

MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro

Guia de Implementação – Parte 3: Nível E (Versão 1.1)

Este guia contém orientações para a
implementação do nível E do
Modelo de Referência MR-MPS.

Julho de 2007

Copyright © 2007 - SOFTEX

Direitos desta edição reservados pela Sociedade SOFTEX

A distribuição ilimitada desse documento está sujeita a *copyright*

ISBN (Solicitado à Biblioteca Nacional)

Sumário

1	Prefácio	3
2	Introdução	4
3	Objetivo	5
4	Evoluindo do nível F para o nível E	6
5	Começando a implementação do MPS.BR pelo nível E	7
6	Gerência de Projetos (GPR) (evolução)	7
6.1	Propósito.....	7
6.2	Fundamentação teórica	8
6.3	Resultados esperados	9
7	Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP)	13
7.1	Propósito.....	13
7.2	Fundamentação teórica	13
7.3	Resultados esperados	15
8	Definição do Processo Organizacional (DFP)	20
8.1	Propósito.....	20
8.2	Fundamentação teórica	21
8.3	Resultados esperados	22
9	Gerência de Recursos Humanos (GRH)	28
9.1	Propósito.....	28
9.2	Fundamentação teórica	31
9.3	Resultados esperados	35
10	Gerência de Reutilização (GRU)	43
10.1	Propósito.....	43
10.2	Fundamentação teórica	45
10.3	Resultados esperados	46
11	Os atributos de processo no nível E	49
11.1	AP 3.1 - O processo é definido	50
11.2	AP 3.2 - O processo está implementado	50
	Referências bibliográficas.....	52
	Lista de colaboradores do Guia de Implementação – Parte 3 versão 1.1 - Julho/2007	56
	Lista de colaboradores do Guia de Implementação – Parte 3 versão 1.0 – Dezembro/2006	57

1 Prefácio

O MPS.BR¹ é um programa para Melhoria de Processo do Software Brasileiro, está em desenvolvimento desde dezembro de 2003 e é coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), contando com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

A coordenação do Programa MPS.BR conta com duas estruturas de apoio para o desenvolvimento de suas atividades, o Fórum de Credenciamento e Controle (FCC) e a Equipe Técnica do Modelo (ETM). Através destas estruturas, o MPS.BR obtém a participação de representantes de Universidades, Instituições Governamentais, Centros de Pesquisa e de organizações privadas, os quais contribuem com suas visões complementares que agregam qualidade ao empreendimento.

O FCC tem como principais objetivos assegurar que as Instituições Implementadoras (II) e Instituições Avaliadoras (IA) sejam submetidas a um processo adequado de credenciamento e que suas atuações não se afastem dos limites éticos e de qualidade esperados, além de avaliar e atuar sobre o controle dos resultados obtidos pelo MPS.BR.

Por outro lado, cabe à ETM atuar sobre os aspectos técnicos relacionados ao Modelo de Referência (MR-MPS) e Método de Avaliação (MA-MPS), tais como a concepção e evolução do modelo, elaboração e atualização dos Guias do MPS.BR, preparação de material e definição da forma de treinamento e de aplicação de provas, publicação de relatórios técnicos e interação com a comunidade visando a identificação e aplicação de melhores práticas.

A criação e o aprimoramento deste Guia de Implementação são atribuições da ETM, sendo que este guia faz parte do seguinte conjunto de documentos de apoio ao MPS.BR:

- Guia Geral [MPS.BR, 2007a];
- Guia de Avaliação [MPS.BR, 2007b];
- Guia de Aquisição [MPS.BR, 2007c]; e
- Guia de Implementação (partes 1 a 7).

Este Guia de Implementação fornece orientações para implementar nas organizações os níveis de maturidade descritos no Modelo de Referência MR-MPS, detalhando os processos contemplados nos respectivos níveis de maturidade e os resultados esperados com a implementação dos processos.

O Guia de implementação está subdividido em 7 partes, contemplando, respectivamente, os seguintes níveis de maturidade:

- Parte 1: nível G;

¹ MPS.BR, MR-MPS, MA-MPS e MN-MPS são marcas da SOFTEX.

- Parte 2: nível F;
- Parte 3: nível E;
- Parte 4: nível D;
- Parte 5: nível C;
- Parte 6: nível B; e
- Parte 7: nível A.

2 Introdução

As mudanças que estão ocorrendo nos ambientes de negócios têm motivado as empresas a modificarem estruturas organizacionais e processos produtivos, saindo da visão tradicional baseada em áreas funcionais em direção a redes de processos centrados no cliente e com foco nos resultados. A competitividade depende, cada vez mais, do estabelecimento de conexões nestas redes, criando elos essenciais nas cadeias produtivas. Alcançar competitividade pela qualidade, para as empresas de software, implica tanto na melhoria da qualidade dos produtos de software e serviços correlatos, como dos processos de produção e distribuição de software.

Desta forma, assim como para outros setores, qualidade é fator crítico de sucesso para a indústria de software. Para que o Brasil tenha um setor de software competitivo, nacional e internacionalmente, é essencial que os empreendedores do setor coloquem a eficiência e a eficácia dos seus processos em foco nas empresas, visando a oferta de produtos de software e serviços correlatos conforme padrões internacionais de qualidade.

Em 2003, no início da concepção do MPS.BR, dados da Secretaria de Política de Informática e Tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT/SEITEC), mostravam que apenas 30 empresas no Brasil possuíam avaliação SW-CMM² (*Capability Maturity Model*): 24 no nível 2; 5 no nível 3; 1 no nível 4; e nenhuma no nível 5. Observando-se esta pirâmide pôde-se concluir que a qualidade do processo de software no Brasil podia ser dividida em dois tipos de empresas. No topo da pirâmide, normalmente, estavam as empresas exportadoras de software e outras grandes empresas que desejavam atingir níveis mais altos de maturidade (4 ou 5) do CMMI-SE/SWSM por estágio e serem formalmente avaliadas pelo SEI (*Software Engineering Institute*), em um esforço que pode levar de 4 a 10 anos. Na base da pirâmide, em geral, encontrava-se a grande massa de micro, pequenas e médias empresas de software brasileiras, com poucos recursos e que necessitam obter melhorias significativas nos seus processos de software em 1 ou 2 anos.

O foco principal do MPS.BR, embora não exclusivo, está neste segundo grupo de empresas. Busca-se que ele seja adequado ao perfil de empresas com diferentes tamanhos e características, públicas e privadas, embora com especial atenção às micro, pequenas e médias empresas. Também espera-se que o MPS.BR seja compatível com os padrões de qualidade aceitos internacionalmente e que tenha

² ® CMM is registered in the U.S. Patent and Trademark Office by Carnegie Mellon University.

como pressuposto o aproveitamento de toda a competência existente nos padrões e modelos de melhoria de processo já disponíveis. Dessa forma, ele tem como base os requisitos de processos definidos nos modelos de melhoria de processo e atende a necessidade de implantar os princípios de Engenharia de Software de forma adequada ao contexto das empresas brasileiras, estando em consonância com as principais abordagens internacionais para definição, avaliação e melhoria de processos de software.

