melhor uso do conhecimento e as experiências de seus empregados.

A Shell criou então sistemas de informação para criar uma ambiente de comunicação e colaboração que atuasse como um “multiplicador de conhecimento”. Especialistas em diversas áreas estudaram formas modernas para divulgar um sistema eficiente de gestão do conhecimento. O sistema foi dividido em três áreas: modelos empresariais, liderança e compromisso. O repositório possui cerca de 1.000 documentos e as melhores práticas. São processos de montagens, novos documentos criados, tecnologias utilizadas, pesquisas, etc. O sistema tornou-se operacional em setembro de 1997. Um aplicativo groupware permite que os empregados se comuniquem através da Intranet da empresa.

Usando o sistema, o usuário pode navegar pelo modelo empresarial, pesquisar conceitos, fazer exercícios com as equipes e examinar as melhores práticas dos outros.

2.3.2 MyAlcoa

Outro caso mais recente de gestão do conhecimento é o portal corporativo MyAlcoa, da companhia global Alcoa que opera em mais de 300 localidades em 40 países no mundo. Para a empresa, é vital uma tecnologia que permita aos colaboradores aprender com o sucesso e experiência de seus companheiros [27].

O projeto prevê que o portal será uma entrada única para todos os 140 mil funcionários começarem o dia e estará presente em todas as suas ações e em todos os processos de trabalho, como transações, aplicações, coleta de informações, e-mail e editor de textos. Quanto vale um jornal que é lido diariamente por todos os funcionários de uma empresa? Quanto vale um único lugar onde as pessoas possam pedir ajuda e compartilhar suas melhores práticas?

O MyAlcoa é fruto de uma tecnologia aprimorada, que facilita a administração de sites, identifica os responsáveis pelas informações e o prazo de validade delas. A interface gráfica fica mais rica e facilita a publicação das informações, temos mais segurança no ambiente e maior flexibilidade na definição de visões por grupos e usuários. Há ainda uma camada de solução totalmente dedicada à busca e seleção, ferramentas que de uma forma simples e rápida possibilitam o acesso a todo o acervo de conhecimento da empresa.

Outro ponto importante é a questão da economia de espaço no armazenamento de informações, usada como um dos fatores de *payback* do projeto. Mais de 20 terabytes de documentos são armazenados, sem contar os milhares de e-mails com arquivos anexados que trafegam diariamente pela rede, consumindo links de comunicação e que poderiam estar armazenados de forma centralizada. Pensem na quantidade de vezes que um mesmo arquivo é armazenado por pessoas diferentes em uma empresa. A guarda e gerenciamento de documentos também é uma das facilidades da ferramenta.

O portal MyAlcoa é a linguagem universal da Alcoa, que transcenderá questões culturais e geográficas e permitirá que o nosso maior ativo – o conhecimento – seja compartilhado por toda a organização.

2.4 A Gestão do Conhecimento em Organizações de Desenvolvimento de Software

Organizações de desenvolvimento de software têm como principal capital, o capital intelectual. Estas organizações são munidas, principalmente, por trabalhadores de conhecimento, que, criam conhecimento e informação. Um grande problema em organizações deste tipo é que as experiências e conhecimento podem ficar apenas na cabeça de algumas pessoas dentro da empresa. E se esta pessoa sair da empresa por qualquer motivo, parte do capital da empresa vai com ela. O que pode ser feito então para que essa perda seja menor?

Algumas informações importantes de empresa de desenvolvimento de software devem ser geridas de forma a serem facilmente captadas, armazenadas e compartilhadas por todos, como por exemplo, o seu processo de desenvolvimento, os projetos elaborados, as pessoas envolvidas, os clientes e custo para execução do mesmo. Na definição de um processo, existem centenas de artefatos que podem ser gerados no desenvolvimento de um sistema.

Abaixo, seguem algumas motivações para uma boa gestão do conhecimento em empresas de desenvolvimento de software descritas em [17]:

- Mudanças contínuas no processo de desenvolvimento de software: o processo de desenvolvimento nas organizações é uma chave para o seu bom desempenho. Porém, mesmo para empresas que utilizam um processo padrão necessitam

alterá-lo para o mesmo possa se adequar aos distintos projetos em desenvolvimento.

- Envolvimento de várias pessoas em atividades distintas: uma outra característica marcante nestas organizações é o aspecto multidisciplinar do profissional da área de engenharia de software, que executa atividades distintas em diversas disciplinas.
- Aumento na necessidade de recursos acima do esperado pela organização: muitas vezes é necessária a inclusão de mais pessoas na equipe de desenvolvimento para tentar suprir uma necessidade não prevista, o que não é uma boa prática. Porém, informações sobre o projeto bem documentadas podem ajudar muito nestas situações.
- Grande crescimento do conhecimento acumulado: a grande diferença entre projetos que cria a necessidade de melhorias no processo e processos distintos, causa um grande acúmulo de experiências e informações.

2.4.1 O Processo de Desenvolvimento de Software

O processo de desenvolvimento de software é um conjunto de atividades e resultados associados que produzem um produto de software [21]. Em um processo muitas informações devem ser consideradas, como: atividades a serem consideradas, recursos necessários, artefatos requeridos e produzidos, procedimentos adotados e o modelo de ciclo de vida utilizado [3]. Tais informações são produzidas normalmente por diversas pessoas de uma equipe de desenvolvimento e são compartilhadas pelos mesmos.

Porém, em projetos de software, vários paradigmas de desenvolvimento são adotados. Os projetos possuem tamanhos e complexidade distintos. Os requisitos, tecnologias e métodos de desenvolvimento, entre outros fatores, fazem com que não exista um único processo de software que possa ser adotado, pois influenciam diretamente na forma em que como o software é desenvolvido, operado e mantido.

Em uma mesma organização é muito comum que diversos projetos possam coexistir, cada um com suas características específicas. Contudo, várias características básicas são fundamentais para qualquer projeto de desenvolvimento. Essas

características básicas podem compor um chamado processo padrão a ser adotado por uma organização. O processo padrão define uma estrutura única a ser seguida pelas equipes de desenvolvimento, e deve ser adotado independentemente das características específicas do projeto. Humphrey cita algumas razões para o uso de um processo padrão em uma organização [28]:

- Facilidade para treinamento, suporte de ferramentas, revisões.
- Contribuição para melhoras no processo padrão através de experiências adquiridas.
- Economia e tempo e esforço para definição de um novo processo adequado a um projeto.

Utilizar um processo padrão, configurando-o e adaptando de acordo com as características do projeto em questão é hoje uma medida tomada por muitas empresas. A necessidade de evolução de um processo e adaptação a projetos específicos é clara. Mas como um processo pode ser adaptado? Quais informações devem ser utilizadas? Quando devem ser utilizadas? Qual a estrutura de uma organização para que esse objetivo seja atendido? Quem são os responsáveis e por manter as informações e quais os seus papéis?

2.4.2 Melhoria e Instanciação de Processos de Software

Para que um processo padrão seja base para a criação de um processo específico para determinado projeto o mesmo deve ser elaborado de forma a ser adaptável e configurável. Além de precisar evoluir junto com a empresa.

Tanto a evolução de um processo padrão utilizado por uma organização, como a adaptação do processo para projetos, podem ser realizadas através da maturidade da empresa, ou seja, através do uso de experiências com o processo padrão utilizado. Não só os esforços isolados de uma equipe responsável pelo processo e qualidade da empresa, mas a experiência adquirida por diversas pessoas envolvidas nos projetos pode ser reutilizada.

Para que se seja certificada como CMM Nível 3 pelo SEI (Software Engineering Institute) a organização precisa possuir um grupo para processos de software responsável por facilitar atividades de definição e melhoria de processos [17]. Como é o

caso do Centro de Desenvolvimento de Sistema de Vitória (CDSV) e do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), que possuem projetos definidos para a melhoria de contínua do processo utilizado. Alguns pontos importantes são vistos como problemáticos nos esforços para melhoria de um projeto [3] [7]:

- Instanciação do processo para projetos específicos.
- Divulgação do conhecimento adquirido durante os projetos.
- Melhoria contínua do processo de software através de realimentação.
- Melhoria contínua na metodologia de adaptação de processos.

Adicionar um artefato de um processo para projeto, ou remover uma determinada atividade são decisões que devem ser tomadas. A questão é, tomar uma decisão baseando-se apenas na intuição ou usar as experiências de utilização do artefato em questão ou atividade realizada em um projeto com determinadas características?

As falhas ocorridas em um determinado projeto podem ser de grande relevância para o fracasso do mesmo, o este fracasso pode e deve servir de aprendizado para uma organização, assim como o sucesso em outro projeto pode possuir alguma decisão, ou conjunto de decisões que foram tomadas que devem ser repetidas.

Para que seja possível o reuso de conhecimento adquirido nos diversos projetos realizados na empresa, esse conhecimento deve ser estruturado de forma a ser capturado e reutilizado quando necessário. O conhecimento humano precisa ser modelado de forma que um computador possa processar. Essas informações estruturadas formam uma base de experiência que é utilizado para a extração de conhecimento e compartilhamento dessas informações.

Para formar essa base de experiências faz-se necessário que seja investido tempo e esforço por parte da organização. Procedimentos sistemáticos devem ser estabelecidos com o objetivo final do usufruto do conhecimento pelas equipes de desenvolvimento [3] [7] [18] [14].

A base de experiência deve armazenar, para cada projeto realizado, informações como:

- Características específicas como: tamanho de equipe, funcionalidades, ferramentas utilizadas.

- Processo atual adotado com suas características.
- Avaliações das diversas atividades e artefatos que compõem o processo adotado.

2.4.3 Modelos de Gestão do Conhecimento em Organizações de Desenvolvimento de Software

Alguns modelos de gestão do conhecimento criados com o objetivo de fazer reuso de experiências adquiridas são encontrados no meio acadêmico e implantados em organizações. Porém, não existe ainda hoje um modelo que tenha grande referência no mundo, pois a gestão do conhecimento ainda é um conceito relativamente novo. Também, porque gerenciar essas informações não são atividades simples e requerem uma boa estruturação, disciplina e maturidade da organização envolvida. Alguns destes modelos são apresentados brevemente a seguir.

The Experience Factory Organization (EFO)

O modelo EFO prevê a melhora na performance de projetos tendo como base experiências adquiridas em projetos prévios [29]. A chave do EFO é separar as responsabilidades de uma mesma organização em duas organizações distintas. A Organização de Projeto, ou *Project Organization*, responsável pelo desenvolvimento do projeto em si e faz uso da base de experiências. E a Fábrica de Experiência, *Experience Factory*, que dá suporte ao desenvolvimento provendo a experiência lapidada.

A mudança no comportamento da organização é o foco do EFO. As duas sub-organizações devem estar bem associadas e integradas para que o modelo seja eficiente. Fazer experiência disponível não é a essência do EFO, mas sim a avaliação e síntese dos resultados de experiências acumuladas.

A Figura 2-2 ilustra o funcionamento destas duas organizações em conjunto:

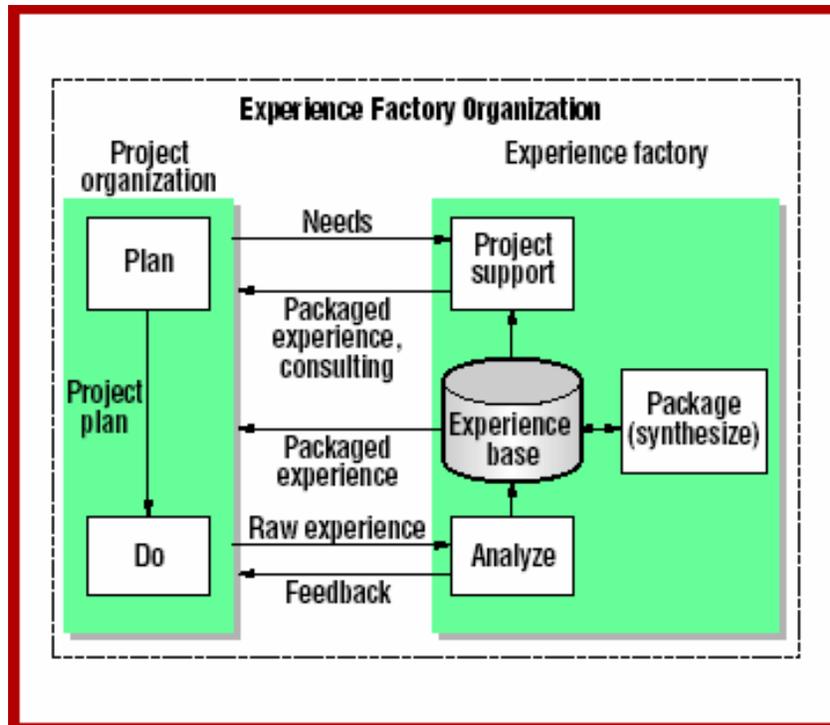


Figura 2-2: Fluxo da informação no Experience Factory Organization (EFO) [29]

Modelo para Gestão do Conhecimento sugerido por Queiroz

Em [37], é apresentado um framework adaptado da proposta do Gartner Group [38]. Este framework apresenta os componentes básicos para os quais serão propostas diretrizes adaptadas a perfis de empresas estudadas.

Os componentes do modelo são: Processos, Escopo de Conteúdo, Escopo Organizacional e as Fundações Operacionais.

O Escopo de Conteúdo diz respeito às áreas de conhecimento e/ou competências essenciais necessárias ao sucesso da empresa. O Escopo Organizacional diz respeito aos aspectos organizacionais necessários para a implementação da GC, tais como existência de unidades organizacionais focadas nesta função, abrangência dentro da organização e outras questões.

As Fundações Operacionais são os pilares e facilitadores da implementação da Gestão do Conhecimento. Trata-se da definição dos papéis e responsabilidades dos membros da organização, dos incentivos e formas de reconhecimento instituídos, bem como as ferramentas e recursos de apoio.

A importância de utilização de um framework advém da análise dos principais fatores envolvidos na adoção efetiva da Gestão do Conhecimento. A implementação

requer uma abordagem abrangente e que considere todos os fatores envolvidos, tais como processos, infra-estrutura, pessoas, organização, escopo do conhecimento.

A Figura 2-3 ilustra o a estrutura do modelo:

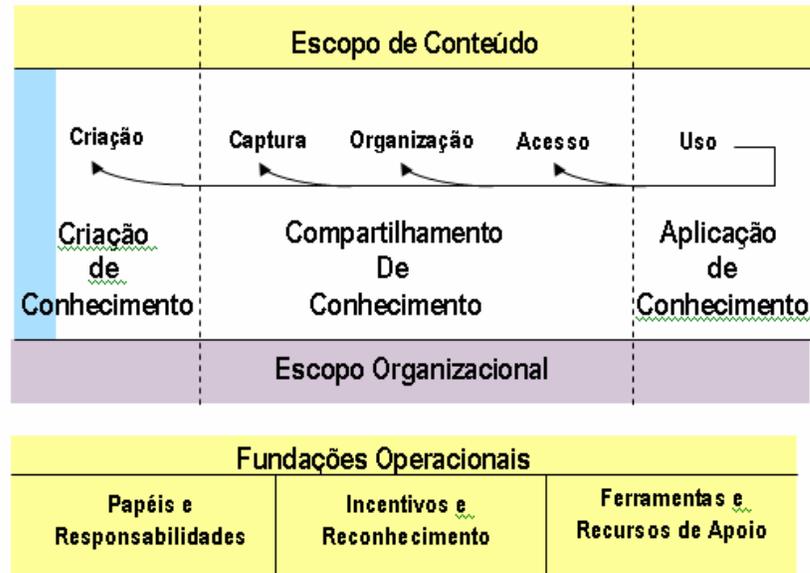


Figura 2-3: Modelo para Gestão do Conhecimento sugerido por Queiroz [37]

ProKnowHow

Uma proposta para tratar o problema que as organizações enfrentam na adaptação do processo padrão para cada projeto e na realimentação do processo padrão com as lições aprendidas durante o desenvolvimento de um projeto [54]. A gerência de conhecimento é apontada como mecanismo com potencial para apoiar uma organização na resolução dos problemas detectados. São apresentadas uma proposta para minimizar os problemas e uma ferramenta, ProKnowHow [3] [54], que tem como objetivo principal prover apoio automatizado para a tarefa de adaptação do processo padrão, permitindo divulgar o conhecimento adquirido durante o projeto e fornecendo subsídios para a realimentação do processo padrão.

A ferramenta ProKnowHow foi desenvolvida com o objetivo principal de apoiar a disseminação do conhecimento sobre processos. Contudo, são também seus objetivos:

- Apoiar a instanciação do processo para projetos específicos.
- Divulgar o conhecimento adquirido durante os projetos.
- Apoiar a melhoria contínua do processo de software através da realimentação.

Em ProKnowHow, o conhecimento é armazenado em uma base de experiência no formato de lições aprendidas com o seguinte esquema de caracterização:

1. Projeto - projeto a qual pertence.
2. Objeto - item do processo ao qual a lição está associada, tais como atividade, artefato, procedimento, ferramenta, etc.
3. Tipo de lição aprendida - identifica se essa lição foi um ponto positivo (boa prática) ou um ponto negativo (oportunidade de melhoria).
4. Categoria de problema - categorias fixas pré-definidas de problemas, tais como gerência de projeto, planejamento de projeto, gerência de requisitos, etc.
5. Problema - descrição do problema.
6. Solução - descrição da solução adotada para o problema.
7. Contexto - descrição da situação onde o problema/solução é relevante.

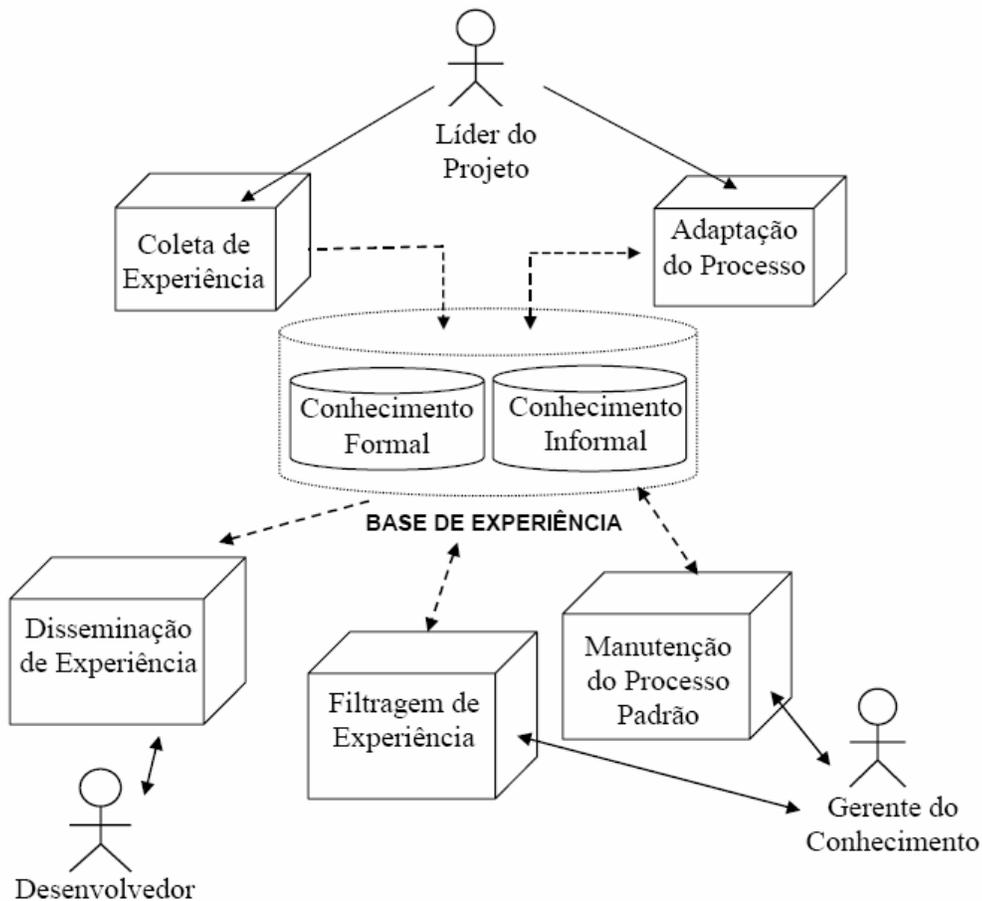


Figura 2-4: Modelo de Gestão do Conhecimento ProKnowHow

ProKnowHow contém um repositório para o processo padrão da organização que é composto pelos modelos de ciclo de vida, procedimentos, atividades, ferramentas, modelos de documentos e políticas. Toda a infra-estrutura necessária à manutenção do processo e dos seus componentes também é fornecida. Essa manutenção é efetuada de acordo com as regras estabelecidas pela organização, que define como a necessidade de alteração no processo é detectada, registrada, assim como os recursos para efetuar essa alteração e os procedimentos para a aprovação do mesmo.

2.5 Considerações

Este capítulo apresentou uma visão geral sobre a gestão do conhecimento e seus conceitos. Tratou da sua utilização em organizações em geral e principalmente em organizações de desenvolvimento de software. Descreveu ainda alguns métodos, modelos e ferramentas para a gestão do conhecimento conhecidas no meio acadêmico e organizacional.

Capítulo 3

MAPS: Um Modelo de Adaptação de Processos de Software

Neste capítulo será descrito o MAPS: Modelo de Adaptação de Processos de Software, que será adaptado e utilizado nesse trabalho como base para o modelo de gestão do conhecimento para adaptação de processos de software.

O capítulo está estruturado da seguinte forma:

- A Seção 3.1 apresenta uma visão geral do MAPS, com seus principais conceitos.
- A Seção 3.2 descreve como o MAPS realiza a comparação de projetos para reuso de processos de software.
- A Seção 3.3 define o PConfig, um processo para configuração de processos a partir de um processo padrão de uma organização.
- A Seção 3.4 analisa o MAPS sobre a ótica da gestão do conhecimento.
- A Seção 3.5 tece algumas considerações sobre o capítulo.

3.1 Visão Geral do MAPS

O MAPS [7], Modelo de Adaptação de Processos de Software, é um modelo para a adaptação de um processo padrão para um projeto específico com base na influência das características do projeto. O MAPS será apresentado neste capítulo, pois será utilizado como base para a definição de um modelo baseado em gestão do conhecimento para adaptação de processos de software.

São objetivos do MAPS:

- Estabelecer um método de adaptação de um processo padrão da organização para projetos específicos.

- Fornecer mecanismos para diminuir o esforço necessário para realizar a adaptação de processos.
- Permitir a melhoria contínua dos processos utilizados pela organização.
- Estar em conformidade com o nível 3 do CMM [17], que define uma estrutura para utilização e adaptação dos processos da organização.

Dado que a empresa possui um processo padrão, a adaptação deste será feita com base nas características do projeto, que devem ser fornecidas ao MAPS. O projeto será comparado com projetos passados para um possível reuso de partes de processos anteriormente definidos. Por fim, o MAPS deve fornecer diretrizes para a adaptação do processo de forma que no final seja obtido um processo adequado às características do projeto.

Observe que as informações contidas no MAPS são apenas um ponto de partida, podendo não se aplicar totalmente a uma organização específica. Ao longo de cada projeto, devem ser colhidas informações e resultados que irão calibrar o MAPS, adequando-o às características de cada organização. A Figura 3-1 representa o funcionamento básico do MAPS.

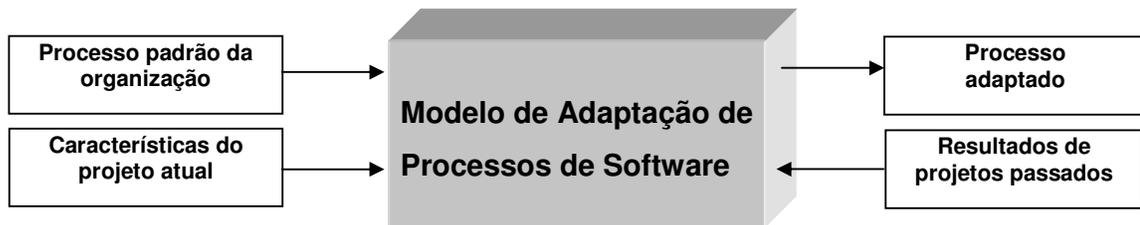


Figura 3-1: Funcionamento do MAPS - modelo de adaptação de processos de software

A partir do processo padrão da organização, o MAPS gera um processo específico para cada projeto. Para isso, são utilizados, além do próprio processo padrão, as características do projeto atual, para o qual se deseja um processo adaptado, e resultados de projetos passados que possuam semelhanças com o projeto atual.

O modelo é constituído de três módulos: Modelo de Caracterização de Projetos, PConfig e Base de Processos.

A utilização do Modelo de Caracterização de Projetos tem como objetivo realizar uma comparação entre os projetos. A partir dessa comparação, deseja-se

permitir que um processo (ou partes de um processo) que tenha sido utilizado com sucesso em um projeto seja reutilizado em projetos com características semelhantes. Existe ainda a possibilidade de melhorar esse processo de forma que, ao longo do tempo, a organização adquira um portfólio de processos bem sucedidos para os vários tipos de projeto.

Para caracterizar os projetos de software, serão analisadas as principais características do projeto que impactam o processo. Seguindo a idéia defendida por Cameron [30] de que "modularidade é um pré-requisito para reuso e para adaptabilidade", a caracterização dos projetos será feita por disciplinas do processo (Planejamento e Gerenciamento, Requisitos, etc.) e não através do processo completo. Assim, o conjunto de características do projeto que influencia uma determinada disciplina é distinto do conjunto de características que influenciam outra disciplina, embora esses conjuntos possam ter alguma interseção. Um projeto pode, portanto, ser considerado, ao mesmo tempo, semelhante a outro com relação a uma determinada disciplina e diferente com relação a uma outra disciplina. Essa abordagem busca facilitar a comparação entre projetos e permitir um maior reuso de partes dos processos de software, atenuando um problema recorrente na analogia entre projetos de software que é encontrar projetos realmente semelhantes.

PConfig é formado por diretrizes para configurar o processo padrão para um projeto específico, de acordo com as características do projeto. Para essa configuração é tomado, como processo padrão, o Rational Unified Process (RUP) [5], na sua versão 2002.

A importância de armazenar informações sobre os processos de software já utilizados na organização, bem como sobre sua utilização em projetos, é discutida em [34] [35] [37] [38] [49]. Um repositório de informações permite a identificação de situações recorrentes, diminuindo a quantidade de esforço duplicado e difundindo as lições aprendidas da organização. No Modelo de Adaptação de Processos de Software, a função de repositório de informações é exercida pela Base de Processos. A Base de Processos armazena informações/resultados dos projetos já realizados e os respectivos processos utilizados. A Base de Processos corresponde, no Modelo de Adaptação de Processos de Software, ao Banco de Dados de Processos da Organização e à Biblioteca de Documentação Relacionada a Processos de Software descritos no CMM [17]. A Base de Processos armazena e organiza as informações necessárias para o reuso de processos, funcionando em conjunto com o Modelo de Caracterização de Projetos. Esse reuso pode

vir acompanhado da melhoria do processo armazenado, utilizando-se, para isso, uma avaliação do processo feita em projetos anteriores. Essa avaliação também estará armazenada na Base de Processos. Espera-se que, com a constante utilização do Modelo de Adaptação de Processos de Software e o conseqüente armazenamento de informações da Base de Processos, a organização adquira uma "família" de processos, todos baseados no seu processo padrão, que constituam um conjunto de soluções já testadas para as situações mais comuns na organização.

Os componentes do Modelo contribuem da seguinte forma para a consecução dos objetivos estabelecidos:

- A utilização, em conjunto, do Modelo de Caracterização de Projetos e de PConfig constituem o método de adaptação utilizado.
- A reutilização de processos anteriores, através da interação entre o Modelo de Caracterização de Projetos e a Base de Processos, contribui para diminuir o esforço necessário para adaptar o processo.
- O armazenamento, na Base de Processos, das avaliações acerca dos processos utilizados permite que o reuso de processos venha acompanhado de uma melhoria de processos, resultando em uma maior qualidade dos processos que serão reusados no futuro.
- A estrutura do Modelo de Adaptação de Processos de Software é bastante semelhante à proposta pelo CMM, com a Base de Processos fazendo o papel do Banco de Dados de Processos de Software da Organização e da Biblioteca de Documentação Relacionada a Processos de Software e o PConfig, em conjunto com o Modelo de Caracterização de Projetos, correspondendo aos critérios e diretrizes para adaptação [17].

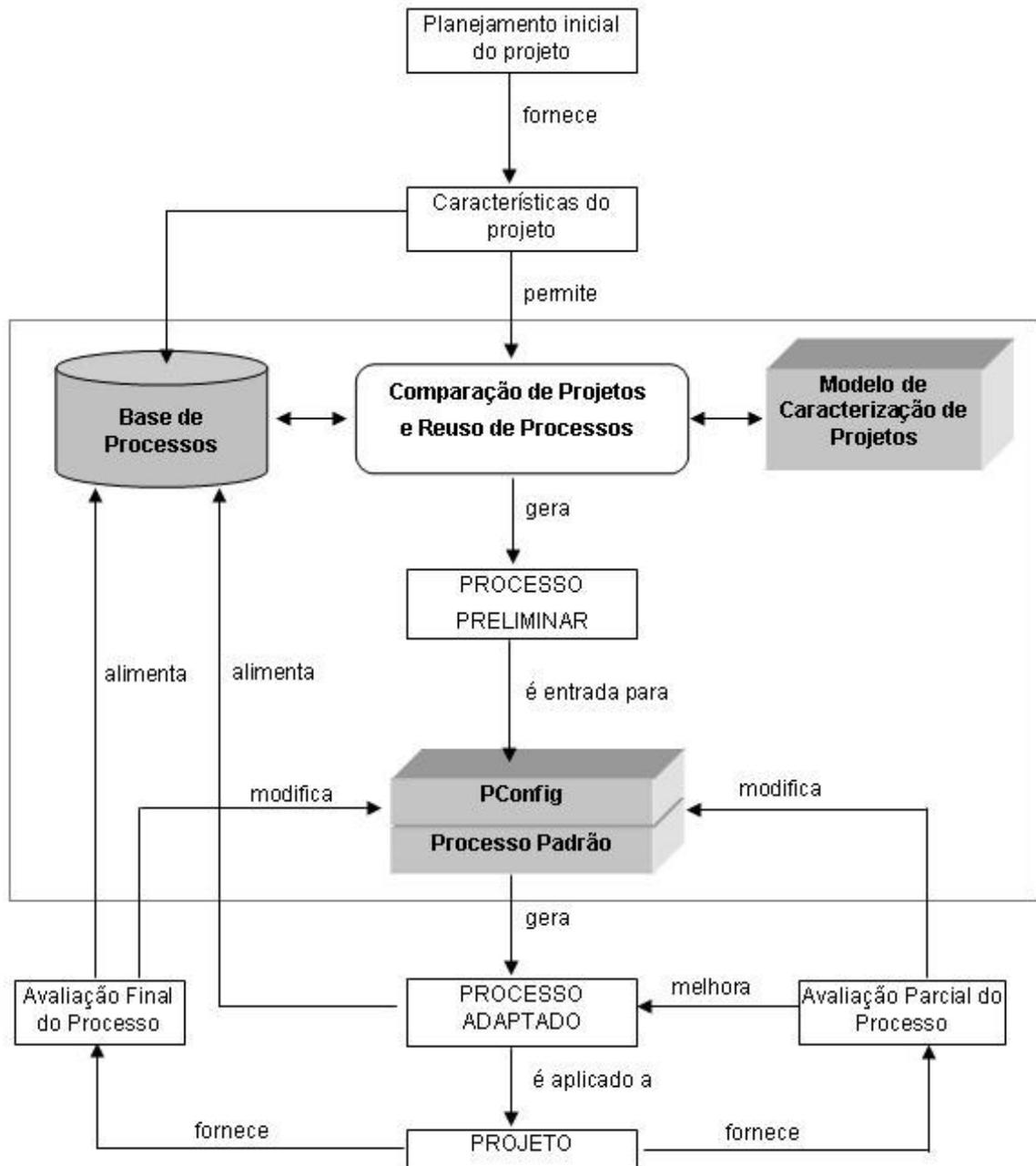


Figura 3-2: Modelo de Adaptação de Processos de Software (MAPS)

Em resumo, a adaptação de processos de software através do MAPS segue os seguintes passos:

1. **Identificação das Características.** A partir de um planejamento inicial do processo, são identificadas as características do projeto.

2. **Comparação de Projetos.** As características do projeto servem como base para a identificação de projetos semelhantes, armazenados na Base de Processos, utilizando o método de comparação estabelecido no Modelo de Caracterização de Projetos. Esse método de comparação analisa os projetos disciplina a disciplina, e não através do projeto como um todo.
3. **Reuso de Processos.** Para cada disciplina, uma lista com os projetos identificados como semelhantes ao projeto atual, os processos que foram utilizados nesses projetos e uma avaliação desses processos é retornada para que o Engenheiro de Processos escolha os mais adequados, ou seja, aqueles que serão reusados.
4. **Complementação do Processo.** O reuso de disciplinas de processos utilizados em projetos anteriores dá origem a um processo preliminar. Esse processo preliminar pode estar incompleto, ou seja, pode conter apenas algumas disciplinas, já que é possível que, para algumas disciplinas, não exista um projeto semelhante anterior. Para completar o projeto preliminar, é utilizado o PConfig. No PConfig, a partir do processo padrão da organização e das características do projeto, serão adaptadas as disciplinas que não puderam ser reusadas de processos de projetos anteriores.
5. **Utilização do Processo.** A aplicação do PConfig resulta em um processo adaptado, completo, que será utilizado no projeto.
6. **Avaliação do Processo.** Periodicamente, no decorrer do projeto, são feitas avaliações parciais do processo. Essas avaliações podem ser feitas, por exemplo, ao final de cada iteração. As avaliações parciais podem implicar em melhorias do processo adaptado e mudanças no PConfig. As mudanças no PConfig podem ocorrer de duas formas: modificando o processo padrão, no caso de identificação de melhorias que sejam úteis para os vários processos da organização, ou calibrando o método de adaptação de PConfig para que ele reflita as reais necessidades da organização. Além da avaliação parcial, também é realizada, ao final do projeto, uma avaliação final do projeto que, assim como a avaliação parcial, também pode implicar em modificações de PConfig.

7. **Alimentação da Base de Processos.** A avaliação final do processo e o próprio processo adaptado, já com as melhorias introduzidas, são armazenados, juntamente com as características do projeto, na Base de Processos, para que o processo possa ser reutilizado futuramente.

3.2 Comparação de Projetos e Reuso de Processos

A comparação de projetos e reuso de processos é realizada pelo MAPS através de dois componentes: Modelo de Caracterização de Projetos e a Base de Processos. Descritos nas seções seguintes.

3.2.1 Modelo de Caracterização de Projetos

Identificar quais as semelhanças e diferenças entre projetos de software através de suas características é a finalidade do Modelo de Caracterização de Projetos. A identificação de semelhanças entre projetos permite que decisões acertadas em um projeto possam ser repetidas em projetos semelhantes. Da mesma forma que ações erradas podem ser reavaliadas e precavidadas futuramente. A idéia é que se façam uso de processos, ou parte deles, com base e sucessos prévios.

O Modelo de Caracterização de Projetos do MAPS faz análise dos projetos por disciplinas, e não pelo projeto completo. Essa maneira facilita a comparação de projetos e permite um reuso de partes de processo em outros projetos, mesmo que esses dois projetos não sejam totalmente semelhantes.

A análise das características é feita com base em três grupos definidos. Estas características foram escolhidas no MAPS com base no impacto causado por de cada uma delas no Planejamento e Gerenciamento do Projeto, disciplina escolhida como foco do Modelo.

- Características de desenvolvimento: Levam em consideração apenas os aspectos ligados ao desenvolvimento de software. São elas:
 - Tamanho da Equipe;
 - Distribuição geográfica da equipe;
 - Experiência da equipe;
 - Criticidade do software;
 - Tamanho do projeto.

- Características restritivas: Aspectos que restringem a livre utilização de um processo em um projeto. São elas
 - Padrões adotados;
 - Exigências contratuais;
 - Ferramentas disponíveis;
 - Cronograma;
 - Orçamento.
- Prioridades do projeto: Aspectos organizacionais e de mercado. A análise é feita considerando a relação entre qualidade e tempo de desenvolvimento necessário.

Definidas as características, o MAPS realiza uma análise identificando o impacto de cada uma delas na disciplina de Planejamento e Gerenciamento. Um comentário sobre outras disciplinas afetadas e uma classificação proposta do projeto quanto à característica também são levantados. Outras características também podem ser consideradas para caracterizar o projeto quanto às outras disciplinas, mas sempre sendo agrupadas nos três tipos definidos: características de desenvolvimento, características de projeto e prioridades de projeto.

Para entender como funciona a caracterização de processos no MAPS, vamos tomar uma característica de cada tipo como exemplo.

Características de Desenvolvimento

Para as características de desenvolvimento, vamos analisar o “Tamanho da Equipe”. O tamanho da equipe tem impacto direto na forma de comunicação entre os membros da equipe. Geralmente, quanto menor a equipe, menor a necessidade de formalização no processo. Porém, equipes maiores requerem um processo mais formal e bem definido para uma boa coordenação.

Comunicações informais são, em geral, menos custosas e mais efetivas que as formais. Assim, o aumento do tamanho da equipe, e o conseqüente aumento do número de comunicações formais, causa um aumento no custo de coordenação do projeto. Esse é um importante motivo que leva muitas das metodologias ágeis a colocar uma equipe pequena como pré-requisito para que a metodologia possa ser utilizada de forma adequada.

Como principais exemplos de comunicações formais temos reuniões formais e documentos em geral. Reuniões e conversas informais, documentação em rascunhos ou quadros são exemplos de comunicações informais.

O tamanho da equipe afeta, principalmente, as disciplinas Planejamento e Gerenciamento e Gerência de Configuração, já que essas disciplinas são responsáveis pela coordenação entre os membros da equipe. Indiretamente, o tamanho da equipe acaba influenciando também as outras disciplinas do processo.

Planejamento e Gerenciamento

O Planejamento e Gerenciamento do projeto é afetado pois o tamanho da equipe indica o número de pessoas que devem ser treinadas, assessoradas e monitoradas. Equipes pequenas podem permitir, por exemplo, que a atribuição de responsabilidades, ou seja, quem irá realizar cada atividade, seja feita de maneira informal, o que é inviável em equipes grandes.

Em [56], Royce descreve a necessidade de aumento do overhead de gerenciamento (planejamento, comunicação, coordenação, avaliação de progresso, revisões, administração) à medida que o tamanho da equipe aumenta. Em equipes pequenas, a necessidade de documentar artefatos intermediários é baixa, o foco está nos artefatos técnicos e as atividades de planejamento e gerenciamento são realizadas de maneira informal. O aumento do tamanho da equipe causa uma maior necessidade de documentar os artefatos intermediários, uma maior ênfase nos artefatos de gerenciamento e um maior formalismo nas atividades de planejamento e gerenciamento.

Outras Disciplinas

Equipes grandes precisam de mecanismos mais complexos de Gerência de Configuração, já que se torna mais difícil controlar as alterações feitas em artefatos do projeto e a possibilidade de alteração simultânea de artefatos é maior.

De forma geral, como o tamanho da equipe influi na forma de comunicação da equipe, todas as disciplinas acabam sendo afetadas, já que os documentos do projeto (especificações, modelos, casos de teste, o próprio código-fonte etc.) terão que ser desenvolvidos de forma mais completa e precisa.

Caracterização

O MAPS referencia alguns trabalhos [57], [58] que apresentam classificações para tamanhos de equipes.

Porém, como essas classificações foram feitas com base nas características da indústria de software norte-americana, teve que ser feita uma adequação dos números à

realidade brasileira que, em geral, apresenta equipes de desenvolvimento menos numerosas.

A classificação proposta de projetos quanto ao tamanho da equipe, em número de pessoas, é:

Muito pequena: 1-6 pessoas

Pequena: 7-20 pessoas

Média: 21-50 pessoas

Grande: 51-100 pessoas

Muito grande: +100 pessoas

Outras Características de Desenvolvimento

O MAPS realizou estudos para chegar a um grupo de característica de desenvolvimento. Para cada grupo, foram adotadas classificações baseadas referências da indústria de software, como os citados no exemplo explanado sobre o Tamanho da Equipe. A Tabela 3-1 resume estas classificações adotadas e justificadas no MAPS [7].

Características de Desenvolvimento				
Tamanho da equipe	Distribuição geográfica da equipe	Experiência da Equipe	Criticidade do Software	Tamanho do Projeto
Muito pequena: 1-6 pessoas	Mesma sala	Nenhum projeto	Perda de conforto	Até R\$ 50.000,00
Pequena: 7-20 pessoas	Mesmo prédio, salas diferentes	1 projeto	Prejuízos baixos, perdas facilmente recuperáveis	Entre R\$ 50.000,00 e R\$ 150.000,00
Média: 21-50 pessoas	Mesma cidade, mesma empresa, prédios diferentes	2 a 3 projetos	Prejuízos moderados, perdas recuperáveis	Entre R\$ 150.000,00 e R\$ 1.000.000,00
Grande: 51-100 pessoas	Mesma cidade, empresas diferentes	4 a 5 projetos	Prejuízos altos, perdas irrecuperáveis	Entre R\$ 1.000.000,00 e R\$ 3.000.000,00
Muito grande: +100 pessoas	Cidades diferentes	Mais de 5 projetos	Risco de vida.	Mais de R\$ 3.000.000,00

Tabela 3-1: Tabela de classificação de projetos por características de desenvolvimento do MAPS [7]

Características Restritivas

O MAPS denomina estas características de restritivas pois algumas têm a propriedade de limitar a livre definição de um processo de software na medida em que impõem restrições a esse processo.

As características restritivas podem ser de ordem técnica, organizacional ou de negócio como, por exemplo, ferramentas de apoio utilizadas, padrões de qualidade adotados e exigências contratuais, respectivamente.

São apresentadas pelo MAPS algumas características restritivas e as formas como elas interferem no processo de desenvolvimento de software: Ferramentas, Padrões adotados, Exigências contratuais, Cronograma e Orçamento.

Para o grupo de ferramentas, por exemplo, o MAPS descreve que o uso de ferramentas de apoio que automatizem parte do desenvolvimento pode viabilizar a realização de algumas atividades, mesmo que essas não sejam estritamente necessárias ao processo de desenvolvimento, devido ao baixo custo que esta atividade passará a ter. Por outro lado, a ausência de ferramentas de apoio podem fazer com que atividades que seriam recomendáveis do ponto de vista do processo não sejam realizadas por serem inviáveis do ponto de vista do projeto devido ao custo ou tempo necessário para realizá-las. A utilização de ferramentas de apoio também pode restringir a definição do processo na medida em que o processo tenha que se adequar à forma de trabalho das ferramentas.

Da mesma forma são apresentadas no MAPS justificativas para serem apontadas as outras características de restrição.

Prioridades do Projeto

Um fator importante, contudo, não pode ser analisado com base apenas nas características de desenvolvimento e restritivas: qual a expectativa da organização desenvolvedora em relação ao projeto? Em outras palavras, é preciso analisar quais são as prioridades do projeto.

No MAPS, as prioridades do projeto serão analisadas com base na relação entre a qualidade desejada do produto e o tempo necessário para que esse produto chegue ao cliente, seja ele uma empresa contratante, a própria organização desenvolvedora ou qualquer outro tipo de mercado consumidor.

As prioridades do projeto impõem adaptações ao processo de desenvolvimento. Em projetos cuja prioridade é a entrega rápida do produto, processos ágeis podem ser a melhor opção, já que focam mais no desenvolvimento e menos em atividades de controle e garantia da qualidade. Em projetos onde a qualidade seja priorizada, é importante contar com mecanismos de controle, documentação mais completa, processos mais preditivos.

A classificação proposta para a prioridade do projeto foi elaborada com base em uma relação entre a qualidade e o tempo de desenvolvimento. Foram distribuídos 100 pontos entre qualidade e tempo de desenvolvimento, de acordo com aquilo que for mais relevante para o projeto. Os extremos foram desconsiderados porque, na prática, é extremamente raro que em um projeto o tempo ou a qualidade não tenham relevância nenhuma. O projeto deve ser classificado de acordo com a situação que mais se aproxime da sua realidade. A classificação proposta é a seguinte:

1. Qualidade = 90, Tempo = 10
2. Qualidade = 70, Tempo = 30
3. Qualidade = 50, Tempo = 50
4. Qualidade = 30, Tempo = 70
5. Qualidade = 10, Tempo = 90

3.2.2 Método de Comparação

A comparação entre projetos de software, no Modelo de Caracterização de Projetos, é feita analisando os níveis de classificação das características que impactam cada disciplina do processo.

A comparação é feita disciplina a disciplina e não entre projetos como um todo. Assim, dois projetos podem ser semelhantes em relação a uma disciplina e diferentes em relação à outra.

Para a comparação de projetos, serão consideradas apenas as características de desenvolvimento. As características restritivas e as prioridades do projeto serão As características restritivas e as prioridades do projeto serão consideradas na fase de reuso dos processos posteriormente.

O grau de semelhança S_D entre dois projetos P e P', em relação a uma disciplina D, é dado por:

$$S_D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m |n_i - n_i'|}{m}$$

Onde:

- m é o número total de características que impactam D;
- n_i e n_i' são os níveis de classificação dessas características em P e P', respectivamente;

- $|n_i - n_i'|$ representa a diferença de níveis para cada característica de P e P'.

Na fórmula acima, o somatório representa a diferença entre os projetos, sendo zero quando os projetos forem totalmente semelhantes. Esse somatório nos dá a diferença total, expressa em número de níveis, entre dois projetos em relação à determinada disciplina do processo, levando em conta todas as características que impactam essa disciplina.

Analisando os possíveis valores resultantes da forma, as seguintes situações são encontradas:

- Caso 1: $SD = 1$ - projetos totalmente semelhantes em relação a D
- Caso 2: $0,5 \leq SD < 1$ - projetos muito semelhantes em relação a D
- Caso 3: $0 \leq SD < 0,5$ - projetos pouco semelhantes em relação a D
- Caso 4: $SD < 0$ - projetos não semelhantes em relação a D

Dadas às situações, o MAPS recomenda então as seguintes abordagens de semelhança:

- Caso 1: reuso direto das partes do processo relativas à disciplina em questão.
- Caso 2: reuso das partes do processo relativas à disciplina em questão com adaptações. As adaptações devem ser definidas com base nas diferenças entre os projetos percebidas na comparação e no sentido de tornar o processo mais ou menos formal de acordo com essas diferenças.
- Caso 3: a definição do novo processo deve ser feita a partir da comparação entre o processo já utilizado, que está sendo reusado, e o processo padrão da organização. Apesar da pouca semelhança entre os projetos, algumas decisões tomadas no projeto anterior podem se aplicar ao novo projeto.
- Caso 4: a definição do novo processo deve ser feita a partir do processo padrão da organização. As possibilidades de reuso são pequenas.

Deve ficar claro que a comparação de projetos, por considerar apenas as características de desenvolvimento, leva ao reuso de processos adequados apenas do ponto de vista de desenvolvimento. Dessa forma, o reuso dos processos pode sofrer restrições das características restritivas e das prioridades do projeto. Um processo, mesmo tendo se mostrado eficiente em situações semelhantes anteriores, talvez não possa ser reusado livremente por conta de restrições orçamentárias, contratuais ou de mercado.

3.2.3 Base de Processos

O MAPS, Modelo de Adaptação de Processos de Software, busca um melhor aproveitamento do conhecimento adquirido durante a adaptação de um processo padrão para um projeto específico com o objetivo de tornar menos complexa a adaptação para projetos subsequentes. No MAPS, o conhecimento adquirido durante a adaptação do processo padrão para um projeto é armazenado na Base de Processos e pode ser reusado em projetos semelhantes, diminuindo bastante o esforço de adaptação do processo.

As informações armazenadas na Base de Processos são:

- Informações sobre os projetos passados e suas características;
- O processo de software utilizado em cada projeto, especificando através de seus artefatos os processos utilizados por cada projeto.

3.3 PConfig: Um Processo para Configuração de Processos

A utilização da Base de Processos e do Modelo de Caracterização de Projetos, apesar de promover o reuso de processos, não é suficiente para realizar a adaptação de processos. Nas primeiras adaptações terão como dificuldade adicional a falta de informações armazenadas. Somente com a utilização do Modelo de Adaptação de Processos de Software (MAPS) em alguns projetos da organização é que o reuso de processos passará a ser realmente efetivo.

Mesmo após a organização haver construído uma base de conhecimento razoável, ainda é provável que projetos com características diferentes dos já realizados e catalogados pela organização venham a surgir.

Por isso, faz-se necessário um mecanismo para realizar a adaptação de processos para projetos sem similares anteriores e para completar processos onde apenas algumas disciplinas puderem ser reusadas de projetos anteriores. Essa é a função do processo configurador de processos: PConfig.

PConfig é um processo de configuração de processos de software para projetos específicos. Baseia-se na escolha dos artefatos do processo padrão que farão parte do processo adaptado de acordo com as características do projeto. A partir desses artefatos, serão derivados os papéis e atividades necessários.

Diferentemente do Modelo de Caracterização de Projetos, o PConfig é dependente do processo padrão que a organização utiliza. Apesar de a idéia geral poder ser aplicada a um conjunto maior de processos, uma instância específica do PConfig só pode ser aplicada a um único processo padrão. Essa limitação deve-se ao fato do PConfig estar intrinsecamente relacionado com os artefatos do processo. Assim, para um processo diferente, com artefatos diferentes, uma nova versão do PConfig deve ser produzida. É claro que, para processos relativamente semelhantes, duas versões do PConfig podem ser extremamente parecidas, exigindo um menor esforço de adaptação. Como o MAPS, a princípio, será aplicado em organizações com um processo padrão definido, a dificuldade de produzir uma nova versão do PConfig deve ocorrer apenas na implantação do MAPS ou no caso de uma grande mudança no processo padrão da organização.

Como o MAPS considera o RUP [5] como exemplo de processo padrão, a versão do PConfig apresentada contempla os elementos definidos no RUP, mais especificamente na sua disciplina Planejamento e Gerenciamento.

O PConfig baseia-se na escolha de artefatos do processo padrão que farão parte do processo adaptado e dos papéis e atividades necessários para a produção desses artefatos. A principal vantagem dessa forma de adaptação é que, em um primeiro momento, o trabalho de adaptação fica resumido à definição dos artefatos necessários ao projeto, sem haver preocupação com os demais elementos do processo.

Segundo Leffingwell [59], um artefato só deve ser utilizado se atender a pelo menos um dos seguintes critérios:

- O artefato comunica um acordo ou conhecimento importante em situações onde um tipo de comunicação mais simples, como a verbal, é impraticável, como no caso de equipes grandes ou distribuídas, ou criaria um risco muito grande para o projeto.
- O artefato permite que pessoas que entrem na equipe no decorrer do projeto adquiram o conhecimento necessário de forma mais fácil e rápida.
- O investimento no artefato trará um retorno a longo prazo, na manutenção do sistema, ou o artefato será utilizado em vários momentos durante o desenvolvimento.
- O artefato é imposto pela organização, pelo cliente ou por algum padrão adotado.

Leffingwell defende ainda que deve ser avaliado qual o menor grau possível de complexidade do artefato de forma que as necessidades do projeto, identificadas através dos critérios citados, sejam atendidas.

Está sendo considerado, como processo padrão, um framework de processos, o RUP. Ou seja, o processo padrão é estabelecido de forma que possa ser aplicado a projetos considerados grandes ou complexos para a organização. A utilização desse processo, sem uma prévia adaptação, em todos os projetos da organização é uma alternativa altamente ineficiente do ponto de vista de custo e tempo. Nesse caso, Royce [56] sugere três abordagens para aumentar a eficiência do processo para uma situação específica:

1. Considerar um processo com n passos e melhorar a eficiência de cada um desses passos.
2. Considerar um processo com n passos e eliminar alguns passos desnecessários, transformando o processo em um processo com m passos, onde $m < n$.
3. Considerar um processo com n passos e utilizar maior concorrência nas atividades realizadas ou nos recursos aplicados em cada passo.

PConfig utiliza as duas primeiras abordagens para adaptar processos. A segunda abordagem é utilizada quando, ao se decidir pela simplificação ou pela não inclusão de um artefato do processo padrão em um processo específico, um conjunto de atividades é eliminado do processo. Em muitas ocasiões, entretanto, as atividades continuarão existindo, embora de forma simplificada. Nesse caso, estará sendo utilizada a primeira abordagem.

PConfig utiliza os conceitos e métodos descritos anteriormente para adaptar processos através da realização de uma série de passos:

Passo 1: Identificar os artefatos do processo padrão que são adaptáveis. Alguns artefatos podem não ser adaptáveis por precisarem atender a algum tipo de padrão (CMM, por exemplo) ou por serem considerados essenciais ao processo.

Passo 2: Para cada característica, fazer uma matriz com os níveis de classificação da característica e os artefatos da disciplina impactada, identificando, para cada nível, os artefatos que:

S – serão produzidos

N – não serão produzidos

R – serão produzidos com restrições (informalmente, apenas algumas seções do documento, apenas se houver necessidade durante o projeto etc.)

I – indiferente. A característica não influi nesse artefato

A Tabela 3-2 exemplifica a matriz resultante para a característica Tamanho da Equipe:

Artefato/ Classificação	Tamanho da Equipe				
	1-6 pessoas	7-20 pessoas	21-50 pessoas	51-100 pessoas	Mais de 100 pessoas
Artefato 1	N	N	R	S	S
Artefato 2	I	S	S	R	R
Artefato 3	N	I	I	I	I
Artefato 4	S	S	N	N	N

Tabela 3-2: Níveis da característica tamanho da equipe versus artefatos no MAPS [7]

Os artefatos já incorporados ao processo preliminar, oriundos do reuso de processos anteriores, não precisam ser incluídos nesse passo, já que a prioridade é reaproveitar partes do processo que já tenham se mostrado efetivas na prática, evitando buscar novas soluções para problemas já solucionados.

Passo 3: Para cada característica, selecionar a coluna da matriz correspondente à característica do projeto.

Passo 4: Para cada disciplina, fazer uma sobreposição das colunas selecionadas de cada característica que impacta a disciplina. Caso haja conflito em um artefato, dois caminhos podem ser tomados:

1. Adotar uma solução intermediária (indicada pelo Engenheiro de Processos)
2. Decidir com base nas características restritivas (padrões, orçamento, cronograma, ferramentas, contratos) e na prioridade do projeto. Essa decisão é responsabilidade do Engenheiro de Processos

Pelas descrições acima, pode-se notar a importância da intervenção do Engenheiro de Processos para decidir o caminho a ser seguido em relação ao artefato.

Passo 5: Completar a lista de artefatos. Caso algum artefato seja indiferente a todas as características, decidir se ele será ou não produzido.

Passo 6: Realizar adaptação do processo. De posse da lista de artefatos que serão produzidos, identificar as atividades necessárias para a produção desses artefatos e os papéis responsáveis pelas atividades.

Passo 7: Análise do Engenheiro de Processos. O Modelo de Adaptação de Processos de Software tem como objetivo auxiliar o Engenheiro de Processos e não substituí-lo. O conhecimento, experiência e talento do Engenheiro de Processos continua sendo um importante diferencial na adaptação de processos. Assim, depois do processo de adaptação concluído, o Engenheiro de Processos tem liberdade para

modificar o processo adaptado, adicionando, modificando e removendo artefatos, atividades e papéis. A análise do Engenheiro de Processos cria a possibilidade de inovação na definição do processo, tornando mais equilibrada a relação entre o uso de conhecimentos passados e a produção de novos conhecimentos.

3.4 Uma Análise do MAPS Sobre a Ótica da Gestão do Conhecimento

Ao estudar e entender o MAPS, verifica-se que o mesmo possui várias aspectos se assemelham com os objetivos propostos por um projeto de gestão do conhecimento em uma organização [36], [37]. O MAPS define um modelo baseado em informações sobre projeto, processo e organização para a adaptação de processos específicos para projetos, e faz uso do acúmulo de experiências nesta definição. Esta experiência acumulada na organização ajuda na definição de processos cada vez mais bem formatados e familiarizados ao contexto da organização e de cada novo projeto. É um processo evolutivo desenvolvido e melhorado a cada adaptação realizada.

Podemos facilmente identificar no MAPS, as atividades conhecidas e definidas em modelos de gestão do conhecimento, como: Criação, Armazenamento, Disseminação, Utilização e Atualização [62], [63]. Para cada processo adaptado no MAPS, por exemplo, são realizadas avaliações, onde informações sobre estes processos são armazenadas, caracterizando a criação e armazenamento de conhecimento. Futuramente esse conhecimento será utilizado na adaptação de processos para futuro projetos. Uma atualização deste conhecimento também é prevista pelo MAPS, através da calibragem do PConfig e do Processo Padrão da Organização.

Sem se preocupar muito com os conceitos de gestão do conhecimento, o MAPS define um modelo que possui várias de suas características, porém, foca principalmente em seu objeto principal, definir um modelo para adaptação de projetos. A oportunidade de utilizar-se dos conceitos e técnicas de gestão do conhecimento para a definição de um modelo organizacional para adaptação de processos de software foi identificada e é o principal objetivo deste trabalho. A definição deste novo modelo, que utiliza o MAPS como base, pode ser encarada como uma extensão sua, O MAPS•GC.

Vários aspectos foram levados em consideração para a utilização do MAPS como base para a definição do modelo proposto. O MAPS foi criado com base em diversas referências sobre processos de desenvolvimento de software e adaptação de

processos de software. Abaixo, seguem algumas características fundamentais e decisivas para a sua escolha:

- **Compatibilidade com CMMI [31]:** O MAPS mais é compatível com o CMMI (Capability Maturity Model Integrated) [31]. O CMMI, através do seu modelo contínuo [33], permite que uma organização atinja determinado nível de maturidade para apenas uma parte do processo, por exemplo, Gerenciamento de Projeto. Essa melhoria de processo por áreas do processo está em concordância com a idéia aqui utilizada de caracterizar, adaptar e melhorar o processo por disciplinas.
- **Processo Padrão RUP [5]:** O RUP é utilizado como processo padrão base para a adaptação. O RUP é largamente utilizado e possui um farto material de consulta disponível, além de ser um processo abrangente e detalhado.
- **Modularização:** Uma estratégia usada pelo MAPS é de que a modularidade é um pré-requisito para o reuso e para a adaptabilidade. Esta estratégia é implementada realizando a adaptação de processos por disciplinas. Essa abordagem busca facilitar a comparação entre projetos e permitir um maior reuso de partes dos processos de software, atenuando um problema recorrente na analogia entre projetos de software que é encontrar projetos realmente semelhantes.
- **Fácil Acesso:** O fato de o MAPS ser um modelo definido na Universidade Federal de Pernambuco contribuiu para sua utilização, pois existiu sempre o fácil acesso a materiais e pessoas envolvidas na definição deste modelo.

A seguir, são identificados alguns benefícios que a Gestão do Conhecimento pode trazer ao modelo de adaptação proposto pelo MAPS e que serão utilizados na definição do modelo MAPS•GC, apresentado nesse trabalho:

- **Base de Conhecimento:** Definição de uma base de conhecimento mais completa e bem estruturada que contemple além das informações definidas na base de processos apresentadas pelo MAPS, informações específicas sobre a organização, suas características, o seu processo

padrão, seus colaboradores, informações sobre a configuração de projetos do PConfig, etc.

- **Melhoria Contínua do Processo de Adaptação:** Contribuir com a melhoria contínua do processo de adaptação de processos de software através do uso das informações acumuladas na base de conhecimento.
- **Processo de Gestão do Conhecimento:** A definição de um processo para a implantação e utilização do conhecimento dentro de uma organização. Este processo definirá atividades, papéis e responsáveis dentro da organização, facilitando e contribuindo para que as informações acumuladas sejam consistentes e bem utilizadas.
- **Um Passo Para a Automação:** Dar um passo em busca da automação do processo de adaptação de processos. A definição de papéis, atividades, responsáveis, base de conhecimento estruturada, e outras definições servem como requisitos para a definição de um sistema para automação da gestão do conhecimento sobre processos de software dentro da organização.
- **Aspectos Culturais:** A gestão do conhecimento eficiente e efetiva dentro de uma organização depende de um ponto crítico, a cultura da empresa. É necessário que a organização esteja adaptada, seus funcionários estejam motivados e treinados. A definição de um processo para a implantação e utilização da gestão de um conhecimento apoio este ponto.
- **Utilização do Conhecimento:** A utilização do conhecimento no modelo de GC proposto não se limita ao contexto de execução do projeto, sendo o conhecimento facilmente utilizado e acumulado independente da execução do projeto, mas sem deixar de focar em conhecimento sobre processos de desenvolvimento de software.
- **Contextualização Organizacional:** Através da definição de diretrizes para a implantação da gestão do conhecimento, o modelo é contextualizado para a organização, contribuindo para a definição de um processo de adaptação e gestão do conhecimento mais específico e com maior perspectiva de sucesso.

3.5 Considerações

Este capítulo descreveu O MAPS, um modelo para adaptação de processos de software, que define um processo específico de acordo com as características do projeto e com o uso de informações sobre processos anteriores.

Foram apresentados os três módulos básicos que compõem o MAPS: O Modelo de Caracterização, responsável pela caracterização do Projeto, a Base de Processos, Responsável pelo acúmulo de informações sobre processos anteriores para uma futura utilização e o PConfig, módulo responsável pela configuração de um processo pré-adaptado, complementando o processo gerado pelo Modelo de Caracterização, onde apenas algumas partes do processo puderam ser reusadas de projetos anteriores.

Por último, foi feita uma breve análise sobre o MAPS na ótica da Gestão do Conhecimento identificando os principais motivos para a sua utilização como base para a definição do modelo de gestão do conhecimento a ser proposto neste trabalho.

Capítulo 4

Um Modelo Baseado em Gestão do Conhecimento para Instanciação de Processos de Software

Este capítulo tem como objetivo apresentar o MAPS•GC, um modelo baseado em gestão do conhecimento para adaptação de processos de software. Uma visão geral do funcionamento do modelo, sua arquitetura, e o processo de implantação e uso MAPS•GC serão abordados. O capítulo segue a seguinte estrutura:

- A Seção 4.1 apresenta uma visão geral do modelo, seus objetivos, estrutura e funcionamento.
- A Seção 4.2 apresenta algumas estratégias que podem ser utilizadas para implantar o modelo em uma organização.
- A Seção 4.3 introduz uma possível automatização do modelo, que pode contribuir para a viabilização da sua utilização.
- A Seção 4.4 apresenta uma breve conclusão do capítulo.

4.1 Visão Geral

O objetivo deste trabalho é definir um modelo baseado em gestão do conhecimento para adaptação de processos de desenvolvimento de software em organizações. A definição do modelo é baseada em técnicas de gestão do conhecimento e conceitos para adaptação de processos de software para projetos específicos.

Um conjunto de informações sobre processos, experiência de projetos anteriores e características da organização formam uma base de conhecimento. Esta base de conhecimento será usada para a adaptação de um processo específico para cada projeto executado por uma organização. O processo específico será gerado a partir de um processo padrão pré-definido pela organização. Cada processo gerado sobre medida será aplicado em um projeto e a experiência durante a execução deste irá enriquecer a base

de conhecimento e futuramente contribuir para que processos cada vez mais aprimorados sejam gerados.

Este ciclo de evolução segue o conceito conhecido do ciclo de evolução do conhecimento descrito anteriormente, quando o conhecimento passa pelas fases de criação, armazenamento, manutenção, disseminação e avaliação [29] [35] [62] [63].

O Modelo proposto é formado por dois módulos básicos: O primeiro módulo é a uma arquitetura organizacional para adaptação de processos de software baseada em gestão conhecimento, a arquitetura MAPS•GC. A arquitetura é formada por uma base de conhecimento estruturada, ferramentas e mecanismos para o uso e manutenção desse conhecimento. O segundo módulo define um processo de utilização da arquitetura, desde diretrizes para a implantação inicial do modelo em uma organização até a adaptação de processos específicos e a própria evolução do uso do modelo dentro da organização.