O MPS.BR baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para a avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços correlatos. Dentro desse contexto, o MPS.BR possui três componentes: Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS).

O MPS.BR está descrito através de documentos em formato de guias:

- Guia Geral: contém a descrição geral do MPS.BR e detalha o Modelo de Referência (MR-MPS), seus componentes e as definições comuns necessárias para seu entendimento e aplicação.
- Guia de Aquisição: descreve um processo de aquisição de software e serviços correlatos. É descrito de forma a apoiar as instituições que queiram adquirir produtos de software e serviços correlatos.
- Guia de Avaliação: descreve o processo e o método de avaliação MA-MPS, os requisitos para avaliadores líderes, avaliadores adjuntos e Instituições Avaliadoras (IA).
- Guia de Implementação: série de sete documentos que fornecem orientações para implementar nas organizações os níveis de maturidade descritos no Modelo de Referência MR-MPS.

3 Objetivo

O Guia de Implementação fornece orientações para implementar nas organizações os níveis de maturidade descritos no Modelo de Referência MR-MPS, detalhando os processos contemplados nos respectivos níveis de maturidade e os resultados esperados com a implementação dos processos. Este documento corresponde à parte 3 do Guia de Implementação e aborda a implementação do nível de maturidade E.

Este documento é destinado, mas não está limitado, a organizações interessadas em utilizar o MR-MPS para melhoria de seus processos de software e Instituições Implementadoras (II).

As alterações deste Guia de Implementação em relação à versão 1.0 são decorrentes de:

- mudanças realizadas na versão 1.2 do Guia Geral;
- melhoria da definição de alguns resultados de processo e resultados de atributos de processo, com o intuito de facilitar o entendimento e a aplicabilidade do MR-MPS;

- correção ortográfica e gramatical;
- alterações para compatibilidade com o CMMI-DEV versão 1.2; e
- adequação das referências bibliográficas.

4 Evoluindo do nível F para o nível E

Até o nível F do MR-MPS não há exigência de os projetos executarem processos padronizados na organização como um todo, isto é, a organização pode não ter o(s) seu(s) processo(s)-padrão. Desta forma os gerentes podem definir processos para os projetos que sejam diferentes uns dos outros, embora todos devam obedecer ao estabelecido na política organizacional definida na organização para os processos.

Nos níveis G e F, também, muitas vezes a organização não tem ainda a preocupação de ter os processos integrados em um processo de desenvolvimento e/ou manutenção.

O nível E tem como foco principal a padronização dos processos da organização, por meio da definição de processos padrão. Estes devem ser definidos a partir dos processos e melhores práticas já existentes na organização, o que constitui o primeiro passo de uma contínua avaliação e melhoria dos processos. A definição de processos padrão inclui, além dos processos do nível E, todos os processos que pertencem aos níveis G e F do MR-MPS.

Definir processos padrão não significa, entretanto, que todos os projetos devam usar os processos padrão da mesma forma. Projetos têm características diferentes no que se refere, por exemplo, ao tamanho, requisitos de qualidade, inovação e experiência da equipe. Estas características têm influência na adequação de um processo ao projeto e precisam ser consideradas. A definição dos processos padrão deve incluir a definição de diretrizes para a sua adaptação aos projetos e, a cada projeto, deve-se definir o processo a ser utilizado no projeto a partir dos processos padrão e destas diretrizes. Como exigência para a evolução ao nível E do MR-MPS tem-se ainda a construção da biblioteca de ativos³ e do repositório de medidas.

Neste nível, para garantir a institucionalização dos processos e a correção no seu uso, deve-se institucionalizar a gerência de recursos humanos por meio da identificação, desenvolvimento e/ou contratação de indivíduos que possuam os conhecimento e habilidades necessários para atender os objetivos estratégicos da organização. Essa gerência de recursos humanos envolve também a identificação e realização de treinamentos que devem estar sob a responsabilidade da organização e não, apenas, sob a responsabilidade pessoal dos colaboradores ou dos projetos específicos. Além do mais, todo o conhecimento necessário para executar os processos da organização também deve ser gerenciado eficientemente para garantir a preservação adequada do capital intelectual da organização.

Finalmente, a organização deve também neste nível implementar uma estratégia de gerenciamento de ativos reutilizáveis para aumentar a eficiência e a eficácia dos

³ Para detalhes sobre a biblioteca de ativos e o repositório de métricas consultar o processo Definição do Processo Organizacional

processos de software da organização por meio da reutilização de produtos de trabalho projetados para utilização em múltiplos contextos.

De acordo com o método de avaliação MA-MPS, nenhum processo ou resultado de processo pode ser excluído do escopo da avaliação dos processos de uma organização.

5 Começando a implementação do MPS.BR pelo nível E

É possível começar a implementação do MR-MPS pelo nível E e, de fato, já existem experiências bem sucedidas neste sentido.

A maior diferença, utilizando-se esta abordagem, é que desde o início se têm definidos os processos padrão e uma estratégia para avaliação dos processos visando a sua contínua melhoria, a adaptação dos processos padrão é realizada para cada projeto específico com base em diretrizes estabelecidas, existe uma biblioteca de ativos e um repositório de medidas, e a organização estabelece mecanismos para gerenciar seus recursos humanos desde a contratação de indivíduos com habilidades e conhecimentos adequados para executar os processos da organização, passando pela identificação e implementação de treinamentos dos colaboradores sob responsabilidade da organização e pela gerência do conhecimento que constitui o capital intelectual da organização. A organização deve se preocupar também desde o início com a gerência de reutilização de ativos nos projetos.

A decisão de começar a implementação diretamente pelo nível E deve ser tomada com muito cuidado, para não se correr o risco de fracasso, pela organização com a Instituição Implementadora (II). Neste momento deve-se considerar fatores tais como, maturidade da organização em processos, capacitação dos colaboradores da organização em engenharia de software, experiência dos consultores da II, recursos e tempo disponíveis.

6 Gerência de Projetos (GPR) (evolução)

6.1 Propósito

O propósito do processo Gerência de Projetos é estabelecer e manter planos que definem as atividades, recursos e responsabilidades do projeto, bem como prover informações sobre o andamento do projeto que permitam a realização de correções quando houver desvios significativos no desempenho do projeto.