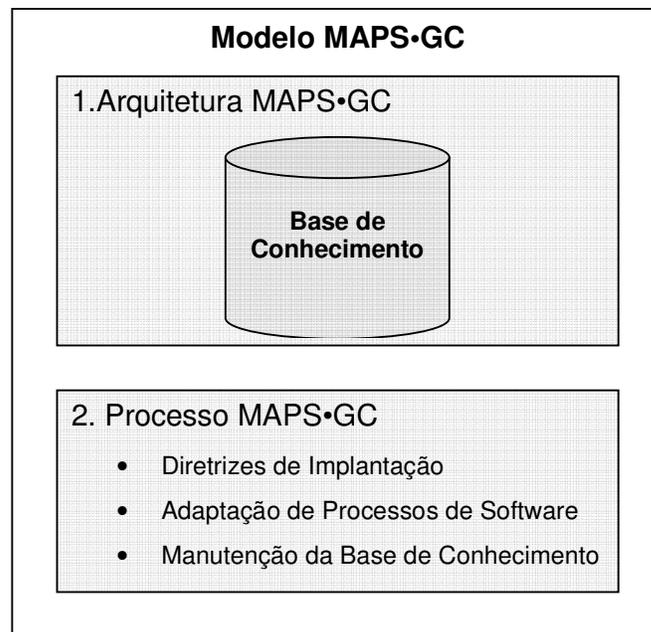


Figura 4-1: Módulos do modelo de Gestão do Conhecimento

O primeiro módulo do modelo, representado na Figura 4-1, a Arquitetura MAPS•GC, é composta por ferramentas tecnológicas, a base de conhecimento, fluxo de informações e a organização onde está se aplicando o modelo, junto com o seu processo de desenvolvimento de software.

A arquitetura MAPS•GC será a base de estruturação do Modelo, nela serão definidos: onde serão armazenadas as informações, de que forma as informações serão estruturadas, qual as informações devem formar essa estrutura, porque as informações podem ajudar em decisões importantes para a adaptação de processos e em que situações as informações armazenadas podem ajudar.

O segundo módulo, o Processo MAPS•GC, dá suporte a arquitetura e considera informações como: papéis, responsáveis, responsabilidades, atividades, artefatos requeridos e produzidos, modelo de ciclo de vida e procedimentos adotados.

O Processo MAPS•GC contempla ainda diretrizes de implantação do modelo, que define regras para que uma organização esteja pronta para o uso eficiente e efetivo do Modelo de GC. Dada uma organização qualquer, por exemplo, serão definidos o papel de cada membro da organização, suas responsabilidades, as atividades e artefatos que devem ser produzidos por cada um deles, etc. Um cronograma de implantação inicial do modelo é estipulado, a Base de Conhecimento inicial da empresa é alimentada, ainda sem informações de projetos anteriores, já que o modelo ainda está sendo implantando, mas com informações que influenciam em decisões sobre adaptação de processos, como características específicas da organização e o processo de desenvolvimento utilizado por ela.

As diretrizes prevêem ainda uma avaliação na infra-estrutura da organização indicando ferramentas, sistemas, níveis de acesso na rede interna, etc. É essencial também, para que o modelo seja aplicado com sucesso, que os seus profissionais sejam devidamente treinados e incentivados quanto à importância da implantação da gestão do conhecimento dentro da empresa.

A arquitetura MAPS•GC implantada através das diretrizes de implantação e aplicando-se as regras do MAPS•GC, define então o que é o Modelo proposto nesse trabalho. Que prevê também, através do Processo de GC, o acompanhamento contínuo e a evolução contínua da aplicação da Arquitetura MAPS•GC dentro da organização.

A Figura 4-2 resume o funcionamento do modelo em uma Organização A. A aplicação das Diretrizes de Implantação do Processo MAPS•GC, apresentado no Capítulo 6, torna a organização apta a trabalhar com a gestão do conhecimento e com a arquitetura MAPS•GC, apresentada no Capítulo 5. A organização com o modelo implantado, Organização A', passa a ser guiada em suas adaptações de processos de software pelo Processo MAPS•GC, que a guia ainda na melhoria contínua dos

procedimentos de adaptação e na utilização e manutenção das experiências com projetos de software.

A Organização A', apta a adaptar processos de software, possui uma arquitetura apoiada por um processo de adaptação, que recebe como entrada novos projetos de software a serem desenvolvidos e gera processos específicos adaptados do processo padrão da organização de acordo com as características do projeto e experiências com os projetos anteriores. A arquitetura, entre outros elementos, trabalha com uma base de conhecimento que contempla informações da organização como: processo padrão, recursos humanos, padrões de desenvolvimento utilizados, questões culturais, ferramentas e infra-estrutura.

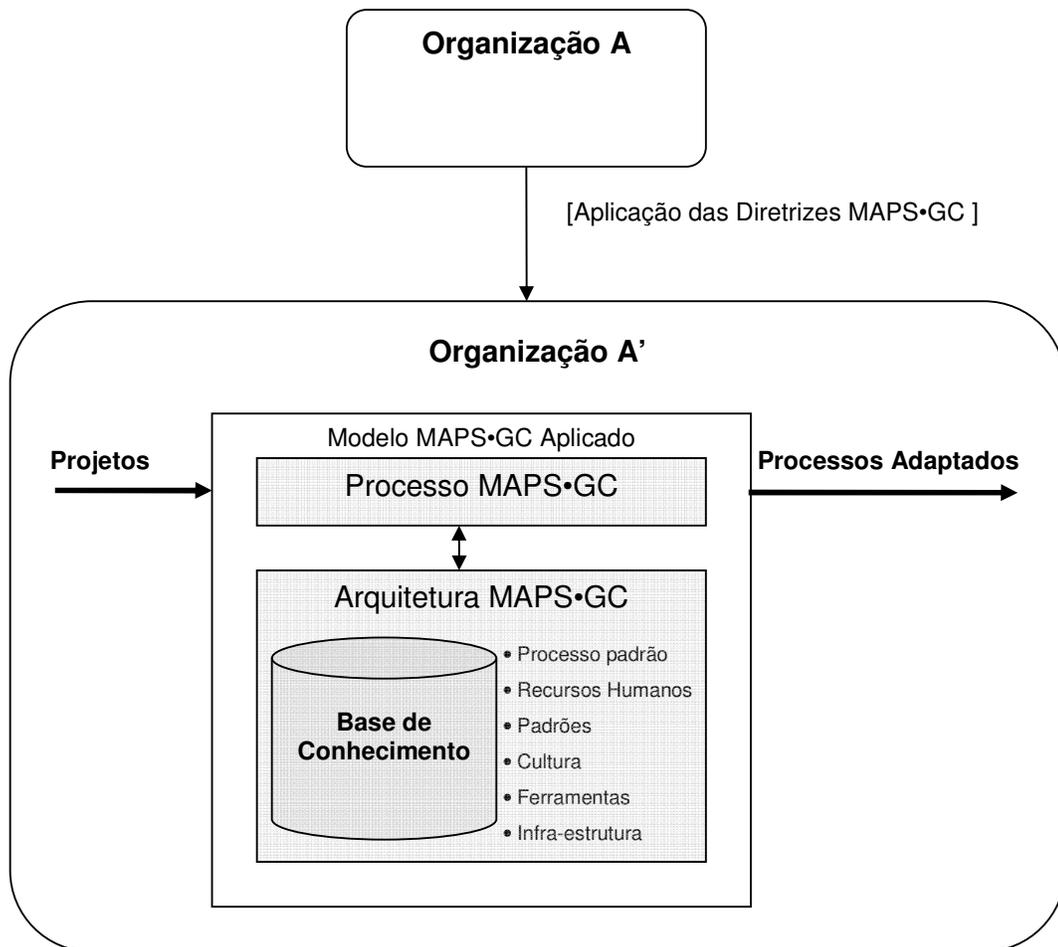


Figura 4-2: Implantação da gestão do conhecimento em uma organização

Tendo como foco o uso do conhecimento no auxílio à adaptação de um processo de software para um projeto específico qualquer, o MAPS, descrito em [7], com sua estrutura, é usado como ponto de partida e sobre o qual o modelo está baseado.

O MAPS realiza adaptação de um processo padrão de uma empresa com base nas características do projeto, que devem ser fornecidas. O projeto é comparado com projetos passados para um possível reuso de partes de processos anteriormente definidos. Por fim, o MAPS deve fornecer diretrizes para a adaptação do processo de forma que no final seja obtido um processo adequado às características de um novo projeto [7].

4.2 Estratégias para Implantação do Modelo MAPS•GC

Algumas dificuldades são encontrados em uma implantação de um projeto de gestão do conhecimento em uma organização [36]: cultura da empresa, apoio da alta gerência, infra-estrutura técnica disponível, etc. Porém a relação entre os custo e benefício que a gestão do conhecimento pode trazer para a organização, é muito questionada.

O Processo MAPS•GC é definido de forma estratégica, tentando minimizar as incertezas sobre a sua necessidade de implantação. As principais estratégias usadas pelo modelo MAPS•GC são:

1. **Clareza:** O MAPS•GC deixa claro que o retorno do uso da gestão conhecimento não é e não pode ser imediato, já que o retorno é dependente do acumulo de informações armazenadas na base de conhecimento. Porém, o MAPS•GC define com clareza que tipo de informação pode ser utilizada, quando e como essa informação pode ajudar no processo de desenvolvimento de software da organização.
2. **Diretrizes de Implantação:** No Processo MAPS•GC, atividades específicas para a implantação do Modelo na organização são definidas. Estas atividades contemplam o treinamento, preparo da infra-estrutura necessária, criação de um processo padrão ou adaptação do modelo ao processo padrão já utilizado pela organização.
3. **Comprometimento da Organização:** O Processo MAPS•GC contempla, em sua implantação, uma estimativa de custos baseada na

infra-estrutura e esforço necessário para a utilização do modelo. Essa estimativa permite que a organização decida pela implantação do processo, gerando certo grau de comprometimento.

4. **Área chave:** Um fator muito citado para o sucesso de um projeto de gestão do conhecimento é a determinação do escopo de conhecimento a ser utilizado. Deve ter um escopo que traga benefícios explícitos para a organização [4], [46], [42]. O processo de desenvolvimento de software, escopo de conhecimento principal no MAPS•GC, é hoje consolidado em organizações de desenvolvimento de software [21].

4.3 Automação do Processo

O modelo MAPS•GC, em sua arquitetura, apresenta uma base de conhecimento. Esta base armazena informações estruturadas de forma a facilitar cadastros e consultas. Portanto, a automação destes processos são requisitos fundamentais para a consolidação do modelo em uma organização.

Tanto na área acadêmica, quanto na área comercial algumas ferramentas já foram desenvolvidas com o intuito de automatizar algumas atividades, como a construção, publicação e armazenamento de processos. Alguns exemplos destas ferramentas são:

- Rational Process Workbench (RPW) [45];
- DefPro e AssistPro [49];
- Methodology Explorer [50];
- ProKnowHow [34];
- Ferramenta de definição de processos de software do ambiente ODE [51].

O modelo MAPS•GC não possui uma ferramenta específica desenvolvida para a sua arquitetura, mas a arquitetura MAPS•GC define uma estrutura de dados, formulários para entrada de informações, relatórios e procedimentos definidos que servem com requisitos para um sistema de gestão do conhecimento.

4.4 Considerações Gerais

O modelo proposto tem como objetivo utilizar e gerenciar experiências com projetos anteriores para a adaptação de processos de software específicos para projetos.

Por este motivo, a base de seu funcionamento do MAPS•GC utiliza-se de conceitos de gestão do conhecimento.

O acúmulo de experiência prevê uma melhoria contínua a cada projeto executado dentro da organização. Uma estrutura adequada para armazenamento destas experiências é criada. O conhecimento devidamente armazenado guiará, principalmente, os envolvidos com o processo de desenvolvimento do sistema nas tomadas de decisão.

O modelo MAPS•GC é composto por dois módulos, a Arquitetura MAPS•GC, que define uma estrutura básica, e o Processo MAPS•GC, que define procedimentos para a gestão do conhecimento em uma organização.

Algumas características do MAPS [7] são herdadas. Com isso, vários dos benefícios da utilização do MAPS também serão alcançados. Como exemplo, a compatibilidade existente do MAPS com o CMM, que é usado como uma referência, é um passo para organizações que têm o objetivo de atingir o CMM nível 3.

Capítulo 5

Uma Arquitetura Organizacional de Gestão do Conhecimento para Apoio a Instanciação de Processos de Software

Este capítulo descreve a arquitetura organizacional do modelo MAPS•GC. A arquitetura é formada por uma base estruturada de conhecimento, ferramentas e um conjunto de mecanismos que ajudarão em tomada de decisões para a adaptação de processos de software para projetos específicos. A estrutura do capítulo é a seguinte:

- A Seção 1.1 apresenta uma visão geral da arquitetura de gestão do conhecimento que integra junto com o processo MAPS•GC, descrito no Capítulo 6, o modelo proposto por esse trabalho.
- A Seção 5.2 apresenta a fábrica de software que contempla a arquitetura do modelo.
- A Seção 5.3 define a fábrica de experiências do modelo. São apresentadas quais informações são importantes no contexto de processos de desenvolvimento de software. A base de conhecimento com sua estrutura é definida. É demonstrado como as informações são armazenadas e utilizadas no modelo. Um protótipo de interface com usuários (telas) também é apresentado como oportunidade de automação do modelo MAPS•GC.
- A Seção 5.4 conclui o capítulo, fazendo algumas considerações do sobre a arquitetura apresentada.

5.1 Visão Geral

A arquitetura organizacional do modelo (arquitetura MAPS•GC) define uma estrutura organizacional que tem como objetivo o uso de experiências em desenvolvimento de projetos de software para o auxílio na adaptação de processos de software. Para isto, a arquitetura proposta possui uma base de conhecimento estruturada e um conjunto de métodos para armazenamento, uso e manutenção do conhecimento.

A arquitetura MAPS•GC será a base de estruturação do modelo, nela serão definidos: onde serão armazenadas as informações, de que forma as informações serão estruturadas, quais informações devem formar essa estrutura, porque as informações podem ajudar em decisões importantes para a adaptação de processos e em que situações as informações armazenadas podem ajudar.

Um conceito chave para que fosse definida uma arquitetura eficiente para a adaptação de processos de software, seria a formatação de uma arquitetura onde o a interação entre o desenvolvimento de um projeto de software ocorresse em paralelo com o uso do conhecimento, de forma que ao desenvolver um produto de software, os integrantes da equipe poderiam contribuir com a formação da base de conhecimento e ao mesmo tempo, estarem sendo beneficiados com o seu uso. O uso do conhecimento seria então capturado, armazenado, disseminado e reusado em cada novo projeto realizado. Isto define o que é conhecido como uma organização que aprende, *learning organizations* [1] [52].

Além de ser eficiente na adaptação de processos de software, a arquitetura proposta deveria dar suporte a uma melhoria contínua em seu processo de adaptação. Para isto, a abordagem proposta pela Fábrica de Experiência, *Experience Factory* (EF), foi utilizada [29]. O termo *EF Organization*, foi definido antes do termo KM se tornar popular, porem, ambos possuem muitos conceitos em comum. EF propõe a melhoria contínua da qualidade em organizações de desenvolvimento de software através do uso de experiências com projetos anteriores. O modelo EF divide a organização em duas sub-organizações, que uma responsável pelo desenvolvimento de cada projeto fazendo uso de experiências passadas, e a outra, que dá suporte ao desenvolvimento dos projetos provendo experiências.

A Figura 5-1 representa a arquitetura MAPS•GC que será detalhada no decorrer deste capítulo.

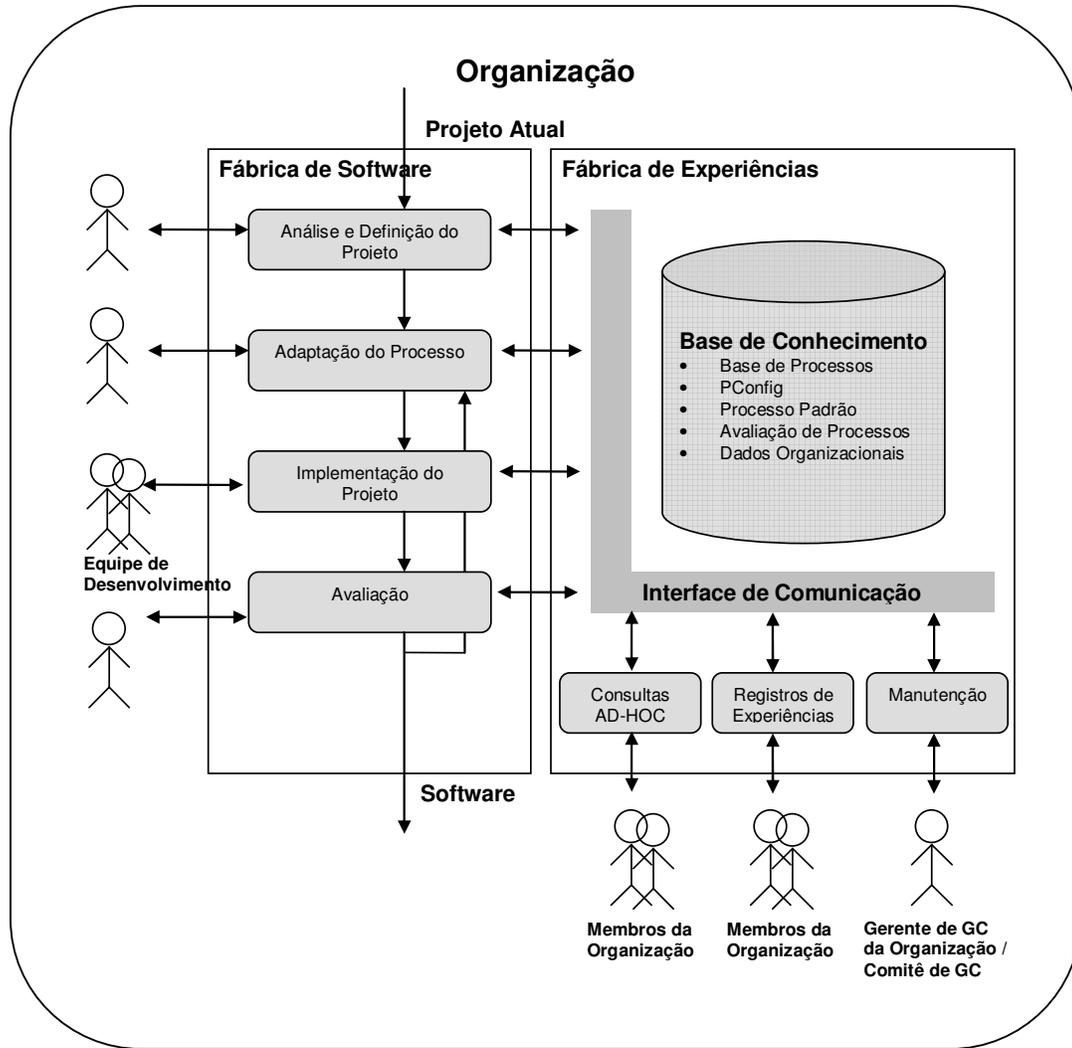


Figura 5-1: Arquitetura MAPS•GC

A arquitetura MAPS•GC divide a organização em duas sub-organizações: a Fábrica de Software e a Fábrica de Experiências. A Fábrica de Software é responsável pelo desenvolvimento de cada projeto de desenvolvimento de software dentro da organização. Esta sub-organização se comporta como uma organização de desenvolvimento de software que possua algum processo adotado para desenvolvimento de software. A diferença aqui, é que ela contemplará atividades e métodos para fazer uso do conhecimento armazenados em experiências com projetos anteriores. Em paralelo ao uso deste conhecimento no desenvolvimento dos projetos, a base de conhecimento é também alimentada, acumulando mais experiências e contribuindo para a melhoria contínua do processo de adaptação de projetos.

A segunda sub-organização, a Fábrica de Experiências, contempla uma base de conhecimento estruturada, que armazena informações relevantes ao contexto do processo de desenvolvimento de software, procedimentos para interação com o conhecimento e uma interface de comunicação entre os envolvidos no processo de desenvolvimento de software e o conhecimento armazenado. A Fábrica de Experiências tem como objetivo principal apoiar a adaptação de processos de software, mas também dá suporte no desenvolvimento de cada projeto.

5.2 A Fábrica de Software

Uma fábrica de software é uma organização que provê serviços de desenvolvimento de sistemas com alta qualidade, a baixo custo e de forma rápida, utilizando um processo de desenvolvimento de software bem definido e tecnologia de ponta, além de algumas formas de feedback para reconhecer e lidar com oportunidades de melhoria do processo [56].

A definição de fábrica de software é bem abrangente. Existem várias definições conhecidas e disseminadas no meio acadêmico e empresarial, que divergem em alguns conceitos, alguns detalhes a mais ou a menos, mas todas basicamente convergem para um objetivo básico: produção eficiente e eficaz de software de qualidade a um baixo custo. Para isso, utilizam-se de técnicas, processos, tecnologia, etc.

O MAPS•GC define uma fábrica de software, equivalente ao *Project Organization* do modelo *EF Organization* [29], que é responsável pelo planejamento e implementação dos projetos de software e tem o suporte da fábrica de experiências na realização destas atividades. Fazem parte destas atividades a análise e definição do projeto, a adaptação de um processo específico para o projeto, a implementação do projeto e a avaliação do processo utilizado. A fábrica de software também tem o apoio de um processo para implantação e utilização da gestão do conhecimento definido pelo MAPS•GC, o processo MAPS•GC, descrito no Capítulo 6. O desenvolvimento de softwares no modelo MAPS•GC difere das fábricas de software tradicionais na estrutura que é definida e montada. Uma estrutura voltada para a gestão do conhecimento em benefício de um objetivo comum, o desenvolvimento de software de qualidade e a melhoria contínua do processo de desenvolvimento.

O auxílio da fábrica de experiências ao desenvolvimento na produção de softwares dá o feedback necessário para que a organização possua uma visão de

melhoria contínua em seu processo de desenvolvimento. O entendimento mais detalhado da Fábrica de Experiências, descrito na próxima seção e do processo MAPS•GC, no Capítulo 5, ajudam a entender como funciona uma Fábrica de Software em uma organização que utiliza o modelo MAPS•GC.

5.3 A Fábrica de Experiências

Existem dados e informações distribuídos por diversos locais em organizações de desenvolvimento de software. Porém, as organizações precisam fazer bom uso das informações para que se obtenha algum tipo de vantagem. Logo, para realizar um projeto de gestão do conhecimento é necessário [36], [46]:

- Definir as suas necessidades de informação;
- Definir as fontes de informação;
- Estabelecer um processo de coleta de informações;
- Estabelecer um processo de análise e contextualização das mesmas;
- Realizar um processo contínuo de disseminação de informações.

A Fábrica de Experiências é responsável por dar o suporte ao projeto de gestão do conhecimento dentro da arquitetura MAPS•GC, tendo como objetivo facilitar ao máximo a manipulação de informações relevantes para a adaptação de processos de software específicos, além de auxiliar no desenvolvimento de projetos de software e contribuir para melhoria contínua do modelo MAPS•GC.

Uma base de dados devidamente estruturada por uma ontologia de conhecimento sobre processos de desenvolvimento de software define a base de conhecimento [54]. Além da base de conhecimento, uma ferramenta automatiza o acesso a esta base de conhecimento. Através desta ferramenta, os envolvidos no desenvolvimento de cada projeto terão formas distintas de acesso às diversas funcionalidades previstas para a manutenção, uso e disseminação do conhecimento acumulado.

Nas próximas seções são definidas como essa base de conhecimento está estruturada. São descritos também como e quando o uso desse conhecimento irá auxiliar no processo de desenvolvimento de software e no de adaptação de processos de software.

5.3.1 Conhecimento Relevante e suas Fontes

É o repositório de conhecimento que dá toda a sustentação a um projeto de gestão do conhecimento. Criar um repositório de conhecimento é um dos objetivos básicos em um projeto de gestão do conhecimento [36]. Para isto, é necessário que sejam identificadas quais informações irão compor o domínio de interesse relevante; no contexto deste trabalho, definir quais informações serão úteis para a adaptação de processos de software.

A base de conhecimento que compõe o MAPS•GC contempla informações exatas, fechadas, como quais os artefatos fazem parte do processo padrão da organização, e possui também informações abertas, descritas em linguagem natural, como a descrição informal da utilidade de um artefato em um determinado projeto. Juntas, estas informações irão auxiliar na tomadas de decisões durante todo o processo de desenvolvimento de software, definição de processos específicos e melhoria do processo de adaptação. Estes dois grupos distintos de informações bem que podem ser comparados com a definição das formas de conhecimentos, explícito ou tácito. O conhecimento explícito é expresso em palavras, números e pode ser facilmente transmitido e compartilhado. Já o conhecimento tácito não foi explicitado de alguma forma, é difícil de ser formalizado e compartilhado e está geralmente na cabeça de cada pessoa. O ambiente de desenvolvimento de software centrado em processos ODE (Ontology-based Software Development) [53] tem sua fundamentação baseada em ontologias e também suporta itens de conhecimentos definidos como formais e informais.

A seleção das informações julgadas como importantes para formar a memorial organizacional da base de conhecimento do MAPS•GC foi realizada com base nos objetivos básicos do modelo, estas informações deveriam ser suficientes para:

- Contribuir para a adaptação de um processo específico para um projeto;
- Disseminar informações auxiliando o desenvolvimento de software;
- Contribuir para a melhoria contínua do processo de adaptação do modelo MAPS•GC.

As informações selecionadas foram então analisadas e divididas nos seguintes grupos de conhecimento:

- Processo: Conhecimentos relacionados ao processo de software padrão da organização, processos de software adaptados e utilizados em cada

projeto e configurações para adaptação de processos para projetos específicos a partir do processo padrão, baseado no PConfig, descrito no Capítulo 3.

- Projeto: Informações sobre projetos e suas características
- Organização: Informações sobre o recurso humano da empresa, cada pessoa, seu cargo, suas atribuições, e o próprio processo padrão da organização.
- Meta conhecimento: Este grupo contempla informações necessárias para a aplicação do modelo dentro da organização. São informações sobre o processo MAPS•GC, seus elementos definidos, níveis de acesso à base de conhecimento, etc.

As informações dos grupos de conhecimento de processo e projeto são contempladas através da estrutura da base de processos herdada do MAPS [7] com a adição de alguns elementos. A base de processos do MAPS, por exemplo, não contempla as configurações previstas no PConfig, que fazem parte da base de conhecimento do MAPS•GC. Outras informações, mais informais, como experiências relatadas em projetos, ou parte específica deles, também são inseridas à base de conhecimento.

O grupo de informações da organização contém informações que ajudam, principalmente, no controle do projeto de gestão do conhecimento. Nela está definido quem são os membros da organização, qual o perfil de cada um deles. Também existe o relacionamento da organização com o seu processo de desenvolvimento padrão utilizado.

O grupo de meta conhecimento é formado por informações relativas ao modelo MAPS•GC. São informações necessárias para o controle do projeto de gestão do conhecimento em uma organização com a utilização do modelo. No grupo estão definidos, por exemplo, quem é o Gerente de Gestão da Organização, papel descrito pelo processo MAPS•GC.

Outras informações relevantes também podem ser levantadas e armazenadas na base de conhecimento do MAPS•GC, como ferramentas utilizadas, linguagens de programação, processos e padrões utilizados, etc. Estas necessidades podem variar para cada organização, dependendo de seus interesses e grau de uso do conhecimento que se

deseja obter. Neste trabalho vamos nos limitar as informações mais ligadas ao processo de desenvolvimento de software, mas não restringindo as possibilidades que podem agregar a base de conhecimento deixando-a mais rica.

Na próxima seção são detalhados os elementos que compõem cada grupo de conhecimento integrante da base de conhecimento MAPS•GC.

5.3.2 A Base de Conhecimento

Depois de definidas quais informações devem formar a base de conhecimento do MAPS•GC, faz-se necessário que estas informações tenham uma estrutura adequada de armazenamento. Uma estrutura adequada para o armazenamento das informações reflete diretamente na facilidade de captura, utilização e disseminação do conhecimento, conseqüentemente no sucesso de um projeto de gestão do conhecimento.

O objetivo da estruturação dessas informações é formar uma infra-estrutura para a gestão do conhecimento em processos de software, a base de conhecimento MAPS•GC. Esta infra-estrutura dará apoio para uma possível automação da gestão do conhecimento na organização através de ferramentas existentes e a criação de novas ferramentas.

A base de conhecimentos MAPS•GC herda do MAPS a sua base de processos, definida com base em seus artefatos, atividades e papéis, adicionando a ela informação sobre configurações de projetos, experiências relatadas em desenvolvimento de projetos. A Figura 5-2 representa através de um diagrama de classes UML a estrutura que contempla a base de processos e o processo padrão da organização:

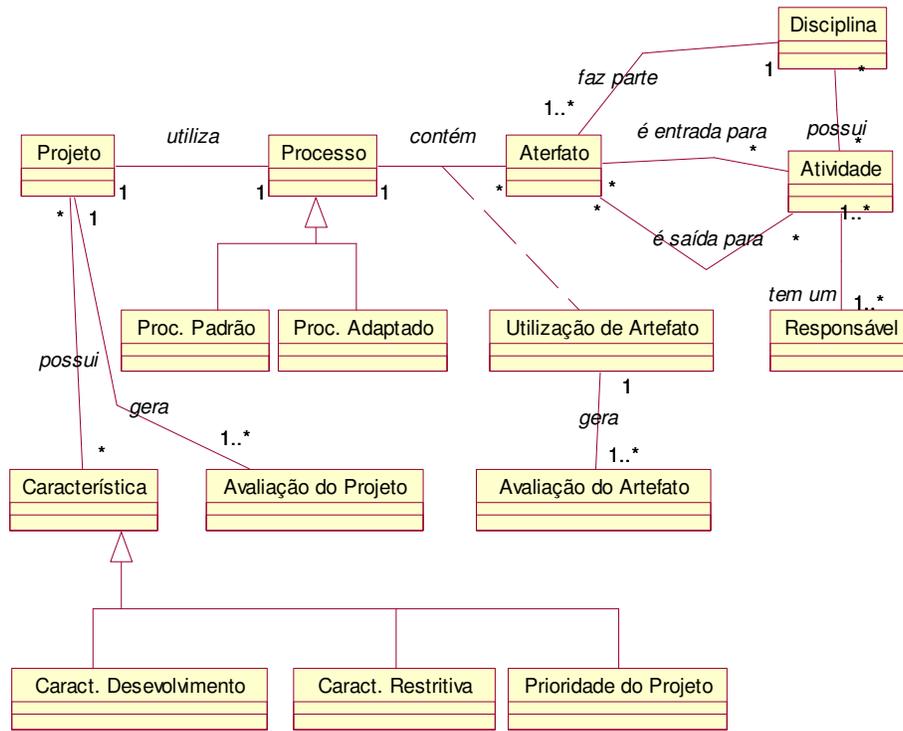


Figura 5-2: Estrutura de processos da Base de Conhecimento

Outro conjunto de informações que é contemplado pela base de conhecimento são as configurações do processo padrão. No MAPS, esta configuração é representada por tabelas com níveis de classificação e os artefatos para cada característica do projeto. Desta maneira, cada relação artefato x nível de classificação da característica é definida da seguinte forma:

- S – Será produzido
- N – Não será produzido
- R – Será produzido com restrições
- I – Indiferente

A Tabela 5-1 exemplifica uma configuração de artefatos no PConfig para a característica de desenvolvimento Tamanho da Equipe.

Tamanho da Equipe					
Artefato/ Classificação	1-6 pessoas	7-20 pessoas	21-50 pessoas	51-100 pessoas	Mais de 100 pessoas
Artefato 1	N	N	R	S	S
Artefato 2	I	S	S	R	R
Artefato 3	N	I	I	I	I
Artefato 4	S	S	N	N	N

Tabela 5-1: Exemplo de matriz de configuração do PConfig.

Para contemplar a manipulação dos dados utilizados pelo PConfig a base de conhecimento do MAPS•GC define a estrutura descrita na Figura 5-3.