Até o nível F do modelo não há necessidade de os projetos executarem processos padronizados na organização como um todo. A partir da evolução de alguns resultados esperados do processo Gerência de Projetos (GPR) no escopo do nível E do MR-MPS era de se esperar que fosse previsto um mecanismo para garantir que os processos que compõem o conjunto de processos-padrão da organização fossem utilizados de forma consistente em toda a organização, mas atendendo às necessidades e características específicas dos projetos. Esse mecanismo

corresponde à implementação dos resultados evoluídos para o processo Gerência de Projetos (GPR) no escopo do nível E do MR-MPS.

Os resultados esperados deste processo que evoluem no escopo do nível E do MR-MPS estão relacionados a resultados esperados dos processos Gerência de Projetos (resultados esperados no escopo do nível G do MR-MPS), Definição do Processo Organizacional, Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional e Medição.

A interseção deste processo com os resultados esperados no escopo do nível G do MR-MPS do processo Gerência de Projetos (GPR) está presente nos resultados esperados referentes à adaptação do planejamento e monitoração do projeto para a inclusão de novos planos que podem surgir em decorrência da adição de novos processos dos níveis superiores do modelo. É importante ressaltar que neste nível mais partes interessadas estão envolvidas nos projetos e mais dependências críticas devem ser gerenciadas. Portanto, neste nível a gerência dos projetos deve focar mais atenção na gerência e monitoração do envolvimento dos interessados nos projetos e na gerência e monitoração das dependências críticas e dos planos de ação decorrentes da execução dos projetos.

A interseção com o processo Definição do Processo Organizacional (DFP) está presente por meio da necessidade de adaptação dos processos-padrão para o planejamento do processo para o projeto de acordo com a estratégia de adaptação estabelecida pela organização e dos demais ativos disponíveis. Da mesma forma que os ativos de processo organizacional são utilizados pelos projetos, os dados e experiências obtidos por meio da execução dos projetos devem contribuir para realimentação da base de ativos de processo organizacional, servindo, também, como insumos ao processo Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional.

A interseção com o processo Medição (MED) está presente por meio do uso da base de estimativas da organização para o planejamento das estimativas das atividades dos projetos a serem executados. Esta base já deve ter começado a ser criada e estruturada com a implementação do processo Medição no nível F do MR-MPS. Entretanto, a partir do nível E, seu uso é facilitado devido ao fato de os projetos serem, agora, planejados com base numa estrutura comum, o conjunto de processos-padrão. Os dados coletados por meio da execução de novos projetos também devem ser utilizados para a evolução e melhoria da base de estimativas, contribuindo para a melhora do conhecimento da organização sobre o comportamento dos seus processos. Estes dados serão particularmente úteis para apoiar a implementação dos processos referentes aos Níveis B e A do MR-MPS.

6.2 Fundamentação teórica

Segundo a norma internacional ISO/IEC 12207, o propósito da Gerência de Projetos é identificar, estabelecer, coordenar e monitorar as atividades, tarefas e recursos que um projeto necessita para produzir um produto e/ou serviço, no contexto dos requisitos e restrições do projeto [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002]. A gerência de esforço, custos, cronograma, equipe, riscos e outros fatores estão intimamente relacionados a tarefas do processo definido do projeto, o qual pode, também, fazer parte do Plano do Projeto. Certas atividades podem ser cobertas em outros planos

que afetam o projeto, como plano de garantia da qualidade, plano de gerência de riscos e plano de gerência de configuração, plano de verificação e plano de validação. No contexto da gerência do projeto, a integração inclui características como unificação, consolidação, articulação e ações de integração que são cruciais para concluir o projeto, atender satisfatoriamente os requisitos dos interessados e clientes e gerenciar as expectativas [PMBOK, 2004].

Como no nível E do MR-MPS, o processo definido para cada projeto deve ser adaptado do conjunto de processos-padrão da organização, a variabilidade entre os projetos tende a ser reduzida e os projetos podem mais facilmente compartilhar os ativos de processo organizacional, dados e lições aprendidas.

As características do ambiente do projeto que têm influência na adaptação do processo padrão devem ser identificadas. Algumas das características podem ser: modelo de ciclo de vida; requisitos do sistema e do software; políticas, procedimentos e estratégias organizacionais; tamanho, criticidade e tipos do sistema, produto ou serviço de software; quantidade de pessoas e partes interessadas; e características da equipe e da gerência. Todas as decisões de adaptação devem ser documentadas juntamente com seus motivos [ISO/IEC 12207:1995].

A partir deste nível, há um aumento da complexidade das atividades de gerência de projetos devido à necessidade de gerenciar questões levantadas pelas partes interessadas nos projetos, e à necessidade de garantir que os interessados desempenhem suas tarefas de uma forma coordenada e regular para (i) tratar requisitos do produto e componentes do produto, planos, objetivos, problemas e riscos; (ii) cumprir com seus compromissos; e (iii) identificar, rastrear e resolver problemas de coordenação [CMU/SEI, 2006]. Além do mais, neste nível é importante facilitar o desenvolvimento dos projetos com base em processos padrão por meio do estabelecimento de um ambiente de trabalho para o projeto baseado nos padrões de ambientes de trabalho da organização.

6.3 Resultados esperados

6.3.1 GPR4 - (A partir do nível E) O planejamento e as estimativas das atividades do projeto são feitos baseados no repositório de estimativas e no conjunto de ativos de processo organizacional

Para atender a este resultado esperado, a realização de estimativas e do planejamento do projeto é feita com base no processo definido para o projeto, nos ativos de processo e no repositório de medidas da organização.

A definição dos ativos de processo da organização é feita dentro do escopo do processo Definição do Processo Organizacional.

A definição do repositório de medidas da organização, apesar de prevista pelo processo Definição do Processo Organizacional, têm, obviamente, muita influência do processo Medição, responsável pela definição, coleta, análise e comunicação das medidas coletadas na organização.

Uma base histórica consistente baseada nos projetos já realizados pela organização deve ser organizada com o objetivo de facilitar as estimativas e o entendimento do

comportamento dos projetos da organização. Para organizações que contam com um reduzido número de projetos executados periodicamente ou que estejam começando a implantação de processos, a construção de tal base de dados pode não ser trivial. Além disso, o simples ato de coletar e armazenar os dados históricos dos projetos não garante que se esteja construindo de fato uma base histórica. Os dados devem ser analisados e organizados de forma a serem úteis para auxiliar no planejamento ou tomada de decisões nos projetos.

Uma possível solução para a construção desta base histórica seria, por exemplo, levantar num determinado número de projetos com características semelhantes, o tempo ou esforço gasto para a elaboração de determinadas atividades previstas no processo padrão. Assim, quando a estimativa inicial do projeto tivesse que ser realizada, estes valores poderiam ser utilizados como justificativa para os valores apresentados.