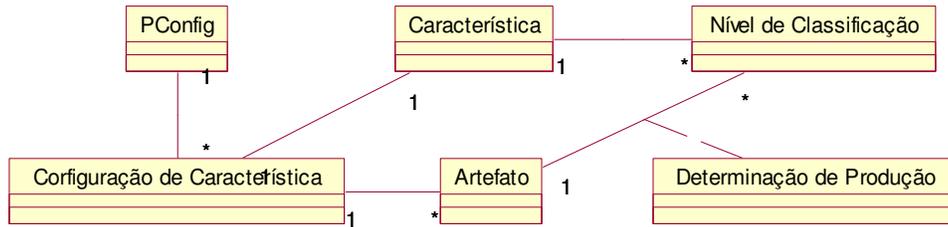


Figura 5-3: Estrutura de classe para contemplação do Pconfig

As avaliações sobre projetos e os processos realizados nas organizações formam uma boa base de experiências que são reusadas pelo MAPS•GC em tomadas de decisões. Porém, outros tipos de experiências, formam a base de conhecimento. São lições aprendidas, boas práticas, cuidados a serem tomados, etc. Estas experiências estão relacionadas a um projeto, ou um processo, ou até mesmo a um item específico do processo. A Figura 5-4 apresenta a estrutura de experiências na base de conhecimento do MAPS•GC.

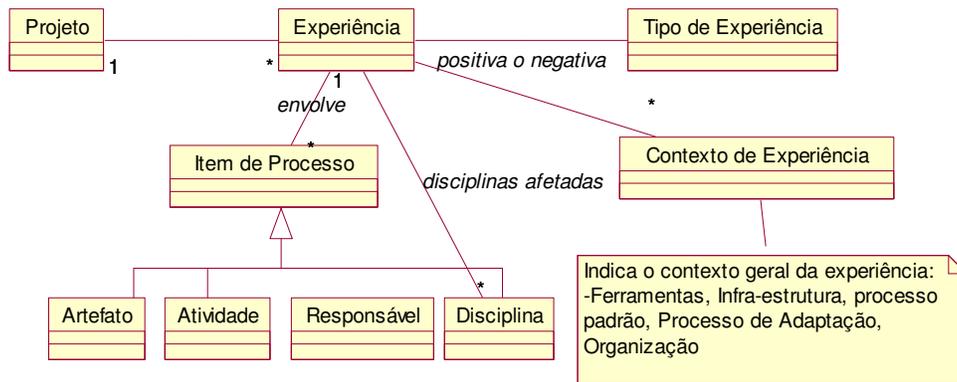


Figura 5-4: Representação de Experiências na Base de Conhecimento

Para completar a base de conhecimento, informações sobre a organização e sobre o próprio processo MAPS•GC, meta-conhecimento, agregam a estrutura de conhecimento do MAPS•GC. Esta estrutura, que contempla também os membros da organização, seus papéis e responsabilidades, tem importância como requisito para a definição de um ferramenta para a automação da gestão do Conhecimento. A

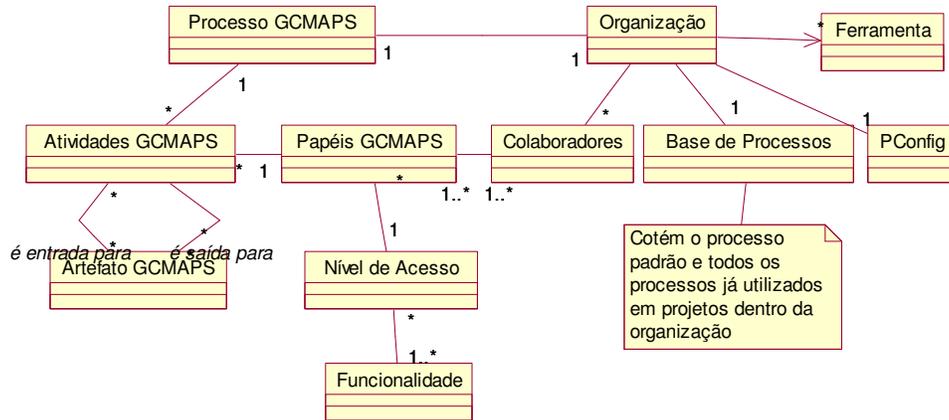


Figura 5-5: Estrutura de dados sobre meta-conhecimento MAPS•GC e a Organização

5.3.3 O Armazenamento e Uso do Conhecimento

Depois de definidas quais informações e como elas serão estruturadas na base de conhecimento, é preciso saber em que situações estas informações serão armazenadas, e como o conhecimento será disseminado e usado dentro da organização. Para descrever estas situações, vamos analisar o funcionamento do modelo MAPS•GC desde a sua implantação dentro de uma organização até a sua manutenção e melhoria contínua.

Para efetuar esta análise, o funcionamento do modelo dentro de uma organização será dividido em três etapas:

- Implantação inicial do modelo em uma organização;
- Desenvolvimento de projetos e adaptação de processo específico;
- Manutenção e utilização constante do conhecimento.

Estas três etapas básicas formam os três fluxos de atividades principais do Processo MAPS•GC, descritos e detalhados no próximo capítulo. Nesta seção, vamos identificar para cada etapa apenas os pontos passíveis de armazenamento ou utilização de conhecimento previamente armazenado. Chamaremos estes pontos de *pontos de interação*, que significam uma comunicação entre uma pessoa dentro da organização e a base de conhecimento. Iniciaremos então na implantação do modelo em uma organização.

Implantação inicial do modelo em uma organização

Na implantação do modelo em uma organização algumas diretrizes definidas pelo processo MAPS•GC devem ser seguidas. Estas diretrizes, que seguem conceitos de

projetos de gestão do conhecimento[36], basicamente para que a organização esteja apta para a aplicação da gestão do conhecimento. Nelas são previstos aspectos culturais, comprometimento da organização, criação de uma estrutura adequada para o conhecimento, entre outros. Foram identificados os seguintes pontos de interação para essa etapa:

- **Definição dos papéis e responsáveis:** Neste momento devem ser informados e armazenados na base de conhecimento quem serão os responsáveis dentro da organização por cada papel definido pelo MAPS•GC.
- **Definição do Processo Padrão:** O processo padrão da organização deve ser criado, ou formalizado, e armazenado na base de processos dentro da estrutura de conhecimento do MAPS•GC.
- **Armazenamento do PConfig:** A configuração de processos prevista no MAPS•GC deve ser elaborada e armazenada nesta etapa.

Desenvolvimento de projetos e adaptação de processo específico

- **Caracterização do projeto:** Entrada para as características de um novo projeto a ser desenvolvido em uma organização.
- **Comparação de projetos:** Etapa de interação com a base de conhecimento onde podem ser levantados quais projetos tem características semelhantes ao projeto atual e que processo, ou parte de processo, pode ser reusados.
- **Configuração de um processo:** Nesta etapa, um processo pré-adaptado para o projeto é configurado e armazenado na base de conhecimento. Este processo é configurado com o uso do PConfig, armazenado na base, após uma possível utilização de processos resultantes da comparação de projetos.
- **Análise de processo pré-adaptado e Adaptação de processo:** Esta etapa é auxiliada através de consultas e relatórios extraídos da base de conhecimento. Um processo adaptado e específico para uso no projeto é definido, formalizado e armazenado na base de conhecimento.
- **Implementação de um projeto:** No decorrer da implementação de um projeto, várias informações podem ser dadas através de consultas sobre a

base de conhecimento. Informações sobre o processo utilizado, quais os artefatos que devem ser utilizados, informações sobre dificuldades encontradas, lições aprendidas, etc. A caminho inverso também pode acontecer, estas informações podem ser também relatadas e armazenadas na base de conhecimento.

- **Análise e avaliação do processo:** O processo pode ser avaliado no decorrer e no final de sua execução. Estas avaliações são feitas sobre os elementos do processo utilizado e têm como objetivo melhorar o processo que está sendo utilizado no projeto e o próprio processo de adaptação de processos do MAPS•GC, além de contribuir para o acúmulo de informações na base de conhecimento.

Manutenção e utilização constante do conhecimento.

- **Mudanças no PConfig:** A Configuração utilizada para adaptação de processos pode ser constantemente modificada visando uma melhoria contínua no processo de adaptações. Estas modificações podem ser realizadas com o apoio do conhecimento extraído da base de conhecimento.
- **Adaptação do processo padrão:** Problemas no processo padrão da organização também podem ser identificados com o decorrer de uso do modelo. O processo padrão pode então ser adaptado passando a refletir mais fielmente as necessidades da organização.
- **Relato de experiências e consultas AD-HOCs:** Independentemente da ocorrência de um projeto, consultas sobre a base de conhecimento e relatos de experiências podem e devem ser realizados. Estas práticas também devem ser estimuladas dentro da organização, pois contribuem com o enriquecimento e a disseminação do conhecimento. Além de amadurecer o processo de gestão do conhecimento dentro da organização.
- **Auditoria do conhecimento:** Fiscalizar a base de conhecimento, analisando possíveis informações que tenham sido cadastradas de forma incorreta ou incoerente, é uma atividade que deve ser realizada temporariamente pelo papel competente. Consultas à base, relatórios de acesso e uso do sistema, podem contribuir com essa atividade.

Para a utilização de conhecimento acumulado não existem fronteiras bem definidas. Não são poucas as possibilidades de utilização de conhecimento, assim como são muitas as possibilidades de armazenar e diversificar informações. Os pontos de interação identificados aqui estão voltados a atender o contexto do nosso modelo, sabemos, portanto, que várias outras atividades podem ser detalhadas e novas atividades podem contribuir para um processo de gestão do conhecimento mais abrangente e mais efetivo.

5.3.4 Sistema de Gestão do Conhecimento: Automação

No capítulo anterior, foram citadas algumas ferramentas que foram criadas tanto na área comercial quanto na área acadêmica com o objetivo de automatizar as atividades de construção, armazenamento e publicação de conhecimento. Algumas destas ferramentas também têm como foco a manipulação de informações sobre processos de software [45], [49], [50], [34], [51].

A implementação de uma ferramenta para a automação do modelo proposto não é o foco deste trabalho, porém, um protótipo de telas foi elaborado para ajudar a entender o funcionamento do modelo. A arquitetura MAPS•GC foi utilizada como requisito, sua estrutura de dados, formulários para entrada de informações, relatórios, procedimentos definidos, etc. Este protótipo foi desenvolvido em DELPHI [64], uma IDE de fácil diagramação visual, onde as telas das principais funcionalidades foram elaboradas. Além de ajudar a entender o modelo na prática, o protótipo contribuiu com alguns ajustes na definição do modelo apresentado.

Outros princípios para a criação de ferramentas para gestão do conhecimento [10], comunicação, colaboração e coordenação, também serviram para a elaboração do protótipo apresentado.

MAPS•GC System Tool

A automação da gestão do conhecimento é de fundamental importância para o seu sucesso dentro de uma organização. Com tantas atividades a serem executadas no desenvolvimento de um software, as facilidades trazidas pelas ferramentas dão dinamismo ao desenvolvimento. Estas ferramentas, contudo, devem ser projetadas de forma a facilitarem esse dinamismo e contribuir com o desenvolvimento, sem prejudicar a sua performance.

O protótipo MAPS•GC foi projetado com a preocupação de elaborar uma ferramenta com uma interface simples e dinâmica, que pudesse auxiliar o desenvolvimento, ao mesmo tempo em que os desenvolvedores contribuíssem com informações para o amadurecimento da base de conhecimento. Três telas são apresentadas nesta a seção para a melhor visualização da execução de algumas das atividades do processo do modelo.

A tela Bem-vindo, apresentada na Figura 5-6, é um exemplo de iteratividade que o sistema deve possuir. A tela é apresentada ao usuário quando o mesmo se conecta ao sistema. O usuário é reconhecido pelo sistema e são identificados seu papel no processo, os projetos em que está alocado, quais as últimas contribuições relatadas, etc.

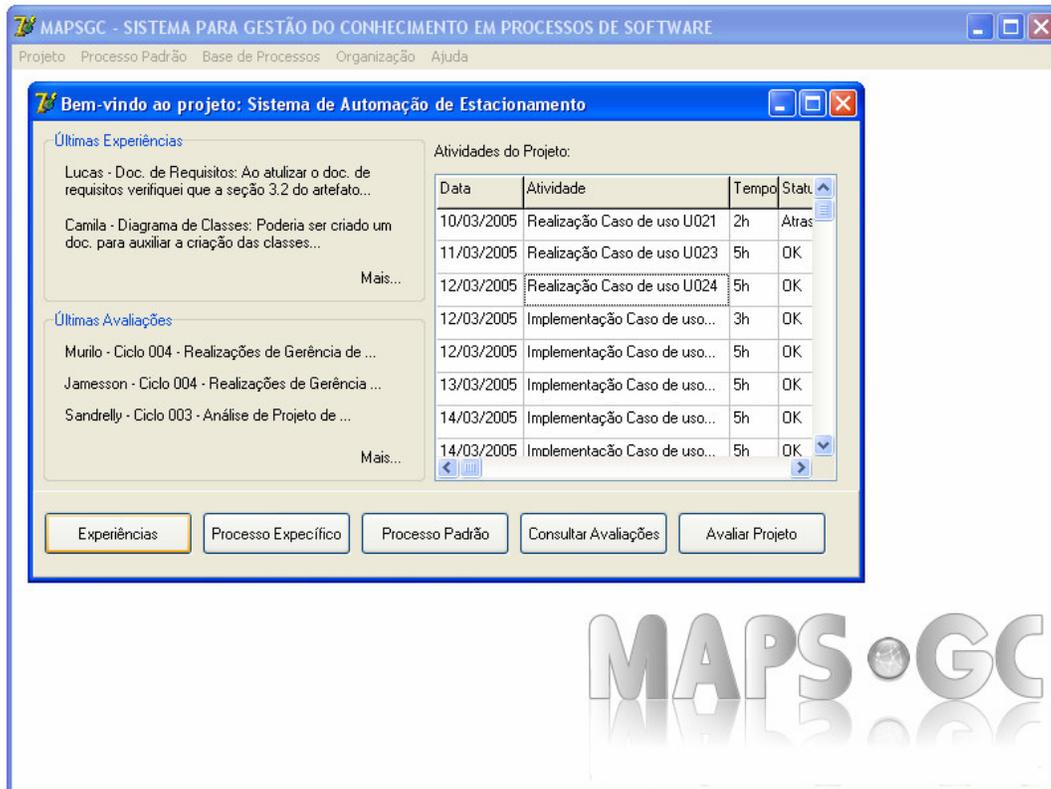


Figura 5-6: Tela de Bem-vindo do sistema MAPS•GC

A Figura 5-7 apresenta a funcionalidade de caracterização de um projeto no MAPS•GC. Depois de cadastrado no sistema, o projeto é caracterizado. Todas as características de desenvolvimento, prioridades de projeto e características restritivas são armazenadas para futuras adaptações, readaptações de projetos específicos para o projeto.

MAPSGC - SISTEMA PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROCESSOS DE SOFTWARE

Projeto Processo Padrão Base de Processos Organização Ajuda

Caracterização do projeto: Sistema de Automação de Estacionamento

Tamanho da Equipe:

- Muito pequena (1 a 6 pessoas)
- Pequena (7 a 20 pessoas)
- Média (21 a 50 pessoas)
- Grande (51 a 100 pessoas)
- Muito grande (mais de 100 pessoas)

Distribuição Geográfica da Equipe:

- Mesma sala
- Mesmo prédio, salas diferentes
- Mesma cidade, mesma empresa, prédios diferentes
- Mesma cidade, empresas diferentes
- Cidades diferentes

Experiência da Equipe no Processo (em média)

- Nenhum projeto
- 1 projeto
- 2 a 3 projetos
- 4 a 5 projetos
- Mais de 5 projetos

Criticidade do Projeto (possível consequência de uma falha do sistema)

- Perda de conforto
- Prejuízos baixos, perdas facilmente recuperáveis
- Prejuízos moderados, perdas recuperáveis
- Prejuízos altos, perdas irre recuperáveis
- Risco de vida

Tamanho do Projeto (investimento no projeto)

- Menos de R\$ 50.000,00
- Entre R\$ 50.000,00 e R\$ 150.000,00
- Entre R\$ 150.000,00 e R\$ 1.000.000,00
- Entre R\$ 1.000.000,00 e R\$ 3.000.000,00
- Mais de R\$ 3.000.000,00

✓ Salvar Características ✗ Cancelar

Figura 5-7: Tela de Caracterização do Projeto no sistema MAPS•GC

A configuração do processo padrão, efetuada pelo PConfíg no MAPS•GC, também pode ser automatizada pela ferramenta. Na Figura 5-8, é apresentado um exemplo de configuração do processo padrão de uma organização para a disciplina de Planejamento e Gerenciamento para a característica de desenvolvimento Tamanho da Equipe.

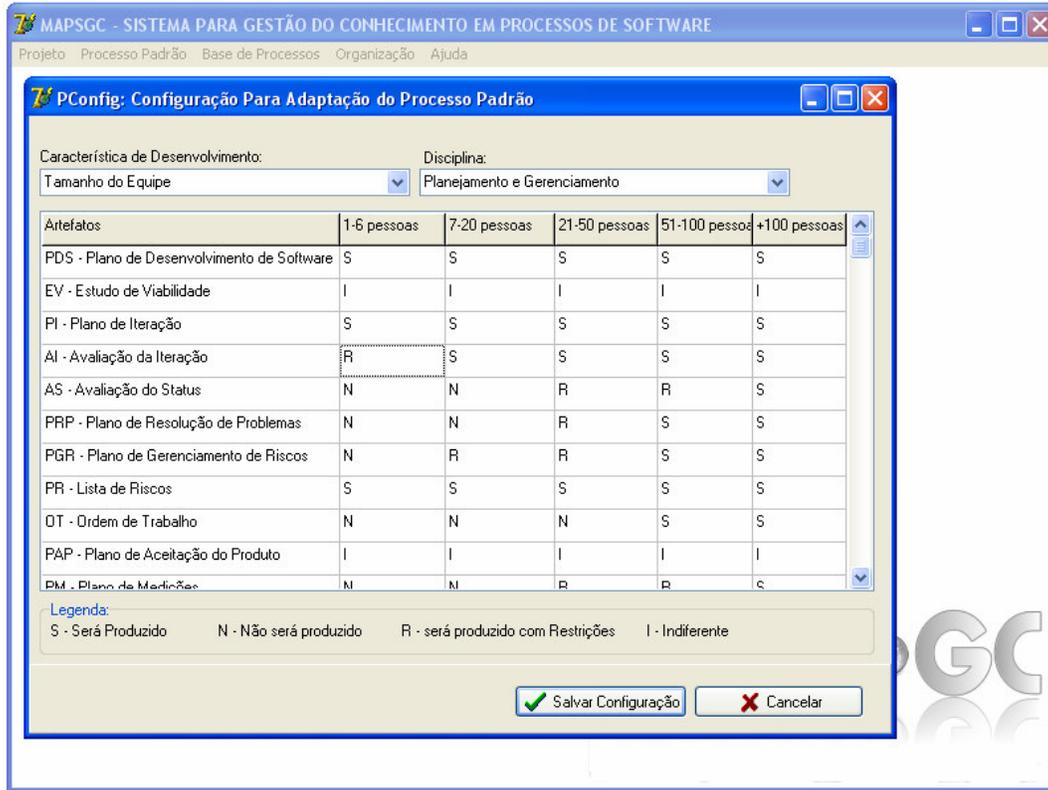


Figura 5-8: Tela de Configuração do PConfig no sistema MAPS•GC

Assim como os exemplos mostrados na telas apresentadas, várias outras atividades do processo MAPS•GC podem ser automatizados com o auxílio de uma ferramenta para Gestão do Conhecimento, como as avaliações parciais e final projeto, auditoria, emissão de relatórios, etc.

5.4 Considerações Gerais

Este capítulo descreveu a arquitetura do modelo MAPS•GC, seu funcionamento e seus componentes. Foram apresentadas quais informações são relevantes no domínio de adaptação de processos de software e quando essas informações são armazenadas. Uma estrutura adequada para suportar o conhecimento foi definida para a formação da base de conhecimento.

Algumas telas de um protótipo para uma possível automação do sistema também foram apresentadas a fim de facilitar o entendimento do modelo.

Capítulo 6

Processo MAPS•GC – Um Processo Baseado em Gestão do Conhecimento para Adaptação de Processos de Software

Este capítulo descreve um processo para implantação e uso do modelo MAPS•GC. O Processo MAPS•GC define os procedimentos para adaptação de processos de software, atividades para a utilização e disseminação do conhecimento e diretrizes para que uma organização se torne apta a trabalhar com a gestão do conhecimento, prevendo alguns aspectos organizacionais e culturais relevantes para o sucesso da implantação de um modelo de gestão do conhecimento. O processo é formatado com a definição de elementos como atividades, disciplinas, papéis e responsabilidades. Este capítulo está organizado da seguinte forma:

- A Seção 6.1 apresenta uma visão geral do Processo MAPS•GC.
- A Seção 6.2 faz uma analogia ao processo RUP, que será usado como base para a definição do Processo MAPS•GC.
- A Seção 6.3 define o Processo MAPS•GC com suas atividades, papéis e responsabilidades na implantação e uso do modelo no ambiente de desenvolvimento de Software.
- A Seção 6.4 apresenta uma breve conclusão do capítulo.

6.1 Visão Geral

O Processo MAPS•GC define de regras, artefatos, atividades e responsáveis necessários para uma aplicação correta e contínua do modelo MAPS•GC em uma organização.

A proposta do Processo MAPS•GC é dar apoio organizacional na adaptação de processos específicos e mais eficientes para cada projeto aplicado. O Processo MAPS•GC dá suporte também a uma evolução contínua de processos adaptados a cada ciclo de desenvolvimento do projeto, além de prever atividades para a melhoria do processo padrão da organização. Este suporte inclui:

- Definição de diretrizes para a implantação do Modelo MAPS•GC.
- Reutilização de processos de desenvolvimento de software, ou parte deles, utilizados anteriormente em projetos passados.
- Uso de experiências em projetos anteriores (boas práticas).
- Apoio nas tomadas de decisão para adaptação de processo.
- Avaliações contínuas do processo a cada ciclo de execução do projeto.
- Melhoria contínua do processo a cada ciclo de execução do projeto.
- Avaliação do processo específico utilizado ao final de cada processo.
- Configuração e evolução do processo padrão utilizado dentro da organização.

6.2 O Processo MAPS•GC e o RUP

O Processo MAPS•GC usa como referência para a sua definição a disciplina de ambiente do RUP [5], que possui, dentre os seus objetivos, o suporte a configuração e melhora de processo. No entanto, não é definido claramente como o RUP deve ser configurado com base nas características do projeto, da organização e de experiências anteriores. O RUP faz citações mais abrangentes, que são úteis, mas não são suficientes para a adaptação de processos de software.

A configuração de processos na disciplina de ambiente do RUP foi inserida em sua versão 5.5, e de lá até a sua atual versão, várias mudanças foram feitas. Atualmente a disciplina foca no ambiente do projeto. A configuração do ambiente organizacional, que antes também fazia parte da disciplina, faz parte de um pacote adicional chamado RPW (*Rational Process Workbench*) [45] que auxilia na customização do RUP de acordo com as características específicas da organização.

A definição do Processo MAPS•GC usando o RUP como referência tem dois objetivos principais:

1. Uso de elementos básicos do RUP para a definição dos elementos do processo MAPS•GC : Fluxos de Trabalho (*Workflows*), Detalhe do Fluxo de Trabalho (*Workflow Details*), Papéis (*Roles*), Atividades (*Activities*), Artefatos (*Artifacts*).
2. O RUP é processo de desenvolvimento de software bastante disseminado, e este é um fator relevante para a escolha de seu uso como base. A familiaridade com os elementos deste processo é hoje bastante difundida academicamente e na indústria de desenvolvimento de software.

A disciplina de ambiente do RUP foca nas atividades necessárias para configurar um processo para um projeto. A proposta destas atividades é prover uma organização de desenvolvimento de software com um ambiente e um processo adequado para a equipe de desenvolvimento do projeto.

O fluxo de trabalho da disciplina se inicia com o preparo do ambiente para o projeto, que envolve o processo específico para o projeto e tem continuidade com os ajustes necessários a cada iteração. O Fluxo define as seguintes atividades:

- **Preparar o processo para um projeto:** Responsável por configurar o processo RUP em um processo para um projeto específico e criar um ambiente apropriado para o mesmo. O papel responsável por essa atividade, que normalmente é realizada por um pequeno grupo experiente em desenvolvimento de software, é do Engenheiro de Processo. Esta atividade possui como entrada e saída o artefato “Processo de Desenvolvimento” que descreve a configuração do RUP de acordo com requisitos do projeto específico.
- **Dar suporte de ambiente durante as iterações:** Responsável por dar suporte aos desenvolvedores no uso das ferramentas e do processo configurado a cada iteração do projeto. O Administrador de Sistemas é responsável por sua execução. O Artefato definido e mantido nessa atividade é o de “Infra-estrutura de desenvolvimento” que descreve basicamente todo o Hardware e Software, como computadores e sistemas operacionais, cada ferramenta utilizada pelos desenvolvedores. Descreve também todo o hardware e software usado para interconectar computadores e usuários.

A Figura 6-1 ilustra estas duas atividades, os papéis e os artefatos envolvidos.

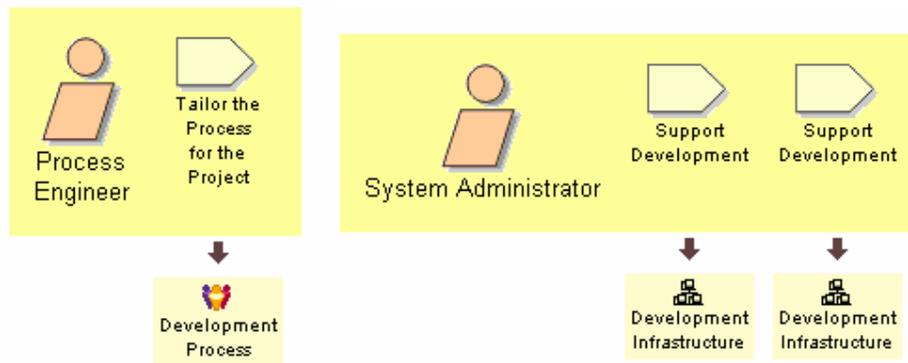


Figura 6-1: Detalhes dos Fluxos de trabalho “Preparar o processo para o projeto” e “Dar suporte de ambiente durante as iterações”

O MAPS•GC, que tem como intuito o uso do conhecimento para a adaptação de um processo específico de desenvolvimento, está diretamente relacionado com a atividade de “Preparar o processo para um projeto” do RUP. Nesta atividade o conhecimento usado para a adaptação é limitado pelos requisitos do projeto específico, sem levar em consideração o conhecimento adquirido durante outros projetos e o conhecimento organizacional. No MAPS•GC essas duas informações compõem a base de conhecimento e são mantidas.

Outra diferença na arquitetura do MAPS•GC é a possibilidade do uso da base de conhecimento para a melhoria do processo a cada iteração. No RUP, apesar de prevista a melhoria do processo dentro de um mesmo projeto, não são descritos detalhes de como esta deve ser feita, e sim, recomendações gerais.

O uso de um processo padrão para uma organização na arquitetura MAPS•GC, facilita também a definição de processo específico para um projeto, uma vez que já existe um processo específico para a organização e a adaptação do processo é feita a partir de um processo mais simplificado e adequado para cada organização.

Como consequência do uso de um processo padrão, o MAPS•GC prevê também uma melhoria contínua do processo padrão da organização, efetuando melhoras a cada execução de projeto.

6.3 Processo MAPS•GC

6.3.1 Conceito

O MAPS•GC é um processo que define atividades e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento de software com o objetivo de tornar a organização capaz de usar sempre um processo de desenvolvimento de software adaptado e mais adequado possível à realidade do projeto e a características da organização. Desta forma, a organização pode garantir a produção de um software de alta qualidade, de acordo com as necessidades de seus usuários e dentro de um cronograma e orçamento previsíveis.

6.3.2 Fluxo de Atividades

Para a construção do processo não bastam apenas definirmos atividades, responsáveis e artefatos. É necessário que sejam descritas seqüências significativas de atividades que produzam algum resultado e mostrem a interação entre os elementos do processo. Essas seqüências de atividades são chamadas de fluxos de atividades e são usadas para compor o Processo MAPS•GC.

O Processo MAPS•GC inicia definindo diretrizes para a implantação do MAPS•GC em uma organização, isto é, preparando uma organização para que a mesma seja capaz de adaptar processos de software. A partir desse ponto, a organização pode fazer uso de suas experiências para realizar projetos com processos específicos e paralelamente, manter e melhorar a base de conhecimento em desenvolvimento de software. O Processo MAPS•GC é composto então por três fluxos de atividades principais apresentados na . Um fluxo de implantação, um de execução e um de suporte, são eles:

- **Diretrizes para Implantação:** Descreve diretrizes para que uma organização implante um ambiente de gestão do conhecimento que a possibilite reusar e adaptar processos de desenvolvimento de software.
- **Adaptação e Aplicação de Processo Específico:** Conjunto de atividades que devem ser realizadas para a definição de processo específico para um projeto, a sua aplicação e melhoria.

- **Manutenção e Utilização do Conhecimento:** Define atividades para uso e manutenção das informações da base de conhecimento, como processos, projetos, regras de configurações de projetos, processo padrão, etc.



Figura 6-2: Processo MAPS•GC – principais fluxos de atividade.

Processo descreve em detalhes cada fluxo de atividades, com um diagrama de atividades nas próximas seções. Para cada atividade serão descritos:

- **Proposta:** Objetivo claro da atividade.
- **Papel:** Define o responsável por um conjunto de atividades dentro do processo.
- **Frequência:** Quando a atividade é realizada e qual a sua frequência.
- **Passos:** Quais os passos que devem ser seguidos para a realização da atividade.
- **Artefatos:** Quais são os artefatos envolvidos. Quais os artefatos de entrada e quais os artefatos são resultados da atividade.

- **Ferramentas utilizadas:** Quais ferramentas podem e devem ser utilizadas para a realização da atividade.

6.3.2.1 Diretrizes para Implantação

As Diretrizes de Implantação definem regras para que uma organização esteja pronta para o uso eficiente e efetivo do Modelo MAPS•GC. Dada uma organização de desenvolvimento de software qualquer, serão definidos, por exemplo, qual o papel de cada membro da organização, suas responsabilidades, quais as atividades e artefatos que devem ser produzidos por cada um deles, etc.

Um cronograma de implantação inicial do modelo é estipulado. A Base de Conhecimento inicial da organização começa a ser alimentada, ainda sem informações de projetos anteriores, já que o modelo ainda está sendo implantado, mas com informações que influenciam em decisões sobre adaptação de processos, como características específicas da organização e o processo de desenvolvimento utilizado por ela.

As diretrizes prevêm ainda uma avaliação na infra-estrutura da organização indicando ferramentas, sistemas, níveis de acesso na rede interna, etc. É essencial também, para que o Modelo seja aplicado com sucesso, que os seus profissionais sejam devidamente treinados e incentivados quanto à importância da implantação da Gestão do Conhecimento dentro da empresa.

De acordo com [36], um projeto para gestão do conhecimento em uma empresa, possui um responsável, que deve tomar as decisões finais sobre que tipo de informação deve ser armazenada e estruturada para a obtenção de conhecimento. No projeto de implantação do MAPS•GC um ponto importante a ser observado antes da implantação de um ambiente de Gestão do Conhecimento é a necessidade de definição do papel de Gerente de Gestão do Conhecimento da Organização, pessoa responsável pelas principais atividades de implantação.

A Figura 6-3 descreve o fluxo de atividades Diretrizes para a implantação em uma organização.

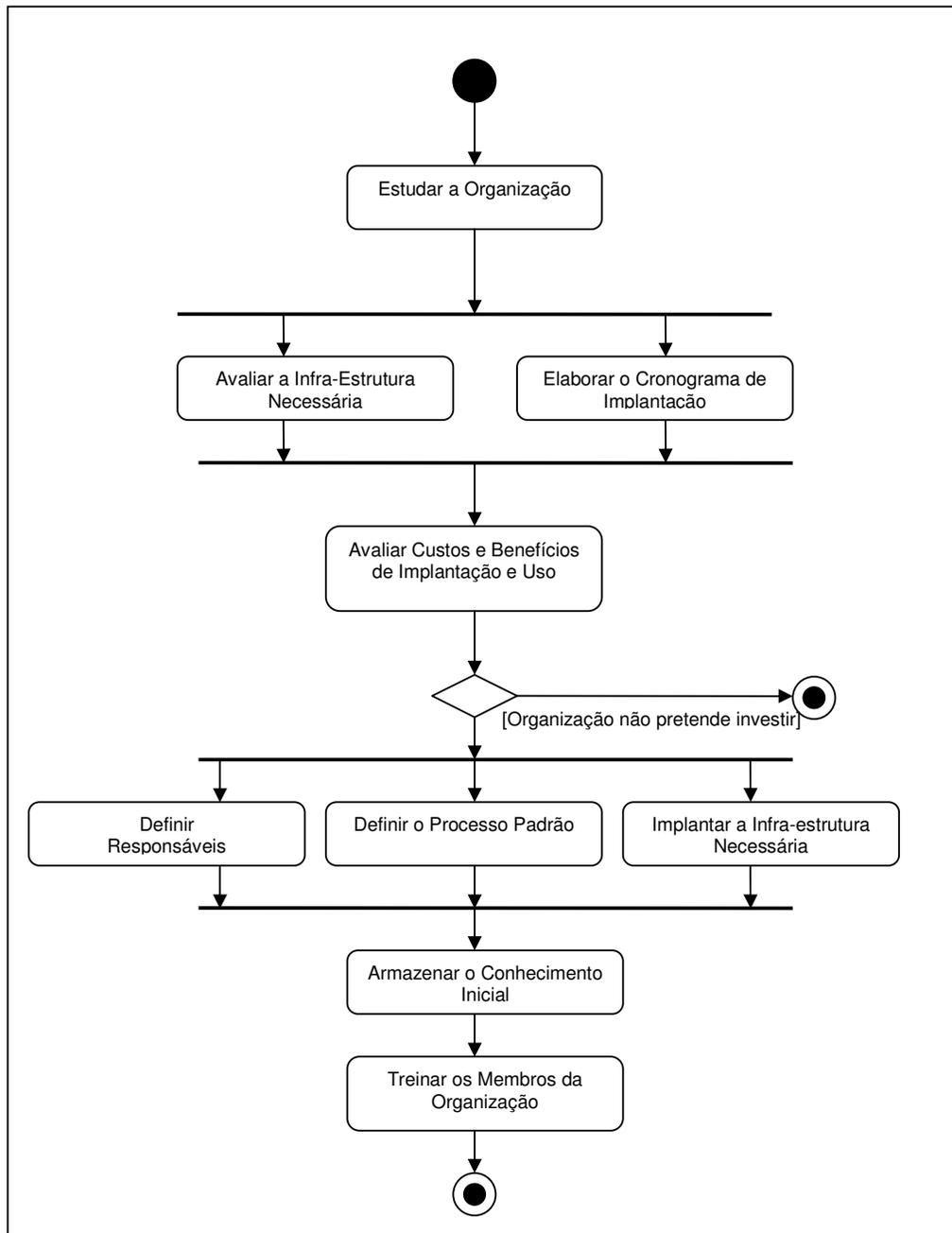


Figura 6-3: Detalhes do Fluxo de Atividades “Diretrizes para implantação” (ver Figura 6-2) do Processo MAPS•GC

Atividades

Seguem abaixo as descrições de cada atividade que compõe este fluxo de atividades:

Estudar a Organização

Para que o ambiente organizacional propicie o desenvolvimento da gestão do conhecimento, onde a aceitação e o compartilhamento dos colaboradores sejam desenvolvidos, faz-se necessário que a organização seja adaptada e tenha uma infraestrutura favorável [46]. A primeira atividade para a criação desse ambiente é o estudo da Organização, que visa conhecer a organização em questão.

Estudar a Organização	
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo é conhecer a fundo a organização onde se deseja implantar a gestão do conhecimento. Esta atividade é realizada através da coleta de informações sobre a organização que ajudarão na decisão da implantação da Gestão do Conhecimento e, futuramente, também farão parte da base de conhecimento inicial da organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Primeira atividade realizada na implantação da gestão do conhecimento. Atividade importante para determinar o custo e prazo para implantação de um ambiente de Gestão do Conhecimento na organização. Definindo então se a mesma deseja investir em sua implantação. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise da infra-estrutura. 2. Análise dos recursos humanos. 3. Análise do processo atual utilizado pela organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Estudo da Organização (Apêndice A). 2. Saída: Documento de Processo de Desenvolvimento. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Nesta fase, apenas ferramentas para edição de textos são utilizadas para a coleta de informações e preenchimento dos templates dos artefatos utilizados. No caso da utilização de uma ferramenta para a automação da gestão do conhecimento, um formulário baseado no artefato “Formulário de Estudo da Organização” será preenchido. 	

Tabela 6-1: Atividade de Estudar a Organização

Avaliar a Infra-estrutura Necessária

A infra-estrutura técnica disponível e o comprometimento específico de recursos financeiros e humanos são citados em várias referências como críticos para o sucesso de um projeto de GC [3],[26],[36],[45]. No Processo MAPS•GC, estes aspectos são assegurados pelas atividades de Avaliação da Infra-estrutura Necessária, Elaboração do Cronograma de Implantação, Avaliação dos Custos de Implantação e Uso da Gestão do Conhecimento, descritos a seguir.

Avaliar a Infra-estrutura Necessária	
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Tem como objetivo avaliar a infra-estrutura atual da organização e descrever qual a necessidade mínima de software, hardware, recursos humanos e demais matérias necessárias para a gestão do conhecimento na organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada na implantação da gestão do conhecimento. Atividade importante para determinar o custo para implantação de um ambiente de Gestão do Conhecimento na organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição das necessidades de Hardware e Software. 2. Definição das necessidades de recursos humanos. 3. Definição da necessidade de recursos para treinamento. 4. Definição da necessidade de recursos de ambiente para manutenção do ambiente de GC. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Infra-estrutura de GC. 2. Saída: Formulário de Infra-estrutura de GC. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Nesta fase, apenas ferramentas para edição de textos são utilizadas para a coleta de informações e preenchimento do template do artefato utilizado. 	

Tabela 6-2: Atividade de Avaliar a infra-estrutura necessária para a organização

Elaborar o Cronograma de Implantação

Um cronograma para a implantação vai servir para estimar os custos necessários e para estimar uma data para o início das atividades de gestão do conhecimento em prol da adaptação de processos de software dentro da organização.

Elaborar o Cronograma de Implantação	
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Elaborar um cronograma com datas importantes para a implantação da Gestão do Conhecimento na organização. O cronograma deve ser elaborado tomando como base as necessidades estratégicas da organização, sem que isso comprometa uma implantação favorável. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada na implantação da gestão do conhecimento. Atividade importante para determinar o custo para implantação de um ambiente de Gestão do Conhecimento na organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição do cronograma. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Infra-estrutura de GC, Formulário de Estudo da 	

Organização. 2. Saída: Cronograma de Implantação.
Ferramentas utilizadas: Nesta fase, apenas ferramentas para edição de textos ou ferramentas para definição de cronograma de atividades, como o <i>Project</i> [47] ou <i>A-Plan 2004</i> , [48].

Tabela 6-3: Atividade de elaborar o cronograma de implantação

Avaliar Custos e Benefícios de Implantação e Uso

Avaliar Custos e Benefícios de Implantação e Uso
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Tem como objetivo principal determinar se a organização pretende investir e disponibilizar recursos financeiros para a implantação e uso da gestão do conhecimento. Essa decisão é feita com base nas atividades anteriores que descrevem a infra-estrutura e tempo necessário.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada na implantação da gestão do conhecimento. Atividade muito importante que determina a continuidade da implantação do Projeto de Gestão do Conhecimento na Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliar custos de implantação do MAPS•GC. 2. Avaliar custos de utilização do MAPS•GC. 3. Avaliar benefícios de utilização do MAPS•GC. 4. Definir se a organização pretende se comprometer com os recursos necessários.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Infra-estrutura de GC, Cronograma de Implantação. 2. Saída: Relatório de Custos.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Nesta fase, apenas ferramentas para edição de textos e/ou planilhas e software para análise de custos.

Tabela 6-4: Atividade de avaliar custos e benefícios de implantação e uso da gestão do conhecimento

Definir os Responsáveis

Definir os Responsáveis
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Os responsáveis por cada papel apresentado no Processo MAPS•GC devem ser definidos. Um responsável deve ser definido de acordo com o seu perfil e o perfil requerido pelo papel.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada primeiramente na implantação da gestão do conhecimento. Porém, futuramente, os papéis podem ser assumidos por outras pessoas em reavaliações realizadas

<p>pele Comitê de Gestão do Conhecimento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição de cada responsável, ou responsáveis por cada papel. 2. Cadastro de Papéis e responsáveis na base de conhecimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Estudo da Organização (Apêndice A). 2. Saída: Organograma de Gestão do Conhecimento da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Nesta fase, apenas ferramentas para edição de textos e Sistema de Gestão do Conhecimento da Organização.

Tabela 6-5: Atividade de definição dos responsáveis

Definir o Processo Padrão

O processo padrão da organização é um dos principais conjuntos de informações que forma a base de conhecimento do modelo MAPS•GC, ele é a base para a adaptação de processos de Software. Caso a organização não possua um, uma opção é usar o RUP como o processo padrão inicial, como previsto no MAPS[7]. Contudo, se a organização desejar criar um processo padrão inicial, o processo MAPS•GC prevê esta atividade.

Definir o Processo Padrão
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Definição de um processo padrão baseado no RUP a ser usado pela organização como base para a adaptação de processos de software. Esta atividade usa uma configuração inicial de processos, baseada no RUP e prevista no MAPS[7]. O PConfig, que configura o processo com base, entre outras informações, com características da organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Engenheiro de Processo.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada primeiramente na implantação da gestão do conhecimento, caso a organização não possua um processo padrão definido.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definição do Processo Padrão baseado no RUP e características da organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Estudo da Organização 2. Saída: Documento de Processo de Desenvolvimento
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O RUP deve ser usado para a definição do processo junto com o PConfig do MAPS.

Tabela 6-6: Atividade de definir o processo padrão da organização

Implantar a Infra-Estrutura Necessária

Uma alternativa para a criação de um processo padrão para a organização seria a automação desse procedimento utilizando, por exemplo, o Rational Process Workbench (RPW)[45], que visa auxiliar a tarefa de customização do RUP para organizações. O RPW fornece mecanismos para modelagem visual de processos através de extensões de UML (Unified Modeling Language) [23]. O RPW permite também que processos sejam publicados na forma de páginas HTML.

Implantar a Infra-Estrutura Necessária
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Criar um ambiente com estrutura de hardware e software necessário para a gestão do conhecimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Administrador de Sistemas.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada primeiramente na implantação da gestão do conhecimento. Porém o ambiente deve ser mantido propício sempre para que a gestão do conhecimento tenha contínuo sucesso.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalação de hardwares e softwares necessários 2. Configuração dos ambientes de rede e acessos de sistemas
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Documento de Infra-estrutura de GC, Organograma de Gestão do Conhecimento da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Instaladores de programas utilizados na implantação.

Tabela 6-7: Atividade de implantação da infra-estrutura necessária

Armazenar o Conhecimento Inicial

Armazenar o Conhecimento Inicial
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Armazenar o conhecimento inicial relevante para a formação da base de conhecimento. Neste momento, são armazenadas as informações sobre a organização, o processo padrão da organização, bem como é definido e armazenado o PConfig para o processo padrão, caso o mesmo não exista.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Realizada primeiramente na implantação da gestão do conhecimento. Porém a base de conhecimento será sempre mantida atualizada durante cada projeto desenvolvido e adaptação realizada.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cadastro de informações sobre a organização. 2. Cadastro do processo padrão. 3. Cadastro de configuração de processos.

<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Estudo da Organização, Pconfig, Documento de Processo de Desenvolvimento, Organograma de Gestão do Conhecimento da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Sistema de Gestão do Conhecimento.

Tabela 6-8: Atividade de armazenar o conhecimento inicial

Treinar os Membros da Organização

Um dos principais requisitos para a implantação de um projeto de gestão do conhecimento bem sucedido é o comprometimento dos recursos humanos da organização [36]. A atividade do processo MAPS•GC que contempla esse requisito é o treinamento dos membros da organização.

Treinar os Membros da Organização
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Treinar, informar e nivelar todos os membros da organização envolvidos no desenvolvimento de software.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Realizada na implantação do modelo de gestão do conhecimento na organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de palestras para apresentação do modelo à organização. 2. Realização de treinamento das ferramentas necessárias para a utilização do modelo na organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: Sem artefatos
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Ferramentas para apresentação multimídia e o próprio sistema de gestão do conhecimento.

Tabela 6-9: Atividade de treinar os membros da organização

6.3.2.2 Adaptação e Aplicação de Processo Específico

O Fluxo de Atividades de “Adaptação e Aplicação de Processo Específico” contempla atividades desde a adaptação de um processo para um projeto específico, o acompanhamento da aplicação deste processo ao projeto, avaliações e possíveis melhorias no processo adaptado durante cada ciclo de desenvolvimento.

O fluxo tem início com cada projeto a ser realizado pela organização, onde são identificadas as características do projeto. Essas características são entradas de dados para a base de conhecimento. Com as informações do projeto atual e informações de

projetos previamente armazenadas, uma comparação entre projetos, utilizando o método de comparação de projetos estabelecido no Modelo de Caracterização do MAPS [7], é efetuada. A comparação analisa os projetos, disciplina a disciplina. Desta forma, para cada disciplina são identificados projetos semelhantes.

Um processo preliminar é gerado pelo Sistema de Gestão do Conhecimento com base nos processos semelhantes e nas avaliações destes processos no decorrer dos projetos anteriores. Este processo é então complementado, através de informações do processo padrão da organização e o PConfig, método utilizado pelo MAPS [7], gerando assim um processo adaptado. Neste momento, serão adaptadas disciplinas que não puderam ser reusadas em processos anteriores, pois o processo preliminar pode estar incompleto, já que projetos anteriores com características semelhantes para todas as disciplinas podem ainda não existir na base de conhecimento.

O processo adaptado gerado pelo sistema de gestão do conhecimento e um relatório detalhado sobre a sua adaptação e seus projetos de origem são passados para o Gerente de GC do Projeto. Este, pode então analisar o processo adaptado, com ajuda da base de conhecimento e utilizando-se de suas experiências em desenvolvimento de software, adaptando o processo gerado, se necessário, e aplicando enfim ao projeto.

Com o processo implantado, são realizadas avaliações parciais periódicas, que podem ser feitas a cada iteração. Essas avaliações podem alterar o processo adaptado que é reaplicado ao projeto. Uma avaliação final do projeto também é realizada. As avaliações também alimentam a base de conhecimento e podem servir para amadurecer o processo de adaptação de processos de software do MAPS•GC. Esse amadurecimento surge através do acúmulo de mais experiências de processos e de mudanças no processo padrão da organização e no PConfig.

A Figura 6-4 ilustra a seqüência de atividades para a adaptação e a aplicação de um processo em um projeto.

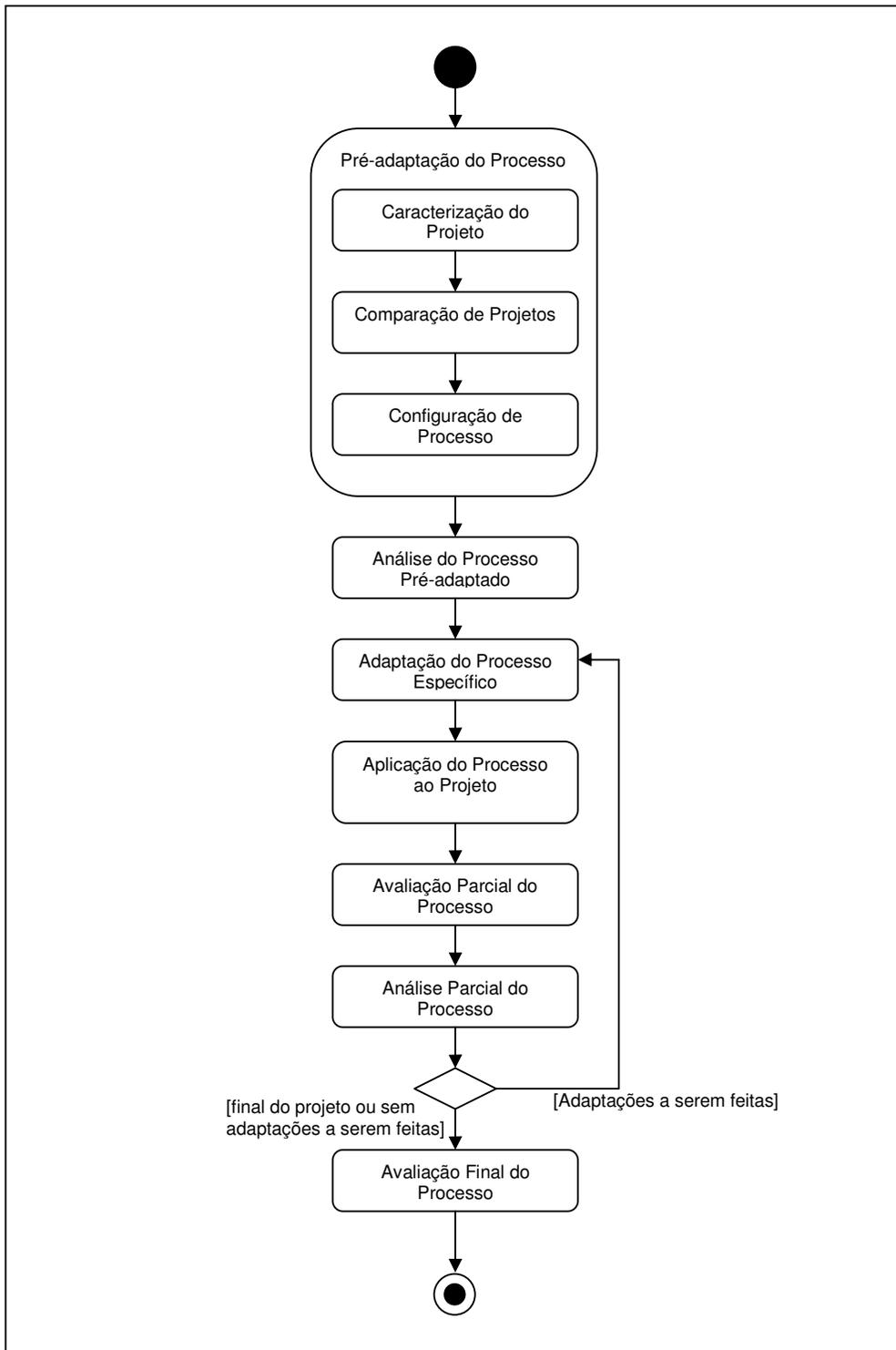


Figura 6-4: Fluxo de atividade de Aplicação e Adaptação de um Processo Específico do MAPS•GC

Atividades

Segue abaixo a descrição de cada atividade que compõe este fluxo de atividades:

Pré-adaptação do Processo

Pré-adaptação do Processo	
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo desta atividade é a criação automatizada de um processo pré-adaptado para um projeto específico. Este processo é gerado com base em informações prévias armazenadas na base de conhecimento e nas características do projeto em questão. Apesar de ser gerado um processo de forma automatizada, o mesmo não será aplicado de imediato ao projeto. Este processo será ainda avaliado e adaptado, caso necessário. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente do Projeto 	
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Atividade é realizada logo que um projeto é concebido em uma organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterização do Projeto: As características do projeto são levantadas e armazenadas na base de conhecimento. 2. Comparação de Projetos: As características do projeto são comparadas com projetos anteriores. 3. Configuração de Processo: Dado um processo gerado a partir da comparação de processos, uma complementação a este é feita com a metodologia do Pconfig, MAPS e o processo pré-adaptado é gerado. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Caracterização do Projeto. 2. Saída: Documento de Processo de Desenvolvimento, Relatório de Pré-adaptação. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: A ferramenta utilizada é o sistema de Gestão do Conhecimento, que recebe como entrada os dados do projeto e retorna um processo pré-adaptado e um relatório sobre a pré-adaptação deste processo. 	

Tabela 6-10: Atividade de pré-adaptação do processo

Análise do Processo Pré-adaptado

Análise do Processo Pré-Adaptado	
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo é avaliar o processo gerado na pré-adaptação, verificando para cada disciplina, os artefatos e atividades selecionadas. Nesta atividade, o Gerente de GC do Projeto utiliza-se de sua experiência e de inferências ao sistema de Gestão do Conhecimento para identificar possíveis melhoras no processo gerado. Esta atividade é importante e essencial nas primeiras adaptações realizadas logo após a implantação do MAPS•GC na organização, já que a base de conhecimento ainda está carente de experiências anteriores. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC do Projeto. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Atividade é realizada logo após a pré-adaptação do processo padrão, uma vez a 	

<p>cada novo projeto da organização.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise do processo pré-adaptado com o uso do relatório de pré-adaptação identificando possíveis mudanças. 2. Análise de experiências através do sistema de gestão do conhecimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Documento de Processo de Desenvolvimento, Relatório de Pré-adaptação. 2. Saída: Documento de Adaptações para Projetos Específicos.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: A ferramenta utilizada é o sistema de Gestão do Conhecimento, utilizada para consulta de experiências anteriores e emissão do relatório de pré-adaptação do projeto. Pode ser utilizado também um programa de edição de textos para gerar o documento de adaptações para projetos específicos, caso o sistema de gestão do conhecimento não contemple um formulário para cadastro destas informações.

Tabela 6-11: Atividade de análise do processo pré-adaptado

Adaptação do Processo Específico

Adaptação do Processo Específico
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: As avaliações elaboradas sobre o processo pré-adaptado, ou sobre um processo adaptado em utilização, podem gerar novas mudanças visando a sua melhoria. Esta atividade contempla as mudanças realizadas sobre um processo de software.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente de GC do Projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Atividade é realizada logo após a avaliação do processo pré-adaptado e periodicamente após avaliações parciais do processo que requeiram melhorias.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptação do processo pré-adaptado em andamento a partir das mudanças previstas anteriormente, descritas no Documento de Adaptações para projetos específicos.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Documento de Adaptações para Projetos Específicos. 2. Saída: Documento de Processo de Desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: A ferramenta usada nas adaptações feitas pelo Gerente de GC do Projeto é o sistema de Gestão do Conhecimento.

Tabela 6-12: Atividade de adaptação do processo específico

Aplicação do Processo ao Projeto

Aplicação do Processo ao Projeto
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo desta atividade é aplicar o processo adaptado ao projeto específico. O

<p>projeto deve ser apresentado à equipe e um acompanhamento de sua utilização é feito. As mudanças em relação ao processo padrão e ao processo anteriormente utilizado, caso seja uma readaptação, são explicitadas. A equipe deve também ser incentivada a relatar as suas experiências, compondo a base de conhecimento, bem como utilizar e usufruir o conhecimento armazenado em outras experiências da organização.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: Gerente do Projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Atividade é realizada logo após a adaptação de processo pré-adaptado e periodicamente após as readaptações consequentes de avaliações parciais.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do Processo adaptado à equipe. 2. Treinamento da equipe sobre o processo adaptado
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Documento de Processo de Desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: Infra-estrutura física para treinamento da equipe de desenvolvimento. O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para referenciar o processo específico utilizado no projeto, onde os membros da equipe podem consultar informações sobre o processo, o projeto, processos semelhantes, experiências armazenadas e ainda relatar suas experiências.

Tabela 6-13: Atividade de aplicação do processo ao projeto

Avaliação Parcial do Processo

Avaliação Parcial do Processo
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo é avaliar os componentes que formam o processo identificando possíveis mudanças que melhorem o processo adaptado para o projeto. Os artefatos do processo em utilização são avaliados e experiências no decorrer do projeto são relatadas. Estas avaliações irão influenciar principalmente em possíveis mudanças no processo utilizado no processo atual, mas podem influenciar também em futuras adaptações, através das melhorias contínuas previstas pelo modelo.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe de Desenvolvimento: Qualquer pessoa que faça parte da equipe de desenvolvimento do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Atividade é realizada periodicamente. A sugestão do MAPS•GC é que a avaliação seja feita no final de cada iteração do projeto, mas outra periodicidade pode ser adotada conforme desejado.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliação parcial do projeto pela equipe de desenvolvimento do projeto
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Avaliação Parcial do Processo, Formulário de Relato

de Experiências.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para efetuação das avaliações do processo parcial.

Tabela 6-14: Atividade de avaliação parcial do processo

Análise Parcial do Processo

Análise Parcial do Processo
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Tem como objetivo principal melhorar o processo aplicado para o projeto ainda em execução. Usa informações das avaliações parciais do processo e experiências cadastradas na base de conhecimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente de GC do Projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Atividade é realizada periodicamente. A sugestão do MAPS•GC é que a avaliação seja feita no final de cada iteração do projeto, mas outra periodicidade pode ser adotada conforme desejado.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise das avaliações parciais do processo. 2. Análise das experiências cadastradas na base de conhecimento sobre o processo. 3. Listagem das adaptações a serem realizadas no processo.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Avaliação Parcial do Processo. 2. Saída: Documento de Adaptações para Projetos Específicos.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para a análise de avaliações e experiências ocorridas sobre o processo aplicado ao projeto.

Tabela 6-15: Atividade de análise parcial do processo

Avaliação Final do Processo

Avaliação Final do Processo
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: É um procedimento bem semelhante às avaliações parciais do processo. Mas agora o objetivo é realizar uma avaliação final mais detalhada, com o projeto já finalizado. Essa avaliação é armazenada para contribuir com as próximas adaptações de processos em futuros projetos.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente do Projeto: Qualquer pessoa que faça parte da equipe de desenvolvimento do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Atividade é realizada ao final do projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos:

1. Avaliação Final do Projeto
<ul style="list-style-type: none">• Artefatos:<ol style="list-style-type: none">1. : Formulário de Avaliação Parcial do Processo, Formulário de Relato de Experiências.• Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para a efetuação da avaliação final do processo.

Tabela 6-16: Atividade de avaliação final do processo

6.3.2.3 Manutenção e Utilização do Conhecimento

Atividades do fluxo de “Utilização e Manutenção do Conhecimento” têm como característica a permanente execução. São atividades que serão realizadas constantemente desde a implantação da gestão do conhecimento na organização. Ocorrem em paralelo e tem como objetivo a manutenção e utilização do conhecimento em desenvolvimento de projetos, mas não necessariamente enquanto um projeto específico esta sendo executado.

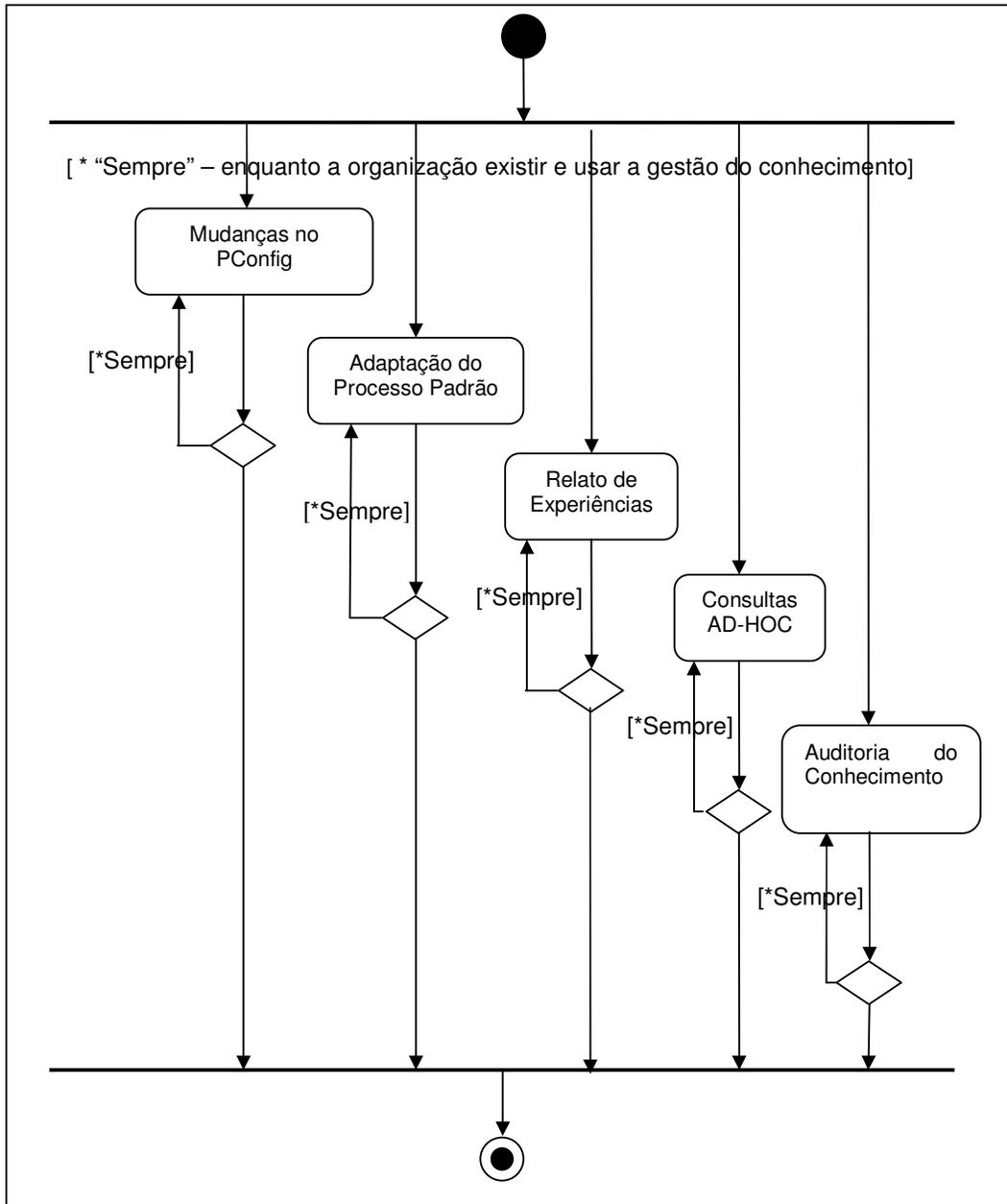


Figura 6-5: Utilização e Manutenção do Conhecimento

Mudanças no PConfig

O PConfig é usado como base da configuração na atividade de pré-adaptação do processo, como vimos no fluxo de atividades de Adaptação e Aplicação de Processo Específico. Porém, pode-se perceber, com o decorrer de alguns projetos realizados e adaptações de processo, que o PConfig pode não refletir, em algumas situações, as necessidades reais da organização. Baseado em características do projeto, o Pconfig é

criado sem nenhuma experiência real de projeto na implantação do MAPS•GC na organização e pode precisar de alguns ajustes.

Mudanças no PConfig	
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo é realizar alterações no PConfig com o intuito de melhorar o processo de configuração de processos de software para projetos específicos. Essas alterações são realizadas com base nas experiências de projetos, avaliações e adaptações de processos em projetos anteriores. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente de GC da Organização. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Deve ser realizada com alguma freqüência regular, a freqüência sugerida pelo processo MAPS•GC é a de realização ao final de cada projeto realizado, pelo menos no início da gestão do conhecimento na organização. Mas essa freqüência pode ser muito custosa em alguns casos, como por exemplo, em grandes organizações com muitos projetos sendo executados ao mesmo tempo. O ideal é que a organização, através do Gerente de GC da Organização, junto com o Comitê de Gestão do conhecimento, decida essa periodicidade. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise das avaliações parciais do processo. 2. Análise das experiências cadastradas na base de conhecimento sobre o processo. 3. Análise das adaptações realizadas em processos. 4. Mudança nas configurações de processo. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Configuração de Processo 2. Saída: Formulário de Configuração de Processo 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para obtenção do conhecimento: experiências de projetos, avaliações e adaptações de processos em projetos anteriores. 	

Tabela 6-17: Atividade de mudanças no PConfig

Adaptação do Processo Padrão

Assim como o PConfig, o processo padrão da organização também pode precisar ser alterado para contemplar melhor as necessidades da organização. Depois de algumas adaptações realizadas e projetos executados pela organização, essas experiências acumuladas podem servir de apontadores e fontes de informações para a evolução do processo padrão da organização.