Uma outra solução, principalmente para organizações com pequeno número de projetos, seria analisar os dados de execução das atividades não entre projetos, mas dentro do próprio projeto. Por exemplo, se a implementação dos requisitos de um projeto de desenvolvimento for dividida em mais de uma iteração, pode-se utilizar os dados históricos referentes à primeira iteração (por exemplo, o tempo médio para implementação de um caso de uso simples) para o planejamento da segunda. Depois da finalização do projeto os dados já consolidados deverão, então, contribuir para os ativos de processo organizacionais e, obviamente, para a base histórica de medidas.

Caso a organização utilize um método de estimativa como Pontos por Casos de Uso ou Pontos por Função, os fatores de ajuste destes métodos podem ser regularmente calibrados com base no conteúdo da base histórica. Uma vez que os fatores tenham sido ajustados, os novos valores podem ser utilizados, por exemplo, para um replanejamento do projeto ou durante uma monitoração para verificar os riscos de o cronograma do projeto se desviar do planejado.

6.3.2 GPR10 - (A partir do nível E) Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos

O objetivo deste resultado esperado é garantir que todos os planos que afetam o projeto estão integrados e que a dependência entre estes planos tenha sido identificada e levada em consideração durante o planejamento.

A realização do planejamento do projeto é garantida pelos resultados esperados no escopo do nível G do MR-MPS do processo Gerência de Projetos (GPR), que prevê, dentre outros, a criação dos planos do processo⁴, de recursos humanos e de custos, do cronograma do projeto etc. Entretanto, outros planos também são gerados a partir de necessidades, e também como requisito para aderência a determinados processos do MR-MPS, como, por exemplo, plano de gerencia de configuração do projeto, plano de medição do projeto, plano de controle de qualidade com as atividades de avaliação, plano de verificação e validação etc. Todos estes planos

⁴ O plano do processo pode estar incluído no Plano do Projeto e é constituído do processo definido para o projeto.

devem estar integrados para que seja possível gerenciar o projeto de forma harmônica, pois muitos deles mantêm uma relação clara entre si. Por exemplo, o cronograma pode ser realizado com base nas atividades previstas no plano do processo; as atividades necessárias para coleta das medidas presentes no plano de medição do projeto podem estar previstas no cronograma; o plano de custos pode ser realizado com base no custo de cada profissional no plano de recursos humanos; a definição das tarefas a serem realizadas no projeto pode influenciar o planejamento das habilidades e competências durante o planejamento de recursos humanos; as atividades que prevêem a execução de verificações e validações devem estar incorporadas no plano do processo do projeto.

Conforme a organização adota novos processos de níveis de maturidade superiores do MR-MPS, novos planos que afetam os projetos devem ser gerados e gerenciados em relação ao nível anterior. Por exemplo, ao se chegar ao nível D, um planejamento das verificações e validações precisa ser realizado. Portanto, estes novos planos também devem estar integrados ao Plano do Projeto.

Além disso, alguns planos que afetam o projeto podem não ter sido originados no próprio projeto. Isso acontece, por exemplo, quando pessoas estão alocadas a múltiplos projetos. Nestes casos deveria haver um planejamento mais geral onde ficassem claros os critérios para definir prioridades de alocação ou a decisão de qual a fatia de tempo e período a ser dedicado por cada pessoa em cada projeto. Este plano também deveria estar integrado aos demais planos dos projetos em questão.

Um ponto importante a destacar é o fato de a partir do nível E, todos os processos devem estar integrados, como prevê o RAP14 que diz que “a *seqüência e interação do processo padrão com outros processos são determinadas*”. Esta integração também deve ser refletida no planejamento do projeto quando pertinente.

6.3.3 GPR13 - (A partir do nível E) O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto. Os resultados são documentados

O objetivo deste resultado esperado é garantir que a monitoração e o controle do projeto sejam realizados utilizando o processo definido para o projeto e os planos integrados. O objetivo é, portanto, garantir que os planos integrados e o processo definido para o projeto, que foi originado do conjunto de processos-padrão da organização, estejam sendo utilizados efetivamente para a gerência do projeto.

Deve-se garantir, portanto, que as monitorações periódicas realizadas durante a execução do projeto levem em consideração todos os planos que compõem o Plano do Projeto, sejam eles previstos pelo processo Gerência de Projetos ou por outros processos.

6.3.4 GPR18 - (Nos níveis E, D e C) Um processo definido para o projeto é estabelecido de acordo com a estratégia para adaptação do processo da organização

Para atender a este resultado esperado deve ser definido um processo para o projeto a partir do conjunto de processos-padrão da organização. A definição deste

processo para o projeto deve levar em consideração as diretrizes estabelecidas, na organização, para adaptação do processo padrão aos projetos.

O conjunto dos processos-padrão da organização é um produto do processo Definição do Processo Organizacional, assim como as estratégias para adaptação destes processos e os modelos de ciclo de vida que devem ser utilizados nos projetos.

O processo definido para o projeto deve abranger todas as atividades necessárias para o desenvolvimento ou manutenção do produto pelo projeto a partir do que é pedido pelo cliente até a entrega do produto final (que pode variar dependendo das características de desenvolvimento da organização). O ponto de partida inicial do projeto pode variar de acordo com as características de desenvolvimento da organização. Por exemplo, numa fábrica de software, o processo poderia começar no momento da entrega dos modelos de análise e projeto pelo cliente. Em outros projetos, entretanto, o início do projeto poderia ser considerado como o levantamento de escopo inicial com o cliente.

A existência de um processo para o projeto, de um processo padrão e de diretrizes de adaptação são previstas pelo processo Definição do Processo Organizacional. Este resultado esperado tem como objetivo verificar que estes itens são de fato utilizados durante a definição do processo para o projeto. Além disso, deve-se garantir também que ao longo da execução do projeto as regras para adaptação sejam seguidas. Por exemplo, caso ao longo do projeto se perceber que uma atividade não é necessária, deve-se justificar a sua exclusão, se possível, utilizando diretrizes definidas pela organização.

6.3.5 GPR19 - (A partir do nível E) Produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas contribuem para os ativos de processo organizacional

Para atender a este resultado esperado, a organização deve, a partir da execução dos projetos, coletar medidas e propostas de melhorias no processo e nos produtos de trabalho de forma a contribuir aos ativos de processo organizacional.

O repositório de medidas da organização deve ser, continuamente, atualizado com dados dos projetos para que, no futuro, dados históricos sejam utilizados em novos projetos. A criação e manutenção do repositório de medidas da organização devem ser feitas seguindo os resultados esperados do processo Medição. Com a implementação dos resultados esperados no escopo do nível E do MR-MPS do processo Gerência de Projetos (GPR) os dados desse repositório tendem a ficar mais organizados na medida em que, ao seguirem um mesmo processo padrão, as informações coletadas nos projetos devem ter uma estrutura padronizada. Além disso, o planejamento da medição e análise nos projetos tende a seguir uma estrutura comum, definida pela organização.