Adaptação do Processo Padrão
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Realizar mudanças no processo padrão da organização que serve como base para a adaptação de processos, melhorando assim os processos gerados pelo MAPS•GC. Essas alterações são realizadas com base nas experiências de projetos, avaliações e adaptações de processos em projetos anteriores.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente de GC da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Deve ser realizada com alguma freqüência regular, a freqüência sugerida pelo processo MAPS•GC é a de realização ao final de cada projeto realizado, pelo menos no início da gestão do conhecimento na organização. Mas essa freqüência pode ser muito custosa em alguns casos, como por exemplo, em grandes organizações com muitos projetos sendo executados ao mesmo tempo. O ideal é que a organização, através do Gerente de GC da Organização, junto com o Comitê de Gestão do conhecimento, decida essa periodicidade.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise das avaliações parciais do processo. 2. Análise das experiências cadastradas na base de conhecimento sobre o processo. 3. Análise das adaptações realizadas em processos. 4. Mudanças no processo padrão da organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Documento de Processo de Desenvolvimento. 2. Saída: Documento de Processo de Desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para a obtenção do conhecimento: experiências de projetos, avaliações e adaptações de processos em projetos anteriores.

Tabela 6-18: Atividade de adaptação do processo padrão

Relatos de Experiências

Em complemento as avaliações parciais e finais, as experiências sobre os processos, projetos e a organização e podem ser cadastradas e alimentam a base de conhecimento. São informações menos formalizadas pelo processo, como as avaliações, que prevêm formulários pré-determinados pelo processo MAPS•GC. Descritos a maior parte em linguagem natural, também ajudam diretamente em tomadas de decisão na adaptação de processos específicos, manutenção do processo de configuração (PConfig e Processo Padrão) e até auxiliar a equipe de desenvolvimento na execução do projeto.

Relato de Experiências
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: O objetivo é abrir espaço para que conhecimentos mais abrangentes e menos específicos possam ser relatados por todos os envolvidos na execução dos projetos.

<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe de Desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Atividade é realizada frequentemente, sempre que algum membro da equipe de desenvolvimento deseje relatar alguma experiência, que pode ou não ter relacionamento com um projeto ou processo.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Relato de Experiência.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Relato de Experiência. 2. Saída: Formulário de Relato de Experiência.
<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para os relatos de experiências na base de conhecimento.

Tabela 6-19: Atividade de relatos de experiências

Consultas AD-HOCs

Com uma base de conhecimento rica em informações sobre desenvolvimento de software, existe a necessidade de mecanismos para que a utilização dessas informações seja facilitada, contribuindo para a disseminação do conhecimento na organização. Mecanismos de inferências sobre a base de conhecimento permitirão a consulta parametrizada na base de dados por processo, artefatos, disciplinas, projetos, etc. Como descrito em [60], consultas AD-HOC são consultas que o próprio usuário pode gerar de acordo com suas necessidades de cruzar as informações de uma forma não vista e com métodos que o levem a descoberta daquilo que procura.

Consultas AD-HOCs
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Realização de consultas sobre a base de conhecimento que permitirão que o conhecimento seja utilizado e disseminado através da organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe de Desenvolvimento.
<ul style="list-style-type: none"> • Frequência: Atividade é realizada frequentemente, sempre que algum membro da equipe de desenvolvimento tenha interesse em obter alguma informação, ou necessite de auxílio para tomar decisões de projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Consultas AD-HOCs.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Consultas AD-HOCs.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para consultas a base de conhecimento. |
|---|

Tabela 6-20: Atividade de consultas AD-HOC

Auditoria do Conhecimento

Auditoria do Conhecimento
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta: Tem como objetivo manter uma base de conhecimento sempre consistente e atualizada, verificando se o conhecimento está sendo corretamente cadastrado e atualizado pelos responsáveis. Esta atividade tem também a função de checar se o processo MAPS•GC está sendo corretamente seguido.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerente de GC da Organização.
<ul style="list-style-type: none"> • Freqüência: Atividade é realizada freqüentemente. A sugestão do MAPS•GC é que a fiscalização seja efetuada pelo menos uma vez durante a execução de cada projeto.
<ul style="list-style-type: none"> • Passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise das avaliações parciais do processo. 2. Análise das experiências cadastradas na base de conhecimento sobre o processo.
<ul style="list-style-type: none"> • Artefatos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrada: Formulário de Auditoria.
<p>Ferramentas utilizadas: O Sistema de Gestão do Conhecimento é utilizado para a efetuação da fiscalização do conhecimento cadastrado.</p>

Tabela 6-21: Atividade de auditoria do conhecimento

6.3.3 Responsáveis e Responsabilidades

Para entender os responsáveis e responsabilidades no processo MAPS•GC, são definidos alguns papéis. Para cada papel são definidas atividades de sua responsabilidade. Um papel representa uma pessoa, ou um grupo de pessoas e uma pessoa pode ser responsável por mais de um papel dentro do processo. Abaixo, são descritos os papéis do Processo MAPS•GC e as atividades de sua responsabilidade.

Gerente de GC da Organização: Principal papel do processo MAPS•GC. Possui o perfil de Engenheiro de Processos. Responsável pelo processo de desenvolvimento de software da organização. Da mesma forma que é definida no RUP[5], o engenheiro de processos também é responsável pela configuração do processo antes da aplicação do mesmo ao projeto e do acompanhamento do mesmo

durante a aplicação. Deve ser membro da organização e possuir experiência em desenvolvimento de software como líder de projetos. Será o responsável pela implantação e utilização da gestão do conhecimento dentro da Organização. Responderá por muitas decisões tomadas e terá o auxílio do Comitê de Gestão do Conhecimento para realizar as suas atividades. As atividades de responsabilidade deste papel são:

- Estudar a Organização.
 - Avaliar a Infra-estrutura Necessária.
 - Elaborar o Cronograma de Implantação.
 - Avaliar Custos e Benefícios de Implantação e Uso do Conhecimento.
 - Definir Responsáveis.
 - Armazenar do Conhecimento Inicial.
 - Treinar os Membros da Organização.
 - Definir do Processo Padrão.
 - Mudanças no PConfig.
 - Adaptação do Processo Padrão.
 - Fiscalização do Conhecimento Cadastrado.
- **Administrador de Sistemas:** Papel bastante comum em processos de desenvolvimento de software. O Administrador de Sistemas assegura a Infra-estrutura necessária, e suporte a esta, para o desenvolvimento e continuidade do projeto de gestão do conhecimento na organização. A atividade de responsabilidade deste papel é:
 - Implantação da Infra-estrutura Necessária e Suporte.
 - **Gerente do Projeto:** Profissional com grande conhecimento e capacidade de liderança. É o perfil do Gerente do Projeto comumente definido em processos de desenvolvimento. A diferença aqui, é que o mesmo deve participar ativamente com a gestão do conhecimento, cadastrando, utilizando e disseminando o conhecimento dentro da organização. As atividades de responsabilidade deste papel são:
 - Pré-adaptação do Processo.
 - Aplicação do Processo ao Projeto.
 - Avaliação Final do Processo.
 - **Gerente de GC do Projeto:** O gerente de GC do projeto é o responsável pelo processo utilizado para um projeto específico. Dependendo do tamanho da

organização e quantidade de projetos sendo executados, esse papel pode ser realizado pelo gerente de GC da Organização. As atividades de responsabilidade deste papel são:

- Análise de Processo Pré-adaptado.
- Adaptação do Processo Específico.
- **Equipe de Desenvolvimento:** Formada pelos membros da organização que tem algum envolvimento direto e indireto com o desenvolvimento de softwares. Estas pessoas podem contribuir e usufruir, a qualquer momento, do conhecimento armazenado na base de conhecimento. As atividades de responsabilidade deste papel são:
 - Avaliação Parcial do Processo.
 - Relato de Experiências.
 - Consultas AD-HOCs.
- **Comitê de GC:** O Comitê de Gestão do Conhecimento é formado por um grupo de membros da organização formado para auxiliar o gerente de conhecimento da organização em suas decisões, principalmente em mudanças no processo padrão e no PConfig. Reuniões periódicas são realizadas para que outras pessoas possam contribuir e ajudar na melhoria do processo.

6.3.4 Artefatos

No modelo MAPS•GC, que prevê a automação do processo através de um sistema de gestão do conhecimento, muitos dos artefatos definidos pelo processo MAPS•GC passam a ser formulários de entrada de dados no sistema e relatórios emitidos pelo sistema. A avaliação parcial do processo, por exemplo, pode ser cadastrada diretamente no sistema pelo avaliador. Já a definição dos processos específicos gerados pelo modelo para um projeto, ou um relatório de pré-adaptação, podem ser extraídos do sistema. Para um melhor entendimento do processo MAPS•GC, alguns *templates* destes artefatos são apresentados nos apêndices deste trabalho.

- **Formulário de Estudo da Organização:** Formulário usado para a captação dos dados relevantes sobre a organização, processo de desenvolvimento, recursos humanos e infra-estrutura. (Apêndice A)

- **Documento de Processo de Desenvolvimento:** Este documento representa um processo de desenvolvimento de software. São indicados quais os elementos que compõem o processo. O processo por este documento representado deve ser uma instância, adaptação, ou o próprio processo padrão da organização. Através de um sistema de automação, o processo pode, por exemplo, ser definido através da seleção de artefatos.
- **Formulário de Infra-estrutura de GC:** Formulário usado para descrever qual a infra-estrutura necessária para a implantação do MAPS•GC na organização.
- **Cronograma de Implantação:** O Cronograma de implantação descreve todas as atividades que devem ser realizadas, as principais datas e as pessoas responsáveis pela implantação do MAPS•GC na organização.
- **Relatório de Custos:** Define todos os custos necessários para a implantação do projeto de gestão do conhecimento na organização.
- **Organograma de Gestão do Conhecimento da Organização:** Documento que apresenta a organização na visão da gestão do conhecimento. Apresenta o membro da organização responsável por cada papel definido no Processo MAPS•GC.
- **Formulário de Caracterização do Projeto:** Define as informações que caracterizam um projeto e irão determinar o processo ideal para esse projeto. (Apêndice B)
- **Relatório de Pré-adaptação:** Emitido pelo sistema de gestão do conhecimento, descreve as definições utilizadas e referências utilizadas para a configuração do processo de Pré-adaptado. Este relatório serve como base para a adaptação realizada pelo Gerente de GC do Processo na definição do processo adaptado utilizado no projeto. (Apêndice C)
- **Documento de Adaptações para Projetos Específicos:** Documento que descreve quais mudanças devem ser realizadas em um processo pré-adaptado ou em um processo específico que necessite de readaptações.
- **Formulário de Avaliação Parcial do Processo:** Entrada de dados para a avaliação de parcial de um processo específico. Contém informações relativas aos componentes do processo, indicando na prática as experiências dentro do projeto em execução. (Apêndice D)

- **Formulário de Avaliação Final do Projeto:** Entrada de dados para a avaliação de final de um processo específico. Indica as experiências dentro do projeto finalizado, quais componentes foram úteis e quais foram indispensáveis são informações que pode ajudar muito em futuras adaptações de processo. (Apêndice E)
- **Formulário de Relato de Experiência:** Compõe experiências sobre os processos e projetos que podem compor a base de conhecimento. São informações menos formalizadas pelo processo, como as avaliações, que prevêm formulários pré-determinados pelo processo MAPS•GC. (Apêndice F)
- **Formulário de Consultas AD-HOCs:** Formulários para consultas sobre a base de conhecimento que permitirão com que o conhecimento seja utilizado e disseminado através da organização. (Apêndice G)

6.4 Considerações

Este capítulo apresentou o Processo MAPS•GC, processo que tem como objetivo a utilização do conhecimento organizacional acumulado para a adaptação de processos de softwares para projetos específicos.

Foram definidos componentes do processo, atividades, papéis, responsáveis e artefatos, que contempla desde a implantação de um projeto de gestão do conhecimento dentro de uma organização, ao seu acompanhamento e o amadurecimento dos procedimentos de adaptação.

O processo MAPS•GC ele é um complemento da arquitetura MAPS•GC, definida no Capítulo 5, e depende de sua estrutura para juntos formarem o modelo MAPS•GC.

Capítulo 7

Estudo de Caso

Este capítulo apresenta o estudo de caso realizado para avaliar o MAPS•GC. O estudo de caso tem como objetivo mostrar a viabilidade do MAPS•GC em uma organização desenvolvedora de software e identificar as dificuldades e benefícios e de sua utilização. O capítulo possui a seguinte estrutura:

- A Seção 7.1 apresenta os objetivos do estudo de caso, identificando os principais pontos a serem avaliados.
- A Seção 7.2 define a abordagem utilizada para realizar o estudo de caso, bem as como justificativas para a escolha dessa abordagem.
- A Seção 7.3 descreve a avaliação realizada com a utilização do MAPS•GC em uma organização.
- A Seção 7.4 apresenta uma análise geral dos resultados obtidos.

7.1 Objetivos

A definição de um modelo para adaptação de processos de software não garante que a sua utilização na prática seja satisfatória. Com o objetivo de tentar mostrar que o MAPS•GC pode ser aplicado na prática com um desempenho satisfatório, o modelo foi simulado em uma situação prática. Os resultados desta simulação foram analisados e os benefícios e dificuldades encontradas na utilização do MAPS•GC foram apontados.

Para avaliar o MAPS•GC os principais pontos a serem considerados foram:

- **Avaliar Implantação do Modelo de Gestão do Conhecimento:** Avaliar a implantação do MAPS•GC em uma organização de desenvolvimento de software, avaliando as diretrizes de adaptação do processo MAPS•GC, levantando as principais dificuldades, e os aspectos positivos.

- **Avaliar o Processo de Adaptação:** Avaliar o processo de adaptação do modelo e sua continuidade em uma organização. Analisando as melhorias alcançadas, o acúmulo de experiências dentro da organização, a sua disseminação e o uso das experiências por parte dos integrantes da organização.
- **Avaliar Benefícios da Gestão do Conhecimento:** Avaliar as possíveis vantagens com a utilização do modelo de gestão do conhecimento MAPS•GC em relação à adaptação de processos realizada com a utilização do MAPS [7], modelo descrito no Capítulo 3 e que teve alguns dos seus conceitos herdados pelo MAPS•GC.

7.2 Abordagem Utilizada

Para a realização de uma avaliação do MAPS•GC o cenário ideal seria a sua real implantação em uma organização de desenvolvimento de software e a utilização de seu método de adaptação de processos em diversos projetos. Porém, esta abordagem tornou-se inviável para este estudo de caso principalmente pelos seguintes motivos:

1. **Disponibilidade de uma Organização:** A aplicação do modelo MAPS•GC requer a disponibilidade de uma organização com um porte razoável de projetos em desenvolvimento e com um processo padrão definido.
2. **Tempo suficiente para a Avaliação:** Para uma avaliação ideal, o modelo deveria atuar tempo suficiente para atuar nas adaptações de processos específicos para vários projetos de software. Essas atuações acumulariam experiências, experiências que seriam utilizadas em novas adaptações e disseminadas pelo próprio modelo dentro da organização. Porém, a conclusão deste trabalho não disponibilizava de tempo hábil para tais adaptações. É importante perceber que a necessidade do acúmulo de experiência na organização é determinante para o funcionamento do modelo e, conseqüentemente, para uma avaliação precisa do modelo. O modelo MAPS•GC é baseado em gestão do conhecimento, estando fundamentado na utilização de conhecimento armazenado em benefício da adaptação de processos de software. No início, logo que o modelo é implantado em uma organização, a base de conhecimento encontra-se sem experiências acumuladas.

3. **Investimento na Implantação do Modelo:** Dificuldade de encontrar uma organização disposta a investir além de tempo, investir na implantação de um modelo ainda não testado. Esta dificuldade é consequência, principalmente, da pequena faixa de manobra existente em cada projeto, podendo afetar no custo e no tempo de conclusão dos projetos.

Uma abordagem viável e simplificada, mas que nos permite avaliar em vários aspectos o modelo, foi então a solução encontrada para a avaliação deste trabalho. A abordagem utilizada para a avaliação do MAPS•GC seguiu os passos apresentados na Figura 7-1e são descritos em seguida:

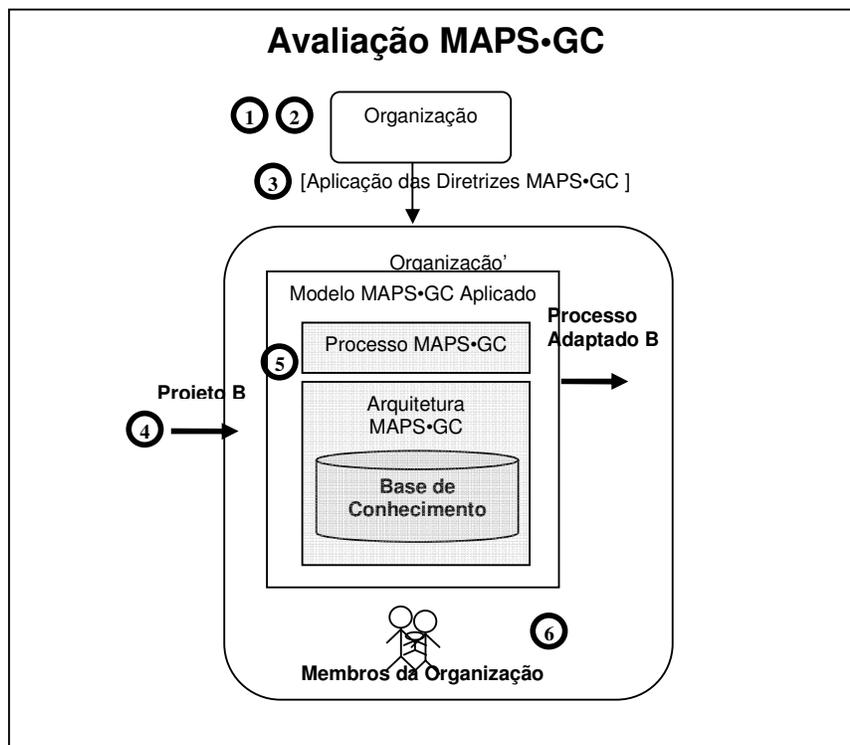


Figura 7-1: Avaliação do MAPS•GC

- **Passo 1: Escolha de uma Organização:** Uma organização com um perfil adequado para a avaliação do trabalho foi escolhida. Esta organização deveria possuir um processo padrão de desenvolvimento e estar disposta a contribuir com informações organizacionais, informações sobre o seu processo de desenvolvimento de software e informações sobre um projeto de desenvolvimento em andamento. Estas informações foram usadas para a simulação da implantação e uso do modelo dentro da organização.

- **Passo 2: Utilização de Experiências da Organização:** O problema de acúmulo de experiências encontrado para a avaliação do modelo foi amenizado com a obtenção de experiência através dos seguintes meios:
 - **Entrevistas com Membros da Organização:** Entrevistas com envolvidos com projetos e o processo padrão da organização foram realizadas, criando assim, uma base de conhecimento razoável, não estruturada, mas com experiências de desenvolvimento de projetos suficientes para o auxílio na tomada de decisões sobre adaptações de processos de software.
 - **Uso as Experiências Acumuladas na Avaliação do MAPS:** Além das experiências adquiridas com a realização das entrevistas realizadas foram utilizados os resultados de análises realizadas no estudo de caso do MAPS [7], onde dois projetos de uma mesma organização tiveram seus processos de desenvolvimento de software definidos utilizando a adaptação do processo padrão do MAPS.
- **Passo 3: Simulação da Implantação do MAPS•GC na Organização:** Simular a implantação do MAPS•GC na organização escolhida através da aplicação das diretrizes de implantação que compõem o processo MAPS•GC apontando ainda os motivos para cada atividade efetuada e os possíveis benefícios da utilização das diretrizes.
- **Passo 4: Realização de Adaptação com o Modelo MAPS•GC:** Aplicar e acompanhar o modelo de adaptação de projetos do MAPS•GC para um projeto, identificando os principais benefícios da utilização da gestão do conhecimento no processo de adaptação e as diferenças com a adaptação realizada no estudo de caso do MAPS. A adaptação no modelo segue as seguintes etapas:
 - **Pré-adaptação de um processo para o projeto:** Um processo é pré-adaptado para o Projeto B de acordo com as atividades descritas na Seção 6.3.2.2.
 - **Adaptação de um processo para o projeto:** Análises sobre o processo pré-adaptado são elaboradas e adaptações são realizadas para a formação de um processo a ser implantado no Projeto B.

- **Avaliação do processo gerado para o projeto:** Depois de algum tempo em andamento, avaliações sobre o processo em uso são realizadas, com base nestas avaliações, novas adaptações ao processo utilizado podem ser realizadas.
- **Passo 5: Análise das Oportunidades de Melhoria do Modelo:** Identificar os benefícios da utilização da gestão do conhecimento na melhoria contínua do processo de adaptação de processos de software. Depois que o processo adaptado pelo MAPS•GC é implantado, utilizado e avaliado, as informações acumuladas com estas experiências passam a compor também a base de conhecimento do projeto. Com estas experiências, são identificadas oportunidades que ajudam na melhoria do processo de adaptação, através de mudanças no processo padrão da organização e nas configurações de projeto, o PConfig.
- **Passo 6: Análise dos resultados obtidos:** As informações obtidas na implantação do modelo MAPS•GC na organização são analisadas. São analisadas as avaliações do processo sugerido, as experiências relatadas na base de conhecimento e o processo adaptado gerado com o objetivo de identificar se a utilização do modelo trouxe ganhos para a adaptação de processos de software e se os processos gerados por ele podem trazer ganhos aos projetos.

Esta abordagem não tem como objetivo mostrar que um processo gerado a partir de uma organização com o MAPS•GC é mais ou menos eficiente que um gerado por uma organização que utiliza o MAPS, ou uma organização que não utiliza nenhum dos dois modelos. O processo adaptado por qualquer modelo utilizado depende principalmente do contexto em que esse modelo é implantado, do comprometimento, da maturidade, entre outros fatores. O objetivo é identificar como o modelo de gestão do conhecimento pode ajudar a organização a adaptar processos de software eficientemente.

7.3 Avaliação Realizada

O primeiro passo para a realização da avaliação foi a escolha da organização em que o modelo seria simulado. A organização escolhida para a simulação da utilização do

modelo MAPS•GC foi a mesma organização da avaliação realizada pelo MAPS [7]. Esta organização foi escolhida porque preenchia os requisitos básicos para a efetuação da avaliação, disponibilidade para contribuição de informações e processo padrão bem-definido. Além disso, a simulação previamente realizada na avaliação do MAPS poderia também contribuir com informações e os resultados finais dos dois estudos poderiam ser analisados.

Para simular a utilização do modelo MAPS•GC, o processo MAPS•GC, descrito no Capítulo 6, será seguido. Utilizando as diretrizes de implantação, descritas na Seção 6.3.2.1, uma simulação da implantação do MAPS•GC na organização escolhida será elaborada. Em seguida, uma adaptação de processo será simulada seguindo o fluxo de atividades de adaptação de processo, descrito na Seção 6.3.2.2. Para finalizar, serão analisadas as oportunidades de melhoria do processo de adaptação de software da organização e a disseminação e utilização do conhecimento dentro da organização, seguindo a atividades do fluxo “Manutenção e Utilização do Conhecimento”, apresentado na Seção 6.3.2.3.

Depois de implantado o modelo na organização, considerou-se que a base de conhecimento acumulava algumas experiências com projetos anteriores, inclusive com as experiências com os projetos envolvidos na avaliação realizada pelo MAPS. Estas experiências foram representadas também pelas informações obtidas através das entrevistas realizadas com os membros da organização. Esta situação só pode ocorrer na prática com o decorrer do tempo, alguns meses ou anos, tempo suficiente para a realização de alguns projetos. Esta consideração teve como objetivo tornar possível vislumbrar os principais benefícios do modelo MAPS•GC, a utilização do conhecimento em apoio ao processo de adaptação.

As seções seguintes descrevem cada passo da avaliação realizada para o modelo.

7.3.1 Implantação na Organização

Seguindo as atividades definidas no processo MAPS•GC na Seção 6.3.2.1 e o formulário de estudo da organização definido no Apêndice A, um estudo da organização foi elaborado para conhecer o seu perfil. Resumidamente, a organização em questão possui as seguintes características:

- Mais de 250 colaboradores trabalhando em atividades diretamente relacionadas com o desenvolvimento de software.

- A organização possui um processo de desenvolvimento baseado no RUP e razoavelmente utilizado.
- Cargos bem definidos e distintos, incluindo Gerente de Projetos, Arquitetos, Engenheiros de Processos e Engenheiros de Qualidade.
- Alguns cargos com perfis voltados para atividades de manutenção e melhoria do processo. Seis pessoas na organização têm dedicação exclusiva para o processo de desenvolvimento de software.
- A organização tem uma infra-estrutura com cerca de 230 computadores, ligados em rede e a grande maioria com acesso a Internet.
- Formas eficientes de comunicação interna são utilizadas dentro da organização: listas de discussões, uma intranet bem definida com informações sobre a organização e seu processo de desenvolvimento.

De acordo com as características da organização citadas, nota-se que a mesma possui um perfil razoavelmente amadurecido em seu processo de desenvolvimento e em sua comunicação interna.

Outro aspecto bastante relevante observado foi o grande interesse da organização na prática de *post mortem* [56], onde ao final de cada projeto são identificados os principais problemas, as melhores práticas, aspectos inovadores que devem ser propagados para toda a organização, pontos fortes e fracos do processo adaptado ao projeto. Algumas iniciativas isoladas desta prática já foram realizadas em poucos projetos tendo bons resultados. A organização está buscando institucionalizar esta prática, inclusive por exigências da certificação ISO [61], aspirada por ela.

Este perfil teve alguns aspectos positivos na avaliação realizada, pois se chegou à conclusão que a organização não teria um grande custo e não levaria muito tempo para adaptar-se ao modelo. Tendo em vista estes aspectos, as chances de um projeto de gestão do conhecimento dentro da organização utilizando este modelo aumentaram. E estes foram os argumentos para considerarmos, em conjunto com a gerência da organização, viável a aceitação da implantação do modelo.

Após aprovada a implantação do modelo na organização, os próximos passos a serem realizados, de acordo com o processo MAPS•GC são descritas a seguir:

Definição dos Responsáveis

Dentre os colaboradores da organização foram escolhidos os responsáveis pelos papéis definidos no processo MAPS•GC. Para esta escolha os critérios utilizados foram:

o cargo do colaborador, interesse pelo papel e modelo de gestão do conhecimento e sua disponibilidade. Os papéis mais relevantes na implantação da organização ficaram atribuídos da seguinte forma:

- O gerente de conhecimento da organização escolhido foi o responsável pelo processo de desenvolvimento da organização, um gerente de qualidade.
- O gerente de conhecimento do projeto escolhido foi o gerente do projeto utilizado na avaliação do modelo.
- O comitê de gestão do conhecimento do conhecimento foi composto pela equipe responsável pelo processo da organização.

Definição do Processo Padrão

Como o processo padrão da organização já existe, apenas um estudo sobre o mesmo foi feito. O processo é baseado no RUP, o que foi um dos motivos para a escolha da organização na avaliação do MAPS e, conseqüentemente, nesta avaliação, tendo em vista a facilidade que teríamos para entender e realizamos o estudo.

Implantação da Infra-estrutura Necessária

Como foi descrito anteriormente nesta seção, a infra-estrutura existente na organização é bastante apropriada para a implantação do modelo. O que diminuiria razoavelmente os riscos de implantação. Uma consideração, porém, teve de ser tomada. Foi considerado que a existência de um sistema de gestão do conhecimento que atendesse os requisitos do modelo MAPS•GC. Esta consideração trás um custo para a implantação ao projeto, mas é papel também desta avaliação verificar também se este custo é viável.

Infra-estrutura apropriada, apontados os responsáveis e processo padrão definido, os próximos passos seguidos pelo processo foram:

Armazenamento do Conhecimento Inicial

Nesta etapa são armazenadas na base de conhecimento da organização as informações iniciais necessárias para o funcionamento do modelo, são elas:

- Informações colhidas sobre a organização: Colaboradores, cargos, responsabilidades dentro do processo MAPS•GC, ferramentas utilizadas, etc. Estas informações foram colhidas na atividade de estudo da organização do processo.

- Processo padrão: O processo padrão é cadastrado na estrutura da base de conhecimento. Este processo foi estudado na atividade de “Definição do processo padrão do processo”. Um ponto importante a se observar é que mesmo sendo o processo padrão da organização baseado no RUP, algumas peculiaridades caracterizam o processo. O artefato Estudo de Viabilidade, por exemplo não faz parte da disciplina Planejamento e Gerenciamento, como no RUP. Estas peculiaridades devem ser observadas e afetarão principalmente na configuração da adaptação de projetos utilizada pelo modelo, que é baseada a princípio, exclusivamente no RUP.
- Configuração de processos: As informações para configuração de processos do PConfig são cadastradas na base para que sejam utilizadas futuramente. O MAPS [7] definiu as configurações de processo para o RUP [5] e, como o processo da organização também é baseado no RUP, alguns ajustes tiveram de ser feitos para tornar o processo compatível com o modelo. Dentre estes ajustes, podemos citar:
 - O atributo Ordem de Trabalho, que de acordo com a configuração original era identificado como “dispensável”, teve seu status alterado para “é produzido”, já que existe uma ferramenta na organização que o produz automaticamente.
 - Os Registros de Revisão também tiveram seu status modificado no PConfig, passando de “produzido com restrições”, onde eram produzidos apenas nas revisões mais importantes, para “produzido”, onde deveria ser produzido em todas as revisões. Esta decisão foi tomada por conta de uma restrição imposta pela organização, onde todas as revisões devem ser armazenadas e publicadas na intranet.
 - O Estudo de Viabilidade, como citado anteriormente, não faz parte da disciplina de Planejamento e Gerenciamento, e sim da área de negócios da empresa. Este fato também gera um ajuste na configuração original.

Como a base de conhecimento é apenas um projeto conceitual e não existe um sistema de conhecimento realmente desenvolvido para a aplicação do modelo, esta atividade foi simulada com o uso de documentações e artefatos definidos pelo processo.

Treinamento dos Membros da Organização

Um dos principais requisitos para um projeto de gestão do conhecimento é o comprometimento dos recursos humanos da organização [36]. Esta atividade não foi realizada em nossa avaliação, pois o modelo não foi realmente implantado organização e sim simulada e aplicada a alguns projetos.

7.3.2 Entrevistas com Membros da Organização

Entrevistas com envolvidos com projetos e o processo padrão da organização foram realizadas com o objetivo de simular uma base de conhecimento razoável, não estruturada, mas com experiências de desenvolvimento de projetos suficientes para o auxílio na tomada de decisões sobre adaptações de processos de software.

A entrevista teve o foco no processo de desenvolvimento padrão da organização, adquirindo através das experiências com os envolvidos no desenvolvimento informações sobre a evolução do processo, decisões tomadas, avaliações formais e informais realizadas, sugestões, etc. Enfim, informações que pudessem contribuir para a nossa avaliação. Para formar o processo, a entrevista foi baseada nos artefatos do processo padrão utilizado há dois anos e o que foi alterado e evoluído no processo até hoje. Seis pessoas foram envolvidas nesta avaliação, duas diretamente ligadas e responsáveis pelo processo de desenvolvimento da organização, dois gerentes de projeto e dois desenvolvedores. Para cada artefato do processo utilizado foram respondidas as seguintes perguntas:

- O artefato faz parte ainda do processo padrão?
- O artefato foi modificado? Foram incluídos, alterados ou removidos itens? Por quais motivos?
- Foram incluídos novos artefatos? Quais? Por quê?
- Foram removidos artefatos? Quais? Por quê?

Além dessas perguntas foi pedido para que cada entrevistado descrevesse também algumas experiências interessantes com o uso de ferramentas, novas atividades e procedimentos, com o processo utilizado ou algum projeto que tenha influenciado no processo padrão.

As entrevistas realizadas tiveram um resultado muito positivo para a avaliação. Ficou claro que a quantidade de experiência que cada pessoa acumula dentro da organização com o envolvimento de projetos. Estas experiências puderam contribuir

muito para a definição de um processo adaptado em nossa avaliação e para vislumbrar futuras melhorias para o trabalho. Nos próximos passos desta avaliação as experiências adquiridas são citadas.

7.3.3 Avaliação do MAPS

Para o melhor entendimento da avaliação elaborada do MAPS•GC, o estudo de caso realizado para avaliação do MAPS será resumidamente descrito aqui. No decorrer deste capítulo os resultados do MAPS serão analisados e comparados com os resultados do MAPS•GC.