Não é apenas o repositório de medidas que é realimentado com dados dos projetos da organização, experiências adquiridas nos projetos também podem contribuir para os ativos de processo organizacional. Por exemplo, lições aprendidas coletadas durante reuniões periódicas das equipes dos projetos ou durante avaliações *post mortem*. Além disso, solicitações de melhoria nos processos identificadas devido ao

uso destes processos durante os projetos também podem contribuir para a melhoria dos ativos de processo organizacional.

7 Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP)

7.1 Propósito

O propósito do processo Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional é determinar o quanto os processos padrão da organização contribuem para alcançar os objetivos de negócio da organização e para apoiar a organização a planejar, realizar e implantar melhorias contínuas nos processos com base no entendimento de seus pontos fortes e fracos.

A partir da aplicação dos processos padrão da organização e outros ativos de processo organizacional na definição, planejamento e estimativa de processos para os projetos, e da execução dos processos definidos, podem ser identificadas oportunidades de melhoria nos processos padrão para apontar pontos de ajustes nos processos de acordo com as necessidades de negócio da organização. A realização sistemática de revisões nos processos, planejamento e implementação de melhorias identificadas, a partir dessas revisões e da experiência em utilizar os processos padrão da organização, é o objetivo do processo Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional.

Os resultados esperados deste processo estão relacionados a resultados esperados dos processos Definição do Processo Organizacional (DFP), Gerência de Projetos (GPR) e Gerência de Recursos Humanos (GRH).

A interseção deste processo com o processo Definição do Processo Organizacional (DFP) está presente nos resultados esperados referentes ao estabelecimento e manutenção das necessidades e objetivos dos processos da organização e de melhoria que orientam as definições dos processos padrão da organização e as realizações das revisões dos processos padrão da organização que identificam os pontos fortes e fracos que devem ser tratados na evolução destes processos.

A interseção deste processo com o processo Gerência de Projetos (GPR) está presente no resultado esperado referente à identificação de oportunidades de melhoria nos ativos de processo organizacional com base nos produtos de trabalho, medições e experiências documentadas dos projetos da organização.

A interseção deste processo com o processo Gerência de Recursos Humanos (GRH) está presente no resultado esperado referente ao estabelecimento e manutenção das necessidades e objetivos dos processos da organização e de melhoria que orientam o planejamento e a implementação da estratégia de treinamento e a identificação de necessidades de treinamento que são responsabilidade da organização.

7.2 Fundamentação teórica

Os objetivos principais de melhoria de processos de uma organização são: (i) entender as características dos processos existentes e os fatores que afetam a capacidade do processo, (ii) planejar e implementar ações que modifiquem o

processo para atender melhor as necessidades de negócio, e (iii) avaliar os impactos e benefícios obtidos e compará-los com os custos das mudanças realizadas nos processos [FLORAC e CARLETON, 1999].

Para determinar o quanto os processos padrão contribuem para a organização, avaliações disciplinadas dos processos devem ser realizadas utilizando um modelo de avaliação de processos que permita avaliar a capacidade dos processos com base em um modelo de referência de processos de software [ISO/IEC 15504-1, 2004]. Através da análise de resultados obtidos a partir dessas avaliações, podem ser identificados pontos fortes, pontos fracos e riscos envolvidos em utilizar os processos avaliados em um projeto específico no contexto de uma unidade organizacional [ISO/IEC 15504-4, 2004]. A partir da análise dos resultados das avaliações, são derivadas informações de melhorias nos processos padrão da organização que poderão ser utilizadas para melhorar os processos padrão através da realização de mudanças nas suas capacidades existentes ou através da substituição de subprocessos por outros mais eficientes ou efetivos [FLORAC e CARLETON, 1999].

Informações de melhorias nos processos padrão da organização podem ser identificadas de diversas formas. Medidas de monitoração de cada processo, por exemplo, podem ser utilizadas como forma de avaliar a capacidade dos processos e determinar oportunidades de melhoria no desempenho dos processos padrão da organização. Uma outra fonte importante de oportunidades de melhoria nos processos padrão são os achados obtidos a partir de diagnósticos nos processos com base no MPS.BR, aplicações não oficiais do CMMI (SCAMPI C ou B) ou avaliação oficial MPS.BR ou CMMI (SCAMPI A). A equipe de implementadores dos processos padrão em uma organização também pode fornecer informações relevantes sobre potenciais melhorias nos processos, pois possuem diversas experiências em acompanhar implementações em outras organizações que podem ser compartilhadas. Outras fontes de melhorias podem ser os resultados de atividades de avaliação de produtos gerados pelos processos, resultados de *benchmarking* com relação a processos de outras organizações, lições aprendidas coletadas durante a implementação dos processos e recomendações de outras iniciativas de melhorias na organização [CMU/SEI, 2006].

Após identificar as melhorias potenciais nos processos padrão da organização, estas devem ser planejadas e implementadas de forma que sejam as mais realistas possíveis, sensíveis aos papéis e responsabilidades atuais da organização, considerem a disponibilidade de recursos e sejam avaliados os riscos inerentes às mudanças a serem implementadas nos processos padrão da organização [Zaharan, 1998].

Para tratar de forma adequada as diferentes variáveis que afetam iniciativas de melhorias nos processos, é importante aplicar métodos estruturados para melhorar os processos de software de forma similar a projetos de desenvolvimento de produtos [O'Hara, 2000]. Portanto, é recomendável estabelecer na organização um programa de melhoria de processo que descreva as estratégias, políticas, objetivos, responsabilidades e atividades com o propósito de alcançar os objetivos de melhoria determinados pela organização. Desta forma, projetos de melhoria de processo podem ser executados compreendendo algumas atividades do programa de

melhoria de processo da organização, formando um conjunto coerente de ações para alcançar uma melhoria específica [ISO/IEC 15504-1, 2004]. Métodos de gerência de projetos podem ser aplicados adequadamente para planejar, controlar e monitorar avaliações dos processos padrão da organização e implementações das oportunidades de melhoria identificadas.

Uma maneira eficiente de se identificar possíveis áreas de melhoria em futuros projetos é através de avaliações *post mortem*, que consiste em uma avaliação após a execução do projeto de todos os aspectos do projeto, incluindo produtos, processos e recursos [PFLEEGER, 2001]. COLLIER *et al.* (1996) propõem um processo de avaliação composto por 5 etapas: (i) estabelecer um mecanismo de coleta de informações para o projeto (geralmente uma pesquisa implementada na forma de um questionário); (ii) coletar informações objetivas sobre o projeto (geralmente através de medidas relacionadas à execução do projeto); (iii) conduzir um encontro de aprofundamento (uma reunião estruturada envolvendo os membros do projeto com o objetivo de coletar informações não capturadas durante o primeiro esforço de coleta de informações); (iv) conduzir o dia da história do projeto (um encontro, reunindo pessoas-chave, para avaliar os principais eventos ocorridos durante o projeto e as informações obtidas e consolidar os principais problemas e suas possíveis causas associadas); e (v) publicar os resultados.