A avaliação do MAPS foi realizada em uma organização de grande porte que, entre outras atividades, desenvolve software para várias áreas. A organização possui um processo padrão de desenvolvimento, fortemente baseado no RUP, que é adaptado para cada projeto, mas sem seguir critérios documentados e bem definidos. A organização também possui uma equipe de garantia da qualidade, que é responsável por acompanhar a utilização do processo nos vários projetos. Foram escolhidos dois projetos da organização, Projeto A e Projeto B, para a realização da avaliação do MAPS. Esses projetos tiveram os artefatos dos seus processos mapeados para artefatos do RUP para manter a consistência com a implementação do PConfig.

A Figura 7-2 sintetiza a avaliação realizada para o modelo MAPS.

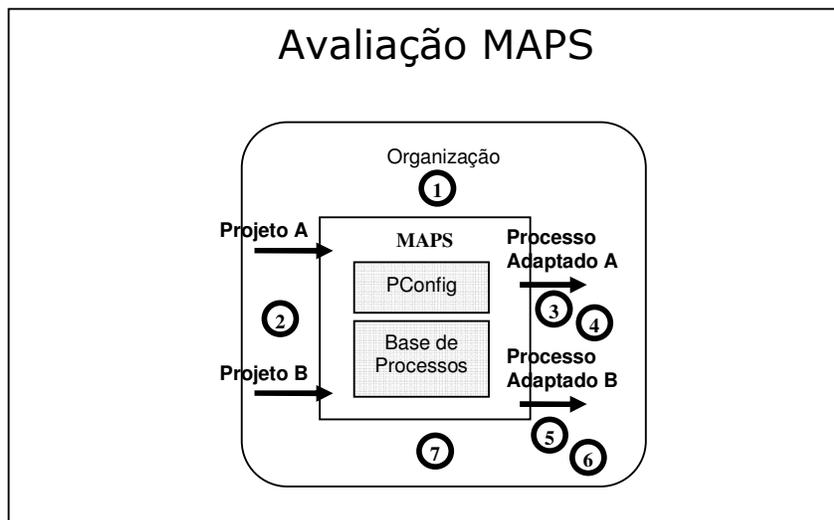


Figura 7-2: Avaliação MAPS

A avaliação do MAPS segue os seguintes passos, apresentados na Figura 7-2:

1. **Escolha dos projetos:** Dois projetos em andamento de uma organização com um processo padrão de desenvolvimento de software foram escolhidos.
2. **Caracterização dos projetos:** Os dois projetos, Projeto A e Projeto B, foram caracterizados, identificando as características relacionadas com a disciplina de Planejamento e Gerenciamento.
3. **Adaptação do processo para o projeto A:** Um processo adaptado foi gerado para o projeto A com base em suas características. Apenas o PConfig foi utilizado para este primeiro projeto, já que ainda não haviam projetos cadastrados na base de processos.
4. **Avaliação e compatibilização dos processos do Projeto A:** O Processo gerado para o Projeto A foi avaliado com o objetivo de verificar se o processo sugerido pelo MAPS era realmente adequado ao projeto.
5. **Adaptação do processo para o projeto B:** Um processo adaptado foi gerado para o projeto B. Foram utilizados os métodos de comparação e configuração de processos do MAPS nesta etapa.
6. **Avaliação e compatibilização dos processos do Projeto B:** O processo gerado para o Projeto B foi avaliado, com os mesmos critérios usados para o processo gerado para o Projeto A.
7. **Análise dos resultados obtidos:** Foram analisadas as informações obtidas das avaliações dos processos utilizados nos projetos e dos sugeridos pelo MAPS para os dois projetos, para determinar se a utilização do MAPS poderia trazer ganhos para os projetos realizados.

A realização do estudo de caso trouxe uma valiosa contribuição para o MAPS, evidenciando alguns aspectos da sua aplicação prática. A adaptação do processo padrão (RUP) para o Projeto A mostrou que o PConfig está relativamente bem ajustado, mas que é preciso adaptá-lo às condições específicas da organização desenvolvedora. A diferença de nomenclatura dos artefatos, por exemplo, mostram que mesmo para um processo baseado no RUP, o PConfig ainda pode precisar de ajustes. Essa necessidade ficou mais evidente no caso do artefato Estudo de Viabilidade, que, ao contrário do que acontece no RUP, não faz parte da disciplina Planejamento e Gerenciamento do processo da organização estudada, já que sua produção é de responsabilidade da área de negócios da empresa, e não da gerência do projeto.

Um ponto positivo evidenciado pelo estudo de caso foi o grande potencial do reuso de processos, tanto do ponto de vista da diminuição do esforço de adaptação quanto do ponto de vista da melhoria dos processos adaptados. A adaptação para o Projeto B mostrou-se muito mais fácil e eficiente do que a adaptação para o Projeto A. Isso se deveu, principalmente, à avaliação, no contexto específico do projeto, da utilidade e do custo/benefício dos artefatos do processo padrão utilizados e não utilizados no projeto, o que permite corrigir facilmente erros cometidos em adaptações anteriores.

O estudo de caso também salientou um aspecto importante do MAPS que precisa ser melhorado, que é a necessidade de uma ferramenta que automatize a comparação de projetos e facilite a escolha do processo a ser reusado. Apesar da relativa facilidade em realizar essas atividades de forma manual no estudo de caso, ficou claro que, com um maior número de disciplinas, características, artefatos a serem considerados e com o previsível aumento das informações contidas na Base de Processos, ficará inviável realizar as adaptações de forma eficiente sem a ajuda de uma ferramenta de apoio.

A forma de avaliação da prioridade do projeto (qualidade *versus* tempo) foi outro ponto de melhoria evidenciado pelo estudo de caso. Ambos os projetos, através de suas gerências, indicaram que a qualidade do produto e o tempo de conclusão do projeto têm a mesma importância. Por isso, a prioridade do projeto não foi utilizada como fator de decisão para a inclusão, ou não, de um artefato. Essa análise da gerência, entretanto, tanto pode ser real como pode ser tendenciosa, já que a gerência do projeto é responsável por atingir tanto as metas de qualidade quanto as de tempo de conclusão. Assim, a gerência do projeto pode não se sentir confortável para indicar que um desses aspectos tem menor importância. Esse é, portanto, um aspecto que merece ser avaliado de uma forma mais objetiva, tornando a avaliação menos dependente da opinião do gerente do projeto.

7.3.4 Realização de Adaptação com o Modelo MAPS•GC

Depois de implantado o modelo na organização, a adaptação de um projeto será simulada dentro do processo MAPS•GC. Para a adaptação de um processo para o Projeto B um cenário foi considerado:

- A organização está com o modelo MAPS•GC devidamente implantado, estrutura montada, colaboradores treinados, base de conhecimento inicializada, papéis atribuídos aos colaboradores, etc.
- A automação do modelo é possibilitada através de um sistema de gestão do conhecimento. O sistema possibilita as consultas, configurações e avaliações viabilizando a utilização do modelo dentro da organização.
- A organização conta com a base de conhecimento carregada de experiências em projetos passados, possibilitando o uso desse conhecimento em tomadas de decisões importantes nas adaptações de processos. Como já foi explicado anteriormente, as experiências utilizadas foram oriundas das entrevistas realizadas na organização e da experiência com a avaliação realizada no estudo de caso do MAPS.

Estas condições foram consideradas necessárias na avaliação, pois possibilitam o fácil acesso à base de conhecimento e ao reuso de experiências, o que viabiliza a utilização do modelo.

O Projeto B utilizado foi o mesmo simulado na organização para a avaliação do MAPS. Suas características foram descritas na Seção 7.3.3. O Processo de adaptação simulado aqui é bastante semelhante ao processo do MAPS, o MAPS•GC é uma extensão do MAPS, mas com recursos de gestão do conhecimento que compõem o modelo: automação, utilização de uma base de conhecimento, questões culturais, comprometimento de recursos, etc.

De acordo com o processo MAPS•GC, o fluxo de atividades de “Adaptação e Aplicação de Processo Específico” descrito na Seção 6.3.2.2, é responsável pela adaptação de um processo específico e sua melhoria contínua durante a execução do projeto. Seguiremos passo a passo seguidos as atividades deste fluxo.

Pré-adaptação do Processo

A Pré-adaptação realizada sobre o Projeto B, tem como resultado um processo pré-adaptado gerado pelo modelo. A automação das atividades de caracterização, comparação de projetos e configuração é a principal diferença entre o MAPS•GC e MAPS. No modelo de gestão do conhecimento esta atividade é realizada apenas com as informações contidas na base de conhecimento e as características do projeto, sem precisar ainda da intervenção humana para a formação de um processo pré-adaptado.

Estas intervenções irão ocorrer nas atividades seguintes a Pré-adaptação. As atividades de pré-adaptação são descritas a seguir.

Caracterização do Projeto

A característica básica da caracterização de um projeto no MAPS•GC é a sua inclusão automatizada na base de conhecimento. Além de útil na comparação com outros projetos, a caracterização também fornece informações do projeto fundamentais para base de conhecimento. Estas informações foram caracterizadas como mostra a Tabela 7-1:

Característica de Projeto	Nível no Projeto
Tamanho da Equipe	Nível 3 (Pequena; 7 a 20 pessoas)
Experiência da Equipe no Processo	Nível 2 (um projeto)
Distribuição Geográfica da Equipe	Nível 1 (mesma sala)
Criticidade do Projeto	Nível 3 (prejuízos moderados, perdas recuperáveis).
Tamanho do Projeto	Nível 4 (entre R\$ 1.000.000,00 e R\$ 3.000.000,00)
Prioridade do Projeto	Nível 3 (Qualidade = 50, Tempo = 50)

Tabela 7-1: Tabela de caracterização para o projeto simulado pelo MAPS•GC.

Comparação de Projetos

A comparação dos projetos no MAPS•GC é realizada de forma automatizada. A aplicação do método de comparação descrito na Seção 3.4 encontrou, para a disciplina de Planejamento e Gerenciamento, o Projeto A como o mais semelhante e como base para reuso de processo. A escolha do Projeto A pelo método de comparação deve-se ao fato da grande semelhança de suas características e esta semelhança foi proposital na escolha dos projetos dentro da organização, com o objetivo de testar o reuso.

Seguindo o modelo de comparações do MAPS, a abordagem tomada deve ser o reuso do processo, adaptando-o apenas para as características que foram apontadas como diferentes na comparação. A única característica que possui valores diferentes neste caso foi o tamanho da equipe, que será analisada com base nas configurações do PConfig.

Configuração de Processo

Depois de apontado o processo com maior semelhança, o sistema identifica as características distintas entre o projeto atual, o projeto B, e o projeto encontrado como semelhante, o projeto A. Para cada característica distinta são analisadas as configurações do PConfig sobre cada artefato. Em nosso exemplo, a única característica distinta é o Tamanho da Equipe. A Tabela 7-2 apresenta os relacionamentos entre a característica Tamanho da Equipe e cada artefato do processo padrão.

Tamanho da Equipe		
Artefatos	Nível 2 (7-20 pessoas)	Nível 3 (21-50 pessoas)
PDS - Plano de Desenvolvimento de Software	S	S
PI – Plano de Iteração	S	S
AI – Avaliação da Iteração	S	S
AS – Avaliação de Status	N	R
PRP - Plano de Resolução de Problemas	N	R
PGR - Plano de Gerenciamento de Riscos	R	R
PR – Lista de Riscos	S	S
OT - Ordem de Trabalho	S	S
PAP - Plano de Aceitação do Produto	I	I
PM – Plano de Medições	N	R
PGQ – Plano de Garantia da Qualidade	N	R
RR – Registro de Revisão	S	S
LP – Lista de Pendências	S	S
LEGENDA: S – é produzido N – não é produzido R – é produzido com restrições I – Indiferente		

Tabela 7-2: Comparação do Projeto A e do Projeto B quanto ao tamanho da equipe

Analisando a Tabela 7-2, podemos observar que as configurações de processos do PConfig da organização, indicam para o tamanho da equipe alocada no Projeto B os artefatos Avaliação de Status, Plano de Resolução de Problemas, Plano de Mediações, e o Plano de Garantia de Qualidade são indicados com o status N, ou seja, não precisam ser produzidos.

Seguindo o processo MAPS•GC, o PConfig foi adaptado aos moldes da organização, e os artefatos de Ordem de Trabalho e Registro de Revisão passaram a ser obrigatórios ao processo independentemente de qualquer característica do projeto.

Na fase pré-adaptação este processo é realizado de forma automatizada ainda sem intervenções humanas. O processo pré-adaptado, depois das três atividades que compõem a pré-adaptação, a caracterização, a comparação e a configuração, está pronto para ser analisado e adaptado nas fases seguintes, agora levando em conta as prioridades de projeto e as características restritivas. Para isto serão feitas intervenções humanas que terão, como definido no processo MAPS•GC, o auxílio do Relatório de Pré-adaptação gerado nesta fase. O relatório de Pré-adaptação para o nosso estudo de caso é apresentado na Tabela 7-3.

Projeto B - Relatório de Pré-adaptação						
Resultado da Comparação de Projetos						
Houve reuso de processos: Sim Processo reusado do projeto: Projeto A Grau de semelhança entre os projetos: 0,8 Abordagem: Reuso das partes do processo relativas à disciplina em questão com adaptações. Características distintas: <ul style="list-style-type: none"> • Tamanho da Equipe Características semelhantes: <ul style="list-style-type: none"> • Distribuição geográfica da equipe • Experiência da equipe • Criticidade do software • Tamanho do projeto 						
Resultado da Configuração de Processo						
Disciplina: Planejamento e Gerenciamento						
Produção dos Artefatos:						
Artefatos	Tamanho da Equipe	Experiência da Equipe	Distribuição Geográfica da Equipe	Criticidade do Software	Tamanho do Projeto	Resultado
Plano de Desenv. de Software	S	S	S	S	S	S
Plano de Iteração	S	S	S	S	S	S
Avaliação da Iteração	S	S	S	S	S	S
Avaliação de Status	N	S	N	I	S	R
Plano de Resolução de Problemas	N	R	N	R	S	R
Plano de Gerenc. de Riscos	R	R	N	S	S	R
Lista de Riscos	S	S	S	S	S	S
Ordem de Trabalho	S	S	S	S	S	S
Plano de Aceitação do Produto	I	I	I	R	S	R
Plano de Medições	N	S	N	S	S	R
Plano de Garantia da Qualidade	N	S	N	S	S	R
Registro de Revisão	S	S	S	S	S	S
Lista de Pendências	S	I	S	I	I	S
LEGENDA: S – é produzido N – não é produzido R – é produzido com restrições I – Indiferente						

Tabela 7-3: Relatório de Pré-adaptação para o Projeto B na avaliação do MAPS•GC

Em nosso caso, o relatório apresenta apenas os artefatos para a disciplina de Planejamento e Gerenciamento, pois o foco do estudo é sobre esta disciplina. No caso

do relatório completo, uma tabela para cada disciplina seria apresentada. Um sistema que venha automatizar o processo de adaptação dentro da organização pode detalhar o relatório de pré-adaptação incluindo no relatório, por exemplo, as tabelas de comparações entre os projetos que influenciaram na formação do processo pré-adaptado. Neste caso, a tabela apresentada seria a Tabela 7-2.

Análise do Processo Pré-adaptado e Adaptação do Processo Específico

Com o objetivo de identificar possíveis melhoras, o processo pré-adaptado foi analisado. Para esta atividade, o relatório de Pré-adaptação foi usado como apoio. Também foram levadas em consideração características restritivas e as prioridades do projeto, além de consultas sobre as experiências em projetos anteriores.

Observamos em nossas análises que as características restritivas que diziam respeito à organização não afetaram a adaptação de processos neste ponto, pois já haviam sido devidamente adaptadas à realidade da organização na atividade de Implantação na Organização, na Seção 7.3.1.

Apesar de nossa base de conhecimento conter apenas supostas experiências para fins desta análise, algumas experiências puderam ser reusadas. O Projeto A, por exemplo, analisado na avaliação anterior, continha algumas experiências que ajudaram em algumas decisões. A Avaliação de Status, por exemplo, havia sido indicada com restrições na pré-adaptação. Para confirmar a utilização deste artefato do processo, o gerente de GC do Projeto B pode consultar as experiências em avaliações anteriores. No Projeto A, muito semelhante ao Projeto B, este artefato foi avaliado como pouco útil. Na avaliação do gerente do projeto, isso se deve ao fato do alto nível de detalhamento do artefato. Logo, apenas informações sobre cronograma e custos serão necessárias. O Plano de Resolução de Problemas, que também tinha em seu histórico avaliações com status desnecessário, acabou sendo excluído do processo adaptado.

A decisão da inclusão do Estudo de Viabilidade por parte do gerente de GC do projeto é exemplo de utilização de experiências em projetos anteriores. Esta decisão foi tomada pelo Gerente de GC ao observar na base de conhecimento relatos de que muitas vezes a solução adotada torna-se inviável para a conclusão do projeto nas condições previstas inicialmente. Este artefato seria utilizado então para validar a solução proposta, antecipando futuros problemas.

Já o Plano de Gerência de Riscos, que a pré-adaptação sugeriu a sua produção com restrições, apenas como uma seção do plano de desenvolvimento, teve um artefato específico para a sua produção. Essa decisão foi tomada pelo fato deste ter sido avaliado como muito útil e com um custo benefício ótimo.

O Plano de Aceitação do Produto e o Plano de Garantia de Qualidade foram sugeridos pelo processo Pré-adaptado e também confirmaram a sua presença no processo para o projeto B. Os mesmos não faziam parte do processo padrão da organização e passaram a fazer devido a avaliações com o status de útil e muito útil. Já o Plano de Medições, também sugerido, indica uma alteração no PConfig, pois foi avaliado como pouco útil.

A Tabela 7-4 representa o projeto sugerido pelo MAPS•GC para o projeto B.

Artefatos	Utilização	Observações
Plano de Desenvolvimento de Software	S	Gerado na pré-adaptação. Reuso de projetos e PConfig.
Estudo de Viabilidade	S	Necessidade percebida graças a vários relatos feitos por colaboradores em outros projetos
Plano de Iteração	R	Mesmo sendo avaliado em vários projetos como útil, na prática este artefato é um pouco redundante com uma seção do Plano de Desenvolvimento de Software. Passou a ser produzido então apenas como uma seção do Plano de Desenvolvimento de Software
Avaliação da Iteração	R	Gerado na pré-adaptação. Reuso de projetos e PConfig.
Avaliação de Status	R	Apenas informações sobre cronograma e custos. Informações técnicas serão incluídas apenas nas Avaliações de Iteração. Reusado do Projeto A.
Plano de Resolução de Problemas	N	Foi mal avaliado no Projeto A, por isso foi retirado do processo.
Plano de Gerenciamento de Riscos	S	A necessidade desse artefato foi identificada através da avaliação feita no Projeto A.
Lista de Riscos	S	Gerado na pré-adaptação. Reuso de projetos.
Ordem de Trabalho	S	Na implantação feita na organização foi detectado que existia uma ferramenta (característica restritiva) que eliminava o esforço necessário para a produção do artefato.
Plano de Aceitação do Produto	R	Deve ser apenas uma seção do Plano de Desenvolvimento de Software. Reusado do Projeto A.
Plano de Medições	N	Foi mal avaliado no Projeto A, por isso foi retirado do processo.
Plano de Garantia da Qualidade	R	Deve ser apenas uma seção do Plano de Desenvolvimento de Software. Reusado do Projeto A.
Registro de Revisão	S	Na implantação feita na organização foi detectado que existe uma política organizacional de armazenar os resultados de todas as revisões e torná-las disponíveis em uma página web.
Lista de Pendências	S	Gerado na pré-adaptação. Reuso de projetos e PConfig.

LEGENDA: S – é produzido N – não é produzido R – é produzido com restrições I – Indiferente

Tabela 7-4: Processo sugerido pelo MAPS•GC para o Projeto B

Avaliação e Análise do Processo

Depois de implantado no projeto, o processo foi avaliado. As atividades de avaliação parcial e avaliação final utilizam os formulários representados pelos artefatos descritos nos anexos Apêndice D e Apêndice E. Estas avaliações podem ser resumidas pela Tabela 7-5.

Artefatos	Utilidade	Custo/Benefício
PDS – Plano de Desenvolvimento de Software	Muito Útil	Ótimo
PI – Plano de Iteração	Muito Útil	Ótimo
AI – Avaliação da Iteração	Muito Útil	Ótimo
AS – Avaliação de Status	Útil	Bom
PRP – Plano de Resolução de Problemas	Inútil	Péssimo
PGR – Plano de Gerenciamento de Riscos	Muito Útil	Ótimo
PAP – Plano de Aceitação do Produto	Útil	Ótimo
LR – Lista de Riscos	Muito Útil	Ótimo
OT – Ordem de Trabalho	Útil	Ótimo
RR – Registro de Revisão	Muito Útil	Ótimo
LP – Lista de Pendências	Muito Útil	Ótimo

Tabela 7-5: Avaliações de artefatos no Projeto B para o MAPS•GC

Os artefatos do processo padrão que não foram utilizados no Projeto B receberam a seguinte avaliação:

Artefatos	Utilidade	Custo/Benefício
EV – Estudo de Viabilidade	Muito Útil	Ótimo
PM – Plano de Medições	Pouco Útil	Regular
PGQ – Plano de Garantia da Qualidade	Muito Útil	Regular

Tabela 7-6: Avaliações dos artefatos do processo padrão não utilizados no projeto

No MAPS•GC, tanto a avaliação parcial do projeto quanto a avaliação final têm uma abrangência maior que no MAPS, elas cobrem o processo como todo, não focando apenas os artefatos. Experiências sobre outros itens do processo como atividades, responsáveis e disciplinas podem ser utilizadas para avaliar um processo. Estas experiências foram armazenadas na estrutura apresentada pela Figura 5-4 na Seção 5.3.2 e irão alimentar a base de conhecimento, auxiliando tomadas de decisões em projetos futuros. As experiências são relatadas no sistema de gestão do conhecimento da organização através de um formulário de entrada representado pelo modelo descrito no Apêndice F.

A Tabela 7-7 apresenta o processo final sugerido pelo MAPS. Algumas diferenças e várias semelhanças podem ser percebidas em relação ao resultado da

adaptação obtida pelo modelo MAPS•GC. A grande semelhança entre os processos pode ser encarada como normal, já que a situação em que os modelos foram simulados foi bastante similar e o MAPS•GC é uma adaptação do MAPS.

Como exemplo de diferença entre os processos gerados está o Plano de Interação, que mesmo sendo avaliado por várias vezes como útil, na prática este artefato é um pouco redundante com uma seção do plano de desenvolvimento de software, portanto, passou a ser indicado para produção, mas com restrições no novo modelo.

Outro exemplo é a atividade de Avaliar a Iteração, que produz o artefato de Avaliação da Iteração, foi relatada como uma atividade muito trabalhosa e complexa por vários colaboradores, causando uma grande resistência em sua execução, um exemplo de relato de experiência negativa.

O Estudo de Viabilidade fez falta no desenvolvimento do projeto segundo relato de vários colaboradores da organização, que tiveram dificuldades em viabilizar o desenvolvimento do projeto com a solução técnica inicial adotada (Arquitetura, Ferramentas de desenvolvimento e Componentes). Este artefato, passou então a ser indicado no modelo de gestão do conhecimento.

Artefatos	Utilização	Observações
Plano de Desenvolvimento de Software	S	Reusado do Projeto A.
Plano de Iteração	S	Reusado do Projeto A.
Avaliação da Iteração	S	Reusado do Projeto A.
Avaliação de Status	R	Apenas informações sobre cronograma e custos. Informações técnicas serão incluídas apenas nas Avaliações de Iteração. Reusado do Projeto A.
Plano de Resolução de Problemas	N	Foi mal avaliado no Projeto A, por isso foi retirado do processo.
Plano de Gerenciamento de Riscos	S	A necessidade desse artefato foi identificada através da avaliação feita no Projeto A.
Lista de Riscos	S	Reusado do Projeto A.
Ordem de Trabalho	S	Informalmente. No Projeto A, este artefato foi incluído como artefato formal porque existia uma ferramenta (característica restritiva) que eliminava o esforço necessário para a produção do artefato. Como o Projeto B utiliza a mesma ferramenta, o artefato será incluído no processo utilizando a lição aprendida do Projeto A.
Plano de Aceitação do Produto	R	Deve ser apenas uma seção do Plano de Desenvolvimento de Software. Reusado do Projeto A.
Plano de Medições	N	Foi mal avaliado no Projeto A, por isso foi retirado do processo.
Plano de Garantia da Qualidade	R	Deve ser apenas uma seção do Plano de Desenvolvimento de Software. Reusado do Projeto A.
Registro de Revisão	S	Existe uma política organizacional de armazenar os resultados de todas as revisões e torná-las disponíveis em uma página web. Característica restritiva que se aplica ao Projeto A e ao Projeto B.
Lista de Pendências	S	Reusado do Projeto A.

LEGENDA: S – é produzido N – não é produzido R – é produzido com restrições I – Indiferente
--

Tabela 7-7: Processo sugerido pelo MAPS para o Projeto B

7.3.5 Manutenção e Utilização do Conhecimento

Além da implantação do modelo MAPS•GC na organização e do acompanhamento da adaptação de projetos para um projeto, nosso estudo de caso procurou contemplar as atividades que devem fazer parte do dia-a-dia de uma organização que faça uso do modelo de gestão do conhecimento. Estas atividades são contempladas pelo processo MAPS•GC na Seção 6.3.2.3. Apesar de não existir um sistema de gestão do conhecimento implantado na organização e do escopo restrito do estudo de caso, foram detectadas, através das entrevistas feitas pelo estudo de caso, situações que poderiam ser consideradas atividades que compõem o fluxo de Manutenção e Utilização do Conhecimento. Abaixo seguem descritas as atividades previstas pelo processo e algumas destas situações.

Mudanças no PConfig

Na implantação do modelo na organização os artefatos de “Ordem de Trabalho” e “Registro de Revisão” passaram a ser obrigatórios devido às características restritivas, condições impostas pela organização. Estas condições resultam em mudanças no PConfig, que nada mais é que um guia para a adaptação de um processo, parte do MAPS e do MAPS•GC. O PConfig deve sempre acompanhar os interesses da organização e a sua forma de trabalhar. Podemos visualizar facilmente uma nova condição imposta pela organização que torne um artefato obrigatório no processo para que a organização obtenha uma certificação de qualidade ou satisfaça exigências de clientes. Por exemplo, em alguns relatos de experiências realizados por colaboradores que tem contato direto com clientes, percebeu-se a necessidade do Plano de Medições com informações sobre datas de entregas, se os projetos foram entregues no prazo, defeitos encontrados e desvio de esforço das equipes.

Outros casos de mudanças no PConfig podem ocorrer com o decorrer de adaptações, onde podem ser identificadas falhas nas configurações tidas como certas inicialmente. O Estudo de Viabilidade, por exemplo, pode ser uma alteração no PConfig, pois vários relatos foram feitos por colaboradores questionando a sua falta nos processos utilizados pelos projetos. O Plano de Iteração também pode passar a ser

configurado com o status de “produzido com restrições” e eliminar o problema de redundância com uma seção já existente do Plano de Desenvolvimento de Software.

Adaptação do Processo Padrão

Assim como o PConfig, o processo padrão da organização pode precisar de mudanças constantes para a sua melhoria contínua. Esta também é uma atividade prevista no processo MAPS•GC. Novos artefatos, atividades, padrões, e itens, podem ser necessários na composição do processo padrão para contemplar os anseios da organização.

Vários exemplos de experiências dos colaboradores no desenvolvimento de projetos podem contribuir para a adaptação e melhoria do processo padrão utilizado. Nas entrevistas realizadas, por exemplo, um dos gerentes de qualidade da organização citou a necessidade da utilização de um artefato, ou ferramenta, para facilitar o acompanhamento do projeto. Este problema está sendo informalmente solucionado em alguns projetos através do uso de uma planilha eletrônica, onde diversos aspectos que precisam ser constantemente acompanhados, são disponibilizados (dependências, riscos, equipes, planejamento, etc.).

Relatos de Experiências

Os Relatos de Experiências complementam as avaliações parciais e finais. São experiências diversificadas sobre os processos, projetos e a organização que podem ser cadastradas e alimentam a base de conhecimento. Estas experiências podem ou não estar associadas ao desenvolvimento de um projeto, podendo ser relatadas a qualquer momento.

A atividade “Avaliar o escopo e o risco do projeto”, por exemplo, foi relatada como uma atividade muito trabalhosa e complexa por vários colaboradores, causando uma grande resistência em sua execução, um exemplo de relato de experiência negativa. O Plano de Resolução de Problemas foi dito em alguns relatos como um gargalo na atividade “Desenvolver Plano de Desenvolvimento de Software”.

Experiências como problemas com o uso de ferramentas, incluindo indicações de outras ferramentas como alternativa, também fazem parte do escopo da atividade Relato de Experiências. Um exemplo, são alguns relatos de gerentes de projetos sobre o uso de planilhas e arquivos texto para documentar e gerenciar vários artefatos gerando uma grande dificuldade de coleta de informações. Algumas ferramentas para gerenciar

os projetos foram indicadas nestes relatos e atualmente uma ferramenta de gestão, para acompanhamento de projetos está sendo validada pela organização.

Consultas AD-HOCs

As consultas AD-HOC são a principal ferramenta para a obtenção de informações da base de experiências. O próprio usuário pode gerar consultas de acordo com suas necessidades de cruzar as informações de uma forma não vista e com métodos que o levem a descoberta daquilo que procura.

Durante qualquer processo de adaptação, ou desde a implantação do modelo de gestão do conhecimento na organização, as consultas podem ajudar cada colaborador a entender questões sobre a organização, o seu processo de desenvolvimento ou qualquer conteúdo que seja armazenado.

Em nosso estudo de caso, várias das informações obtidas levaram a tomada de decisões na adaptação do processo específico para o Projeto B, mudanças no PConfig e no processo padrão da organização. Outras consultas podem ser feitas apenas por curiosidade ou para esclarecer dúvidas de desenvolvedores. O importante é que o conhecimento esteja sempre sendo disseminado por toda a organização e os seus colaboradores.

Auditoria do Conhecimento

A atividade de auditoria do conhecimento tem como objetivo manter uma base de conhecimento sempre consistente e atualizada, verificando se o conhecimento está sendo corretamente cadastrado e atualizado pelos responsáveis.

Em nosso estudo de caso foi representada por uma revisão das entrevistas realizadas dentro da organização, analisando a consistência de todo conteúdo utilizado. Esta atividade possui grande importância para a gestão do conhecimento evitando informações inconsistentes e impertinentes e traz um maior controle do conteúdo armazenado e disponibilizado.

7.4 Análise de Resultados

Mesmo com as limitações citadas, o estudo de caso trouxe valiosas contribuições para o modelo MAPS•GC, demonstrando alguns aspectos positivos e negativos, apresentando alguns benefícios e dificuldades para a sua implantação, apontando inclusive algumas oportunidades de melhoria para o modelo e alguns trabalhos futuros que podem vir a agregar o trabalho.

A atividade de implantação do modelo na organização pode detectar um grande interesse da organização de trabalhar com informações resultantes dos projetos para a melhoria contínua nos processos usados em seus projetos. Atualmente a organização utiliza a prática do *post mortem* [60] em alguns projetos, mas pretende institucionalizar esta prática, que é inclusive um requisito para a obtenção da certificação ISSO, aspirada pela organização.

As atividades de implantação do modelo MAPS•GC na organização outros benefícios puderam ainda serem observados:

- A organização teve logo de início o seu processo de adaptação configurado aos seus moldes. O estudo da organização pode modificar o PConfig evitando o trabalho de reestruturação a cada projeto realizado, como acontecia no MAPS.
- A simples simulação de uma implantação na organização já causou um interesse sobre a gestão do conhecimento e a sua utilização em benefício da melhoria do seu processo de desenvolvimento de software.
- O estudo da organização deu possibilidade à organização para decidir em investir e comprometer recursos humanos e financeiros na implantação do modelo, um dos principais requisitos de um projeto de gestão do conhecimento [36].
- Dependendo do grau de interesse e da maturidade da organização no seu processo de desenvolvimento de software o custo de investimento pode ser baixo, como considerado no estudo de caso realizado.

A automação dos processos, inclusive no processo pré-adaptação, as diversas possibilidades de relatórios e consultas, foram pontos fortes citados pelos envolvidos nas entrevistas realizadas na organização.

A avaliação do modelo mostrou a importância do acúmulo de conhecimento em outros itens de processos além dos artefatos. Informações sobre atividades realizadas, melhores práticas, papéis desempenhados e análises críticas de cada um desses itens podem ajudar nas tomadas de decisões para adaptação de processos e na melhoria contínua do modelo. Esta importância ficou evidente nas entrevistas realizadas sobre a evolução do processo da organização e os motivos que levaram as mudanças nos diversos passos desta evolução, muitas vezes resultados de experiências em projetos anteriores.

Por se tratar de um modelo que depende do acúmulo de experiências, mostrou que o modelo não traz grande benefícios para a organização em suas aplicações iniciais, gerando inclusive um custo que pode ser encarado como investimento por membros da organização.

A avaliação realizada deixou claro também que apesar da possibilidade de grandes contribuições para a organização, o modelo necessita de uma automação para que os processos de adaptação se tornem eficientes. O estudo de caso foi realizado apenas para a disciplina de Planejamento e Gerenciamento, e considerando poucas características do projeto. Para um modelo mais completo a sua utilização pode ser tornar inviável. Apesar disso, o MAPS•GC pôde ser encarado como um passo em busca da automação do processo de adaptação de processos. A definição de papéis, atividades, responsáveis, base de conhecimento estruturada, e outras definições servem como requisitos para a definição de um sistema para automação da gestão do conhecimento sobre processos de software dentro da organização.

Quanto ao resultado das adaptações realizadas pelas avaliações do MAPS e MAPS•GC, pôde-se notar que os processos gerados foram bastante semelhantes. Este fato ocorreu principalmente pela situação semelhante em que os dois foram adaptados. Porém, o MAPS•GC demonstrou como uma estrutura adequada para a gestão do conhecimento pode facilitar a metodologia de adaptação de processos de software e a melhoria contínua desta metodologia.

Ficou evidente também o interesse por uma base de conhecimento bem estruturada que contemple além das informações definidas na base de processos apresentadas pelo MAPS, informações específicas sobre a organização, suas características, o seu processo padrão, seus colaboradores, informações sobre a configuração de projetos.

A análise mostrou ainda que a utilização do conhecimento no modelo proposto não limitou o interesse do colaborador ao contexto dos projetos em execução, mas causou grande interesse com a possibilidade de estar sempre atualizando seus conhecimentos sobre o conteúdo do processo de desenvolvimento de software.

Capítulo 8

Conclusões

Este capítulo apresenta algumas conclusões sobre o trabalho realizado. A estrutura do Capítulo é a seguinte:

- Na Seção 8.1 são feitas algumas considerações sobre o trabalho e são feitas algumas considerações.
- A Seção 8.2 descreve algumas dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do MAPS•GC, salientando o impacto que essas dificuldades tiveram no trabalho.
- A Seção 8.3 faz uma análise comparativa do trabalho com outros trabalhos semelhantes.
- A Seção 8.4 apresenta trabalhos futuros que podem agregar valor ao MAPS•GC.
- A Seção 8.5 apresenta uma breve conclusão do capítulo.

8.1 Considerações Gerais e Principais Contribuições

O trabalho proposto definiu o MAPS•GC um modelo de gestão que faz uso de experiências em desenvolvimento de projetos para auxiliar a adaptação de processos de software para projetos específicos. O modelo foi baseado em conceitos e técnicas de gestão do conhecimento e no MAPS, modelo de adaptação de processos de software apresentado no Capítulo 3.

O trabalho teve uma abordagem bastante abrangente definindo uma arquitetura organizacional para a gestão do conhecimento e um processo detalhado para utilização do modelo. Algumas futuras melhorias e extensões para o trabalho foram identificadas e estão descritas na Seção 8.4.

As principais contribuições do trabalho são:

- Definição de um modelo para adaptação de processos de software baseado em experiências acumuladas com projetos de software. O modelo permite também a evolução dos métodos adaptação à medida que projetos são realizados.
- Uma arquitetura organizacional para gestão do conhecimento formada por uma base estruturada de conhecimento, ferramentas e um conjunto de mecanismos que ajudarão na tomada de decisões para a adaptação de processos de software para projetos específicos
- Um processo para gerir a gestão do conhecimento onde são definidas atividades, disciplinas, papéis e responsabilidades para todo o procedimento de adaptação de processos de software. Diretrizes para que uma organização se torne apta a trabalhar com a gestão do conhecimento são previstas no Processo MAPS•GC.
- Formação de uma base de conhecimento que será utilizada para disseminação de conteúdo e aprendizado organizacional voltado para o processo de desenvolvimento de software da organização.
- Uma contribuição muito relevante é a continuidade que o MAPS•GC dá a um trabalho de qualidade desenvolvido, o MAPS, descrito no Capítulo 3.

8.2 Dificuldades Encontradas

São apresentadas nesta seção as principais dificuldades encontradas durante a realização deste trabalho. São apresentadas também as soluções adotadas para enfrentar essas dificuldades e o resultado dessas soluções no trabalho.

8.2.1 Automação do Modelo

A idéia inicial do trabalho era criar um modelo de gestão do conhecimento para adaptação de processos de software e desenvolver um sistema que automatizasse o este modelo. No entanto, não foi possível construir a ferramenta por uma série de motivos:

- O modelo criado se tornou mais complexo que o esperado no início do trabalho. O modelo define uma arquitetura com uma base de dados estruturada, um processo para implantação, utilização e manutenção.

- A necessidade da composição do modelo com a definição de um processo organizacional para apoio a gestão do conhecimento, o processo MAPS•GC, foi priorizada na elaboração deste trabalho.
- A construção de uma ferramenta completa para automatizar o modelo e gerir o conhecimento dentro de uma organização com eficiência levaria tempo não disponível para a conclusão da tese.

Como solução para o trabalho, decidiu-se por focar na definição de um modelo composto por uma arquitetura organizacional e um processo de gestão do conhecimento. A construção de uma ferramenta para automação do modelo pode ser encarada como um importante trabalho futuro a ser realizado.

8.2.2 Estudo de Caso

O estudo de caso previsto inicialmente não foi possível de ser realizado, como foi dito no Capítulo 8. Inicialmente, idealizava-se que o modelo seria implantando em uma organização de desenvolvimento de software e aplicado a alguns projetos. A grande dificuldade de encontrar uma organização com um processo padrão definido e com disponibilidade para a aplicação do modelo e o grande tempo necessário para que o modelo fosse aplicado inviabilizaram essa idéia. O risco de aplicar um modelo teórico em uma organização pode acarretar em prejuízo, gerando incertezas e conseqüentemente no receio de ariscar a sua implantação.

Para contornar este problema uma abordagem viável e simplificada, mas que nos permitiu avaliar em vários aspectos o modelo, foi utilizada com o objetivo de identificar como o modelo de gestão do conhecimento pode ajudar a organização a adaptar processos de software eficientemente.

Uma simulação de uma implantação foi realizada através da aplicação das diretrizes de implantação do processo MAPS•GC em uma organização. Em seguida, foram realizadas entrevistas com envolvidos com projetos e o processo padrão da organização. Com isso, pode-se considerar que a organização possuía uma base de conhecimento razoável com experiências de desenvolvimento de projetos. Os resultados de análises realizadas no estudo de caso do MAPS [7] também foram utilizados. O modelo foi então aplicado a um projeto e acompanhado, identificando os principais benefícios da utilização da gestão do conhecimento no processo de adaptação e as diferenças com a adaptação realizada no estudo de caso do MAPS. Por

fim foram identificados os benefícios e custos da utilização do modelo de gestão do conhecimento na melhoria contínua do processo de adaptação de processos de software.

8.3 Trabalhos Relacionados

Vários trabalhos tratam os temas de adaptação de processos de software e gestão do conhecimento aplicado à engenharia de software, cada um com suas contribuições e particularidades. Seguem descritos alguns destes trabalhos e suas diferenças com este trabalho.

O MAPS [7] é um modelo para adaptação de processos de software bastante citado neste trabalho e utilizado como ponto de partida na definição do MAPS•GC. O MAPS define uma estrutura e um modelo que adapta processos específicos basicamente a partir das características do projeto e utilizando-se de um histórico de processos. Entretanto o MAPS não define um processo para implantação deste modelo, nem detalha a arquitetura utilizada dentro de uma organização que pretenda implantar o modelo. O MAPS•GC utiliza-se dos conceitos da gestão do conhecimento para definir um modelo que será utilizado como um projeto de gestão do conhecimento em uma organização.

Em [55], Falbo e Borges apresentam uma ferramenta a ProKnowHow, com o objetivo principal de apoiar a disseminação do conhecimento sobre processos. ProKnowHow contém um repositório para o processo padrão da organização que é composto pelos modelos de ciclo de vida, procedimentos, atividades, ferramentas, modelos de documentos e políticas. No trabalho não são definidas métodos de comparação de projetos e não são realizadas reuso de processos ou de disciplinas de processos. Os critérios de adaptação são definidos por Machado em [49].

Queiroz [37] apresenta um framework adaptado da proposta do Gartner Group [38]. Este framework apresenta os componentes básicos para os quais serão propostas diretrizes adaptadas a perfis de empresas estudadas. O framework por ser muito abrangente, não define um modelo para adaptação de processos de software. O conhecimento é usado de forma mais geral sem especificar as áreas chaves de seu uso.

Uma abordagem baseada para identificar “em que contexto uma prática ou processo específico é aplicável” e proposta por Henninger [35]. A ferramenta, chamada BORE (Building an Organizational Repository of Experiences), captura as

mudanças feitas no processo padrão e as circunstâncias sob as quais essas mudanças foram necessárias, utilizando essas informações para auxiliar a adaptação de processos para outros projetos. O trabalho de Henninger possui várias semelhanças com o MAPS [7]. Henninger não detalha que características impactam o processo nem a forma de recuperar as informações do BORE para realizar a adaptação de processos para projetos com características semelhantes a projetos anteriores. Também não é detalhada a forma de avaliar as mudanças feitas no processo padrão para determinar se elas foram, ou não, realmente efetivas. Ambos os trabalhos não possuem um processo definido para implantação em uma organização.

O modelo EFO prevê a melhora na performance de projetos tendo como base experiências adquiridas em projetos prévios [29]. A chave do EFO é separar as responsabilidades de uma mesma organização em duas organizações distintas. A Organização de Projeto, ou *Project Organization*, responsável pelo desenvolvimento do projeto em si e faz uso da base de experiências. E a Fábrica de Experiência, *Experience Factory*, que dá suporte ao desenvolvimento provendo a experiência lapidada. O EFO no entanto é bastante geral e contempla a realização de projetos em uma organização, não especificando um escopo específico, como a adaptação de processos de software.

8.4 Trabalhos Futuros

A definição de um modelo organizacional de gestão do conhecimento para a adaptação de processos de software mostrou-se é uma tarefa bastante complexa e o seu escopo para a realização deste trabalho teve algumas limitações. Algumas oportunidades de melhorias e complementações foram identificadas e são candidatas para a realização de trabalhos futuros.

8.4.1 Automação do Modelo

A automação do modelo MAPS•GC é, sem dúvidas, uma das principais atividades para que o modelo seja utilizado em uma organização de desenvolvimento de software. Apesar das grandes contribuições que o modelo pode trazer, a falta de ferramentas apropriadas para a automação das atividades previstas pelo processo MAPS•GC podem inviabilizar a sua utilização.

Como já foi descrito anteriormente, tanto na área comercial quanto na área acadêmica, existem ferramentas com o intuito de automatizar algumas atividades, como construção, publicação e armazenamento de processos de desenvolvimento de software. Para o modelo MAPS•GC apenas um protótipo de uma ferramenta foi desenvolvido, mas a sua arquitetura e seu processo podem servir como requisitos para a implementação de tal ferramenta.

8.4.2 Aumento do Escopo de Utilização do Conhecimento

O conhecimento utilizado pelo modelo MAPS•GC foi focado no processo de desenvolvimento de software da organização. A base de conhecimento do modelo contempla informações sobre quatro grupos: Processo, Projeto, Organização e Meta Conhecimento. O grupo Organização, por exemplo, contempla informações sobre o recurso humano da empresa e o processo padrão da organização. Além destas informações a base de conhecimento poderia contemplar informações sobre os seus clientes e seu grau de satisfação, sobre seus fornecedores e etc.

Outras áreas estratégicas além do processo de desenvolvimento da empresa podem contribuir para uma melhoria contínua organizacional.

8.4.3 Avaliação do Modelo

A realização do estudo de caso sobre o modelo MAPS•GC identificou vários dos benefícios e vantagens trazidos pelo modelo. Porém, a sua aplicação prática em organizações distintas e em vários projetos é necessária para que o modelo seja melhor avaliado e sejam detectadas outras possibilidades de melhorias e eventuais problemas.

8.4.4 Integração com Outros Trabalhos

Assim como o MAPS•GC foi um trabalho realizado a partir de uma integração com um modelo já existente, o MAPS [7], outros trabalhos podem vir a contribuir com o Modelo MAPS e o MAPS•GC. Algumas ferramentas para automação, configuração do PConfig para outros processos padrões não baseados no RUP [5] e utilizações de processos gerados pelo MAPS•GC em situações específicas, são exemplos de integrações que podem ser realizadas.

8.4.5 Modelo de Maturidade

O MAPS•GC objetiva transformar uma organização apta a adaptar processos de software otimizados, usando para isto, as características dos projetos e as experiências acumuladas em projetos anteriores. Esta mudança na organização pode muitas vezes ser considerada inviável de ser realizada por exigir um alto investimento e tempo disponível. A proposta seria realizar as atividades de implantação do modelo em etapas, criando um modelo de maturidade, onde a organização migraria aos poucos de um nível de maturidade para outro superior, tornando-se cada vez mais apta a trabalhar com a gestão do conhecimento em prol da melhoria dos seus processos de desenvolvimento de software.

8.5 Considerações Finais

O trabalho apresentado define um modelo baseado em gestão do conhecimento para a adaptação de processos de software, o MAPS•GC. O modelo, que teve como ponto de partida o MAPS [7], um modelo para adaptação de processos de software, é composto por dois módulos: o primeiro, uma arquitetura que define uma estrutura organizacional para a gestão do conhecimento, e o segundo, um processo para a utilização da gestão do conhecimento.

O modelo foi avaliado em um estudo de caso com uma simulação de sua implantação e utilização, onde foi mostrado um grande potencial para sua aplicação prática. A avaliação apontou alguns benefícios imediatos, com adaptação de um processo adaptado e adequado para uma situação específica.

Algumas possibilidades de melhoria para o modelo também foram detectadas no estudo de caso e foram apontadas como trabalhos futuros e complementares que poderão contribuir para a formação de um modelo ainda mais completo e que pode possivelmente vir a ser aplicado em organizações de desenvolvimento de software.

Referências

- [1] SENGE, PETER M., A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende. 9. ed. Best Seller, 444p, 2001.
- [2] JUNIOR, E., BELCHIOR, A., Processos Gerencias de Projetos de Software: Uma Abordagem Qualitativa. Rio de Janeiro: WQS '2001, outubro 2001.
- [3] BORGES, L., FALBO, R., Gerenciamento de Conhecimento sobre Processo de Software. Rio de Janeiro: WQS '2001, outubro 2001.
- [4] RUS, I., LINDVALL, M., Knowledge Management in Software Engineering, IEEE SOFTWARE, maio/junho 2002.
- [5] RATIONAL UNIFIED PROCESS WEB SITE, www.rational.com/rup, último acesso em março de 2005.
- [6] OBJECT-ORIENTED PROCESS, ENVIRONMENT AND NOTATION WEB SITE, www.open.org.au, último acesso em setembro de 2003.
- [7] COELHO, C. C., MAPS - Um Modelo de Adaptação de Processos de Software. Tese de MSc., CIN/UFPE, Recife, PE, Brasil, 2002.
- [8] BOGGS, M., BOGGS, W., Mastering UML with Rational Rose 2002. SYBEX, janeiro 2002.
- [9] DESTINATIONKM.COM, www.destinationkm.com, último acesso, fevereiro de 2003.
- [10] LAUDON, K., LAUDON, J., Management Information Systems – Organization and Technology, Second Edition, 1997.
- [11] SBGC: SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, www.sbgc.org.br, último acesso, setembro 2003.

- [12] A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK GUIDE) - 2000 EDITION EXPERTS – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, www.pmi.org, último acesso, setembro 2003.
- [13] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – BUILDING PROFESSIONALISM IN PROJECT MANAGEMENT, www.pmi.org, último acesso, setembro 2004.
- [14] RUS, I., LINDVALL, M., SINHA, S., Knowledge Management in Software Engineering, tech. Report, DoD Data Analysis Center for Software, Rome, N. Y., 2001.
- [15] LINDVALL, M., Software Tools for Knowledge Management, tech. Report, DoD Data Analysis Center for Software, Rome, N. Y., 2001.
- [16] BRÖSSLER, P., Knowledge Management at a Software Engineering Company – An Experience Report, Proc. Workshop Learning Software Organizations (LSO 99), Springer Verlag, Heidelberg, Germany, 1999, pp. 137-170.
- [17] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, www.sei.cmu.edu, último acesso em setembro 2003.
- [18] FALBO, R. A., Integração do Conhecimento em um Ambiente de Desenvolvimento de Software. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 1998.
- [19] MARKKULA, M., Knowledge Management in Software Engineering Projects. Proceedings of the 11th International Conference on Engineering and Knowledge Engineering, SEKE'99.
- [20] LIMA, K. V. C., ROCHA, A. R. C., TRAVASSOS, G. H., Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2000.
- [21] SOMMERVILLE, I., Software Engineering, Fifth Edition, Addison-Wesley Pub Co, 1995.
- [22] PRESSMAN, R. S., SOFTWARE ENGINEERING: A Practitioner's Approach, Fourth Edition, McGraw-Hill, 1997.

- [23] UNIFIED MODELING LANGUAGE SITE, www.uml.org, último acesso em fevereiro de 2004.
- [24] SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NO BRASIL: LIVRO VERDE. Organizado por Tadao Takahashi. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.
- [25] EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, www.embrapa.br, último acesso em fevereiro de 2004.
- [26] INTERBRAND CORPORATION – GLOBAL BRANDING CONSULTANCY, www.interbrand.com, último acesso em fevereiro de 2004.
- [27] INFORMATIONWEEK BRASIL, www.informationweek.com.br, último acesso em fevereiro 2004.
- [28] HUMPHREY, W. S., *Managing the Software Process*. Addison-Wesley Publishing, Company, Massachusetts, 1990.
- [29] BASILI, V. R., CALDIERA, G., *Improve Software Quality by Reusing Knowledge and Experience*, *Sloan Management Rev.*, vol. 37, no. 1, Fall 1995, pp. 55-64.
- [30] CAMERON, J., *Configurable Development Processes*, *Communications of the ACM*, 45 (3), 2002.
- [31] CMMI WEB SITE, www.sei.cmu.edu/cmmi, último acesso em fevereiro de 2004.
- [32] BUDLONG, F. C., SZULEWSKI, P. A., *Tailoring Your Software Process for Software Project Plans – Part 1: Setting the Context and Making Tailoring Decisions*, Crosstalk, STSC, Hill Air Force Base, 1996.
- [33] CMMI PRODUCT TEAM, *CMMI for Systems Engineering / Software Engineering / Integrated Product and Process Development / Supplier Sourcing*, Version 1.1, Continuous Representation, Software Engineering Institute, 2002.

- [34] BORGES, L. M. S., FALBO, R. A., Uma Ferramenta para Instanciação de Processos de Software e Apoio ao Compartilhamento de Experiências, I Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2002), 2002.
- [35] HENNINGER, S., Using Software Process to Support Learning Software Organizations, 1st Workshop on Learning Organizations, Kaiserslautern, Germany, 1999.
- [36] DAVENPORT, T., PRUSAK, L., Conhecimento Empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- [37] QUEIROZ, C. O. A., Modelo de Gestão do Conhecimento para Empresas de Desenvolvimento de Software, Tese de MSc., CCT/UFPB, Campina Grande, PB, Brasil, 2001.
- [38] GARTNER GROUP, Knowledge Management Scenario, Conference Presentation, IT Symposium. 1999.
- [39] PORTAL DA ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS, www.interbrand.com, último acesso em março de 2005.
- [40] ABOUT DR. RUSSELL ACKOFF, www.managementwisdom.com/abdrusac.html, último acesso em março de 2005.
- [41] NONAKA, I., TAKEUCHI, H., Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- [42] HELPERS - PRONTOS PARA AJUDAR VOCÊ!. Portal universitário de desenvolvimento profissional, www.helpers.com.br, último acesso em março de 2005.
- [43] EXTENDING THE RUP, PART 1: PROCESS MODELING, www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/05/323_extrup1/, último acesso em março de 2005.

- [44] EXTENDING THE RUP, PART 2: PROCESS DESCRIPTION, www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/05/323_extrup2/ , último acesso em março de 2005.
- [45] RATIONAL PROCESS WORKBENCH (RPW) V2003.06.12 AND V2003.06.13, www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/6001.html, último acesso em março de 2005.
- [46] INFORMAL INFORMÁTICA – GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, www.informal.com.br, último acesso em abril de 2005.
- [47] MICROSOFT OFFICE ONLINE, office.microsoft.com, último acesso em abril de 2005.
- [48] BRAINTOOL SOFTWARE GMBH, vpsv2.braintool.com/eng/home.html, último acesso em dezembro de 2004.
- [49] MACHADO, L. F. C., Modelo para definição de Processos de Software na Estação TABA, COPPE/UFRJ, Dissertação de Mestrado, 2000.
- [50] SILVA JÚNIOR, C. R., Reestruturação e Expansão do Methodology Explorer, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Trabalho de Graduação, 2003.
- [51] RUY, F. B., BERTOLLO, G., FALBO, R. A., Uma Ferramenta Baseada em Conhecimento para Apoiar a Definição de Processos de Software em Níveis. Anais da X Sessão de Ferramentas do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - SBES'2003, pp.1-6, Manaus - Amazonas, Outubro 2003.
- [52] BROOMÉ, M., RUNESON, P., Technical Requirements for the Implementation of an Experience Base, in Proc. of the 11th Int. Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering , SEKE'99, Kaiserslautern Germany, 1999.

- [53] NATALI, A. C. C., FALBO, R. A., Gerência de Conhecimento em ODE, Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES'03), Manaus, Outubro de 2003.
- [54] BORGES, L. M. S., FALBO, R. A., Uma Ferramenta de Apoio à Instanciação de Processos de Software com Gerência de Conhecimento, Anais do I Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software - SBQS'2002. pp. 237-248, Gramado - RS, Brasil, Outubro 2002.
- [55] FALBO, R. A., BORGES, L. S. M., VALENTE, F. F. R., Using Knowledge Management to Improve Software Process Performance in a CMM Level 3 Organization, Proceedings of the Fourth International Conference on Quality Software, QSIC'2004, pp. 162-169, IEEE Computer Society, Braunschweig, Germany, September 2004.
- [56] ROYCE, W., Software Project Management: A Unified Framework, Addison-Wesley, 1998.
- [57] BOEHM, B., et al., Software Cost Estimation with COCOMO II, Prentice Hall, 2000.
- [58] COCKBURN, A., Selecting a Project's Methodology, IEEE Software, July/August 2000.
- [59] LEFFINGWELL, D., Agile Requirements Methods, The Rational Edge, July, 2002.
- [60] IMASTERS-B. INTELLIGENCE, www.imasteres.com.br, último acesso em julho de 2005.
- [61] ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, www.iso.org, último acesso em julho de 2005.
- [62] BECKMAN, T., A Methodology for Knowledge Management". International Association of Science and Technology for Development (IASTED) AI and Soft Computing Conference. Banff, Canada.1997.

- [63] GARVIN, D., A Note on Knowledge Management. Creating a System to Manage Knowledge. Harvard Business School Publishing.1997.
- [64] BORLAND BRASIL, www.borland.com.br/delphi/, último acesso em maio de 2005.
- [65] KRUCHTEN, P., The Rational Unified Process: An Introduction, second edition, Series Editors, 2000.

Apêndice A

Formulário de Estudo da Organização

Este apêndice apresenta um modelo de formulário utilizado na execução da atividade “Estudar a Organização”, do Processo MAPS•GC, descrito no Capítulo 6.

Sobre os Recursos Humanos

1. Quantidade de colaboradores: __

2. Descreva o quadro de colaboradores da organização preenchendo os cargos existentes e a respectiva quantidade pessoas que ocupam este cargo:

Cargo ¹	Quantidade

3. Descreva o quadro de colaboradores da organização preenchendo os seus respectivos nomes e cargos:

Nome do Colaborador ¹	Cargo

¹ Caso seja necessário, a quantidade de linhas da tabela deve ser aumentada.

4. Existem colaboradores na organização dedicando tempo ao processo de desenvolvimento software e sua melhoria?

- Sim
 Não

Caso sim, preencha os itens 5 e 6:

5. Quantidade de colaboradores dedicados ao processo: ___

6. Discriminação dos colaboradores dedicados ao processo e o seu papel:

Nome do Colaborador ²	Papel

Sobre o Processo de Desenvolvimento

7. Possui processo de desenvolvimento padrão?

- Sim
 Não

8. O processo de desenvolvimento é baseado em algum framework, arquitetura ou modelo? Qual?

9. Há quantos anos o processo padrão vem sendo utilizado na organização? ___

10. A organização considera o processo padrão eficientemente utilizado?

- Bem utilizado
 Razoavelmente utilizado
 Pouco utilizado
 Não utilizado

Sobre a Infra-estrutura

11. Quantidade de computadores: ___

12. Computadores ligados em rede Intranet?

- Sim

² Caso seja necessário, a quantidade de linhas da tabela deve ser aumentada.

Não

13. Computadores com acesso a Internet?

Sim

Não

14. Possui formas eficientes de comunicação interna (e-mail, Intranet, Lista de discussões)?

Sim

Não

Apêndice B

Formulário de Caracterização de Projeto

Será apresentado, a seguir, um formulário que serve de modelo para a realização da caracterização de projetos prevista no MAPS•GC.

1. Tamanho da Equipe

- Muito pequena (1 a 6 pessoas)
- Pequena (7 a 20 pessoas)
- Média (21 a 50 pessoas)
- Grande (51 a 100 pessoas)
- Muito grande (mais de 100 pessoas)

2. Distribuição Geográfica da Equipe

- Mesma sala
- Mesmo prédio, salas diferentes
- Mesma cidade, mesma empresa, prédios diferentes
- Mesma cidade, empresas diferentes
- Cidades diferentes

3. Experiência da Equipe no Processo (em média)

- Nenhum projeto
- 1 projeto
- 2 a 3 projetos
- 4 a 5 projetos
- Mais de 5 projetos

4. Criticidade do Projeto (possível consequência de uma falha do sistema)

- Perda de conforto
- Prejuízos baixos, perdas facilmente recuperáveis
- Prejuízos moderados, perdas recuperáveis
- Prejuízos altos, perdas irre recuperáveis
- Risco de vida

5. Tamanho do Projeto (investimento no projeto)

- Menos de R\$ 50.000,00
- Entre R\$ 50.000,00 e R\$ 150.000,00
- Entre R\$ 150.000,00 e R\$ 1.000.000,00
- Entre R\$ 1.000.000,00 e R\$ 3.000.000,00
- Mais de R\$ 3.000.000,00

Apêndice C

Relatório de Pré-adaptação

O Relatório apresentado abaixo descreve as definições utilizadas e referências utilizadas para a configuração de um processo pré-adaptado para o projeto. Serve como base para a adaptação realizada pelo gerente de GC do processo na definição do processo adaptado utilizado no projeto.

Projeto ____ - Relatório de Pré-adaptação
<i>Resultado da Comparação de Projetos</i>
Houve reuso de processos: () SIM () NÃO
Processo reusado com base no projeto: <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Grau de semelhança entre os projetos: ____
Abordagem tomada: <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
Características distintas: <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
Características semelhantes: <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
<i>Resultado da Configuração de Processo</i>
Disciplina: _____
Produção dos Artefatos: <input style="width: 100%; height: 100px;" type="text"/>

Apêndice D

Formulário de Avaliação Parcial do Projeto

Será apresentado, a seguir, um formulário que serve de modelo para a realização da avaliação parcial do projeto prevista no MAPS•GC.

PARA ARTEFATOS QUE ESTÃO NO PROCESSO PADRÃO E NÃO ESTÃO NO PROCESSO ADAPTADO (PODE SER DIFERENÇA DE FORMALISMO OU COMPLEXIDADE)

Artefato:

Descrição:

Objetivos:

1. Como você avalia a utilidade do artefato para o projeto?

- Muito útil
- Útil
- Pouco útil
- Inútil

2. Como você avalia o custo/benefício do artefato?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Péssimo

3. O artefato deveria ter sido incluído no processo para esse projeto? Porquê? Em caso afirmativo, seria interessante incluir esse artefato agora, no meio do projeto?

4. O projeto tem alguma necessidade que não pode ser atendida por nenhum artefato do processo padrão? Qual? Que tipo de artefato solucionaria o problema?

PARA ARTEFATOS QUE ESTÃO NO PROCESSO ADAPTADO

Artefato:

Descrição:

Objetivos:

5. Como você avalia a utilidade do artefato para o projeto?

- Muito útil
- Útil
- Pouco útil
- Inútil

6. Qual é, aproximadamente, o custo de produção do artefato? (em pessoas/hora)

7. Como você avalia o custo/benefício do artefato?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Péssimo

8. O artefato deveria ter sido incluído no processo para esse projeto? Porquê?

9. A artefato, nesse projeto, poderia ser produzido de forma mais simplificada ou informal? Como? Quais seriam as consequências?

Apêndice E

Formulário de Avaliação Final do Projeto

Será apresentado, a seguir, um formulário que serve de modelo para a realização da avaliação final do projeto prevista no MAPS•GC.

PARA ARTEFATOS QUE ESTÃO NO PROCESSO PADRÃO E NÃO FORAM UTILIZADOS NO PROCESSO ADAPTADO (PODE SER DIFERENÇA DE FORMALISMO OU COMPLEXIDADE)

Artefato:

Descrição:

Objetivos:

1. Como você avalia a utilidade do artefato para o projeto?

- Muito útil
- Útil
- Pouco útil
- Inútil

2. Como você avalia o custo/benefício do artefato?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Péssimo

3. O artefato deveria ter sido incluído no processo para esse projeto? Porquê?

4. O projeto teve alguma necessidade que não pode ser atendida por nenhum artefato do processo padrão? Qual? Que tipo de artefato solucionaria o problema?

PARA ARTEFATOS QUE FORAM UTILIZADOS NO PROCESSO ADAPTADO

Artefato:

Descrição:

Objetivos:

5. Como você avalia a utilidade do artefato para o projeto?

- Muito útil
- Útil
- Pouco útil
- Inútil

6. Qual foi, aproximadamente, o custo de produção do artefato? (em pessoas/hora)

7. Como você avalia o custo/benefício do artefato?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Péssimo

8. O artefato deveria ter sido incluído no processo para esse projeto? Porquê?

9. O artefato, nesse projeto, poderia ter sido produzido de forma mais simplificada ou informal? Como? Quais seriam as conseqüências?

SOBRE O PROJETO COMO UM TODO

10. Como você avaliaria o nível de formalismo do processo em relação às características do projeto?

- Muito formal
- Um pouco formal
- Adequado
- Um pouco informal
- Muito informal

11. Que melhorias no processo utilizado você recomendaria para um projeto com características semelhantes?

12. Que métodos, técnicas ou ferramentas utilizados no projeto poderiam ser incluídos no processo padrão da organização?

Apêndice F

Formulário de Relato de Experiências

Será apresentado, a seguir, um formulário que serve de modelo para relatos de experiências relacionados a projetos e processos utilizados.

Projeto:

1. Descrição da experiência:

2. Tipo de Experiência:

- Positiva
- Negativa

3. Item de Processo:

- Artefato
- Atividade
- Responsável
- Disciplina
- Outro Item

4. Descrição do Item de Processo:

5. Contexto da Experiência:

Apêndice G

Formulário de Consultas Ad-hoc

Será apresentado, a seguir, um formulário que serve de modelo consultas a base de conhecimento. Através das consultas AD-HOC é possível obter informações sobre a organização, os projetos, os processos e suas avaliações e os relatos de experiências.

Projeto:

1. Palavras chave:

--

2. Tipo de Consultas:

- Experiência
- Avaliação

3. Tipo de Experiência:

- Positiva
- Negativa

4. Item de Processo:

- Artefato
- Atividade
- Responsável
- Disciplina
- Outro Item

5. Consultar sobre a descrição do item de processo:

--

6. Consultar sobre a experiência:

--

--