Após implementar as melhorias nos processos padrão da organização, é importante apoiar a utilização adequada dos processos e outros ativos de processo organizacional nos projetos da organização, bem como monitorar essa utilização para garantir que as melhorias implementadas estão tendo os efeitos desejados e não têm impacto negativo nos projetos [Zaharan, 1998].

7.3 Resultados esperados

7.3.1 AMP1 - A descrição das necessidades e os objetivos dos processos da organização são estabelecidos e mantidos

Os objetivos e necessidades dos processos padrão da organização devem ser descritos em detalhes, permitindo que sejam compreendidas, por exemplo, as características dos processos e os objetivos esperados de desempenho e efetividade dos processos.

As organizações desenvolvedoras de software atuam em um mercado dinâmico e altamente competitivo. Desta forma, as necessidades e os objetivos dos processos da organização devem ser constantemente revistos e atualizados quando pertinente para garantir que melhorias contínuas nos processos irão acarretar em benefícios reais e tangíveis para a organização.

A organização deve manter os registros das reuniões de definição de objetivos dos processos e de suas necessidades, bem como manter os registros de mudanças nos processos padrão da organização de forma que seja possível rastrear as mudanças nos processos às necessidades e objetivos dos processos da organização.

7.3.2 AMP2 - As informações e os dados relacionados ao uso dos processos padrão para projetos específicos existem e são mantidos

A execução de processos na organização no contexto de projetos específicos deixa um rastro visível na forma de informações e dados. Essas informações e dados são gerados conforme o processo definido para o projeto com base nos processos padrão da organização. Portanto, mecanismos adequados para preservação e recuperação dessas informações devem estar implementados na organização de forma que seja possível evidenciar a utilização dos processos padrão da organização na definição de processos para projetos específicos.

A geração das informações e os dados relacionados à adaptação e utilização de um processo padrão da organização para projetos específicos e o armazenamento dessas informações fornecem o mecanismo fundamental para realização de avaliações e melhorias nos processos padrão da organização. As informações e os dados relacionados ao uso dos processos padrão para projetos específicos servirão como evidência objetiva da execução dos processos definidos. Portanto, essas evidências deverão estar disponíveis para os responsáveis das atividades de avaliação dos processos definidos para os projetos de forma que seja possível analisar o contexto de geração de cada evidência, além de obter informações sobre as alterações realizadas nas evidências e comparar evidências geradas entre diversos projetos com o intuito de verificar a institucionalização dos processos padrão na organização.

Alterações poderão ser realizadas nos processos padrão da organização ao definir os processos para os projetos. Dependendo das características e das restrições dos projetos, algumas atividades dos processos poderão não ser executadas ou alguns formalismos nos métodos aplicados podem ser reduzidos para agilizar o processo e aumentar as chances de sucesso. No entanto, todas as alterações deverão ser justificadas e analisadas objetivamente para verificar se existe consistência nos processos, ou seja, se os padrões da organização, objetivos e estratégias foram consideradas de forma adequada.

7.3.3 AMP3 - Avaliações dos processos padrão da organização são realizadas para identificar seus pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria

Periodicamente, avaliações dos processos padrão da organização devem ser realizadas para possibilitar a identificação e entendimento de seus pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria. Portanto, devem ser definidos e mantidos planos de avaliação e melhoria dos processos da organização, contendo informações sobre as avaliações a serem realizadas em cada período definido. Estes planos devem descrever, por exemplo, o cronograma das avaliações e o tempo necessário para implementar os processos até as avaliações, além dos recursos necessários para realizar a avaliação, o modelo de referência que será utilizado como base para realizar a avaliação dos processos e a logística da avaliação [CMU/SEI, 2006]. As avaliações nos processos padrão da organização podem ser de vários tipos, por exemplo, diagnósticos nos processos com base no

MPS.BR, aplicações não oficiais do CMMI (SCAMPI C ou B) ou avaliação oficial MPS.BR ou CMMI (SCAMPI A).

A execução das atividades realizadas no contexto das avaliações dos processos de software, também, deixa um rastro visível na forma de informações e dados. Os registros das avaliações podem abranger os relatórios de avaliação do processo padrão baseados nas medidas coletadas dos processos, os relatórios de avaliações oficiais MPS.BR ou relatórios de avaliações SCAMPI e registros de solicitações de mudanças nos processos.

7.3.4 AMP4 - Registros das avaliações realizadas são mantidos acessíveis

Os resultados das avaliações devem ser registrados e mantidos acessíveis para análises futuras, por exemplo, para identificar informações sobre o retorno do investimento das melhorias nos processos de software e para evidenciar a execução de atividades de avaliação e melhoria em avaliações externas dos processos padrão da organização. Os resultados também servirão para definir recomendações sobre as melhorias que devem ser implementadas nos processos padrão da organização.

7.3.5 AMP5 - Os objetivos de melhoria dos processos são identificados e priorizados

Os objetivos de melhoria da organização devem ser identificados e priorizados para apoiar o planejamento da implementação das melhorias identificadas. Os objetivos de melhoria são utilizados também para monitorar os efeitos das melhorias implementadas e para garantir que os objetivos com a implementação das melhorias estão sendo alcançados efetivamente.

Os objetivos de melhoria são definidos com base nas necessidades de melhorias, identificadas a partir das avaliações dos processos padrão da organização. Essas avaliações produzem um conjunto de resultados contendo informações dos pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria nos processos padrão da organização. No entanto, esses resultados, geralmente, são muito genéricos e não contém detalhes suficientes para o planejamento de ações de melhoria. Desta forma, os resultados dessas revisões devem ser analisados, revisados e ações de melhoria devem ser identificadas para tratar adequadamente as fraquezas e oportunidades de melhoria dos processos.

Objetivos de melhoria também podem ser identificados a partir de solicitações de modificações nos processos padrão da organização, registradas durante a execução dos processos definidos para projetos específicos pelas equipes dos projetos e pelas equipes de implementadores dos processos. Estas solicitações devem ser registradas e armazenadas em repositórios específicos. Periodicamente, as solicitações devem ser analisadas e os objetivos de melhoria devem ser identificados e priorizados de acordo com as necessidades e objetivos dos processos da organização.

7.3.6 AMP6 – Um plano de implementação de melhorias nos processos é definido e executado, e os efeitos desta implementação são monitorados e confirmados com base nos objetivos de melhoria

A implementação das ações de melhoria, derivadas dos objetivos de melhoria, deverá ser planejada e realizada de forma controlada, segundo o plano de avaliação e melhoria da organização. Esse plano deve ser definido descrevendo quando e como as melhorias serão implementadas em toda a organização [ZAHARAN, 1998].

O objetivo principal na implementação de melhorias é tratar os pontos fracos dos processos e garantir que os pontos fortes continuem presentes após a implementação das melhorias. Portanto, o plano de implementação das melhorias deve ser executado de forma que mudanças nos processos sejam implementadas eficientemente, minimizando o impacto das mudanças no desempenho dos processos e aumentando a eficiência e efetividade dos mesmos. A implementação das ações de melhoria deve também ser registrada de forma que seja possível acompanhar a realização das ações e tomar as medidas necessárias caso o plano não seja executado conforme definido. Nos casos em que é determinado que uma melhoria descrita no plano de ação de processo deve ser testada em um grupo pequeno antes de implementar em toda a organização, um plano piloto deve ser gerado [CMU/SEI, 2006] [ISO/IEC 15504-4, 2004].

Os resultados que devem ser obtidos com a implementação das melhorias devem ser definidos explicitamente com base nos objetivos de melhoria. Estas informações serão utilizadas para identificar se as melhorias implementadas obtiveram o resultado esperado. Por exemplo, medidas de monitoração dos processos padrão da organização poderão ser utilizadas para avaliar a efetividade das melhorias implementadas. Comparações entre resultados de projetos e dados históricos, bem como tendências gerais também podem demonstrar os efeitos das mudanças nos processos padrão da organização. Medidas de monitoração dos processos padrão da organização devem ser definidas e coletadas no nível de tarefas para obter um maior controle dos processos e identificar objetivamente pontos específicos dos processos que necessitam de ajuste, de forma a minimizar o impacto das mudanças e maximizar os benefícios esperados.

Contudo, vários fatores podem dificultar a visualização dos reais efeitos das melhorias implementadas nos processos de software, por exemplo, a qualidade dos dados mensurados, a forma como a melhoria foi introduzida e observada, a preparação do ambiente para a melhoria, entre outros. Estes aspectos devem ser considerados no acompanhamento das melhorias implementadas, de forma que seja possível identificar os benefícios reais alcançados com as melhorias, além de servir de base para a definição de novas melhorias nos processos padrão da organização.

7.3.7 AMP7 - Ativos de processo organizacional são implantados na organização

Após implementar as melhorias nos processos, a implantação dos ativos de processo organizacional e de suas alterações deve ser realizada de forma planejada e controlada, considerando sua adequação. Essa implantação é realizada por meio de adição de novos itens na biblioteca de ativos de processo organizacional e na

retirada ou alteração de itens existentes. Essas alterações devem ser documentadas e comunicadas às pessoas que utilizam os ativos de processo organizacional. Para facilitar a utilização dos ativos implantados, é importante estabelecer e manter *baselines* dos ativos de processo organizacional de forma que, ao final da implantação das melhorias, *baselines* dos ativos possam ser criadas ou modificadas e distribuídas para os interessados.

Em algumas situações, treinamentos devem ser planejados e realizados para garantir que os membros da organização estarão habilitados a utilizar os novos ativos de processo organizacional ou novas versões de ativos. No entanto, atenção especial deve ser dada na implantação de melhorias no processo com respeito às restrições para realização dos treinamentos identificados para atender as necessidades de treinamento originadas por essas implantações. Melhorias implantadas em ambientes não preparados de forma adequada para utilizar os ativos de processo organizacional modificados, correm alto risco de não obterem resultados satisfatórios, ou seja, as melhorias terão impacto negativo na organização devido à falta de preparação dos colaboradores para executar os processos padrão e utilizar os ativos de processo organizacional com base nas melhorias implantadas. Por exemplo, a adoção de novos métodos de estimativa de esforço nos projetos constitui uma necessidade de treinamento que deve ser atendida pelo processo de Gerência de Recursos Humanos (GRH) para garantir que as estimativas de novos projetos sejam realizadas de forma adequada. Se este treinamento não for realizado, a melhoria terá um impacto negativo, pois as estimativas provavelmente não serão realizadas de forma correta acarretando em problemas para os projetos.

7.3.8 AMP8 – Os processos padrão da organização são utilizados em projetos a serem iniciados e, se pertinente, em projetos em andamento

Após a implantação dos ativos de processo organizacional na biblioteca de ativos, é importante que os novos projetos da organização utilizem os processos padrão implantados, bem como os demais ativos de processo organizacional (roteiros de documentos, guias, ferramentas etc).

Deve-se considerar também a adequação da utilização dos processos padrão da organização em projetos em andamento que seguem processos definidos com base em versões anteriores dos processos ou dos ativos de processo organizacional. Dessa forma, esses projetos também poderão se beneficiar das melhorias implementadas.

7.3.9 AMP9 - A implementação dos processos padrão da organização e o uso dos ativos de processo organizacional nos projetos são monitorados

A utilização dos processos padrão é continuamente monitorada para garantir que os projetos estão adotando adequadamente os processos padrão e que os processos e ativos de processo organizacional não tem impacto negativo no andamento dos projetos. A utilização dos processos padrão e dos ativos de processo organizacional deve também ser apoiada para minimizar resistências a mudanças e para obter um entendimento dos pontos fracos e pontos fortes dos processos padrão e dos ativos de processo organizacional utilizados na execução dos projetos.

7.3.10 AMP10 - Experiências relacionadas aos processos são incorporadas aos ativos de processo organizacional

As experiências relacionadas ao uso dos processos, tais como lições aprendidas e melhores práticas, devem ser documentadas e incorporadas aos ativos de processo organizacional. O contexto relacionado à experiência também deve ser documentado para facilitar o aprendizado, disseminação e utilização do conhecimento adquirido a partir da experiência.

Experiências relacionadas aos processos podem descrever casos com aspectos tanto positivos quanto negativos com respeito à utilização dos ativos de processo organizacional. Estas experiências devem ser analisadas e incorporadas nos ativos de processo organizacional possibilitando que outros projetos novos ou em andamento possam obter benefícios com essas experiências para evitar os mesmos problemas ou repetir sucessos anteriores.

As experiências relacionadas aos processos podem ser registradas na forma de lições aprendidas coletadas na reunião de *post mortem* ou de análise retrospectiva de projetos. Nestas reuniões, os membros da equipe do projeto podem ser questionados sobre a adequação e aderência dos processos executados no contexto do projeto. Os problemas e não-conformidades são identificadas e as ações realizadas nos projetos para tratá-las são descritas em detalhes formando um conhecimento importante para revisão posterior dos processos padrão da organização. Benefícios alcançados com a aplicação de métodos, técnicas ou ferramentas também devem ser registrados para apoiar a identificação de práticas da organização que produzem resultados positivos em contextos específicos.

8 Definição do Processo Organizacional (DFP)

8.1 Propósito

O propósito do processo Definição do Processo Organizacional é estabelecer e manter um conjunto de ativos de processo organizacional e padrões do ambiente de trabalho usáveis e aplicáveis às necessidades de negócio da organização

O foco principal dos níveis G e F é na implementação de processos para gerência dos projetos e garantia da qualidade dos produtos e processos. A identificação e implementação de melhorias contínuas nesses processos são necessárias para garantir que os processos executados atendem às necessidades de negócio da organização. No entanto, nos níveis G e F os processos dos projetos não estão, obrigatoriamente, padronizados na organização como um todo.

É fundamental, entretanto, que haja padronização nos processos dos projetos para permitir que a organização aprenda sobre seus processos a partir da execução dos projetos e para garantir que as melhorias implementadas serão percebidas em toda a organização. Essa padronização dos processos é obtida através da utilização de um conjunto de ativos de processo organizacional para apoiar a definição e execução dos processos de todos os projetos da organização. O estabelecimento e

manutenção desse conjunto de ativos é o objetivo do processo Definição do Processo Organizacional.

Os resultados esperados deste processo estão relacionados a resultados esperados dos processos de Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP), Gerência de Projetos (GPR), Medição (MED) e Gerência de Recursos Humanos (GRH), além de estarem ligados a resultados esperados do atributo de processo AP 3.1 – “O processo é definido”.

A interseção deste processo com o processo Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP) está presente nos resultados esperados referentes à definição do conjunto de processos padrão da organização com base nas necessidades e objetivos dos processos e de melhoria, e à manutenção do conjunto de processos em uma biblioteca de ativos de processo organizacional, com base nos resultados das revisões dos processos padrão da organização e as experiências relacionadas aos processos.

A interseção deste processo com o processo Gerência de Projetos (GPR) está presente nos resultados esperados referentes ao desenvolvimento de estratégias para adaptação do processo padrão de acordo com as necessidades dos projetos e descrições dos modelos de ciclo de vida para apoiar a definição do processo para o projeto, e ao estabelecimento do repositório de medidas da organização e da biblioteca de ativos de processo organizacional para apoiar o planejamento e as estimativas das atividades do projeto.

A interseção deste processo com o processo Medição (MED) está presente no resultado esperado referente ao estabelecimento e manutenção do repositório de medidas.

A interseção deste processo com o processo Gerência de Recursos Humanos (GRH) está presente no resultado esperado referente ao desenvolvimento ou obtenção de treinamentos para desenvolver as habilidades requeridas para utilizar os processos padrão da organização e outros ativos de processo organizacional.

A interseção deste processo com os resultados esperados do atributo de processo AP 3.1 – “O processo é definido” está presente no resultado esperado referente à definição de processos padrão e da indicação da aplicabilidade de cada processo, bem como no resultado esperado referente ao desenvolvimento das estratégias para adaptação do processo padrão de acordo com as necessidades dos projetos.

8.2 Fundamentação teórica

Os objetivos principais relacionados à definição, implementação e manutenção de processos executados na organização são: (i) definir processos que apóiam os objetivos técnicos e de negócio; (ii) identificar modelos e medidas relacionados ao desempenho do processo; (iii) fornecer a infra-estrutura necessária para apoiar as atividades do processo (métodos, práticas e pessoas); e (iv) assegurar que a organização possui as habilidades necessárias para executar o processo [FLORAC e CARLETON, 1999].

Os processos executados na organização devem ser definidos com base nos processos padrão, isto é, o processo definido para um projeto específico deve ser

gerenciado (planejado, monitorado e ajustado) e adaptado de um conjunto de processos padrão, de acordo com os guias de adaptação da organização (ISO/IEC 15504-1, 2004).

Um processo padrão permite a realização consistente de atividades de desenvolvimento e manutenção através da organização e é essencial para obter estabilidade e melhoria em longo prazo [CMU/SEI, 2006]. Os processos padrão da organização devem ser definidos para todos os processos do ciclo de vida do software, segundo as atividades de negócio da organização [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002]. As definições dos processos padrão devem conter, por exemplo, informações sobre o objetivo e aplicação do processo, descrições detalhadas das atividades que devem ser executadas no contexto do processo e relações com outros processos.

Portanto, um processo padrão é um ativo de processo organizacional que compreende um conjunto de definições de processos básicos para guiar todos os processos da organização, ou seja, devem ser adaptados para projetos para criar os processos definidos [ISO/IEC 15504-1, 2004]. Outros ativos de processo organizacional são utilizados para apoiar a adaptação do processo padrão para os projetos, assim como a implementação dos processos definidos. Portanto, ativos de processo organizacional são todos os artefatos relacionados à definição, implementação e melhoria de processos que a organização considera útil para atingir os objetivos dos processos. Os ativos de processo organizacional devem ser elaborados para atender as necessidades de negócio da organização, possibilitar consistência do desempenho dos processos através da organização e fornecer uma base para obter benefícios cumulativos e duradouros para a organização [CMU/SEI, 2006].

Os ativos de processo organizacional são gerados a partir da implementação de processos padrão da organização. Por exemplo, o Plano de Medição da Organização (contendo as informações de objetivos, medidas e atividades de medição) é um ativo de processo organizacional obtido a partir da implementação do processo Medição (MED). A definição da estratégia de treinamento e os materiais utilizados nos treinamentos são obtidos a partir da implementação do processo Gerência de Recursos Humanos (GRH) e constituem importantes ativos de processo organizacional. Diretrizes de apoio à execução dos processos definidos, bem como políticas, lições aprendidas, roteiros de documentos e padrões organizacionais são também outros exemplos de artefatos que devem ser mantidos em uma biblioteca de ativos de processo organizacional.

8.3 Resultados esperados

8.3.1 DFP1 - Um conjunto definido de processos padrão é estabelecido e mantido, juntamente com a indicação da aplicabilidade de cada processo

Os processos padrão da organização podem ser definidos em múltiplos níveis em uma organização e podem estar relacionados de forma hierárquica. Por exemplo, uma organização pode ter um processo padrão que é especializado para diferentes paradigmas de desenvolvimento de software (Orientação a Objetos e Estruturado).

Para cada processo padrão da organização, indicações da aplicabilidade do processo devem estar descritas, bem como os critérios utilizados para realizar as adaptações para o processo definido para um projeto específico.

Os processos padrão da organização devem cobrir todos os processos necessários para a organização e para os projetos, incluindo os processos dos níveis G e F. À medida que a organização cresce nos níveis superiores de maturidade do modelo (níveis D ao A), este processo também deverá ser executado para definir os novos processos padrão da organização. É fundamental realizar estas novas definições como ações a serem realizadas no contexto do programa de melhoria de processos da organização.

Os processos padrão da organização podem ser definidos de diferentes formas. Por exemplo, pode ser definido um único processo integrado com todas as atividades que são realizadas para desenvolver ou manter um produto de software ou pode ser definido um processo padrão para cada processo implementado. Neste último caso, deve-se determinar a seqüência e interação de cada um dos processos padrão com os outros processos para que o resultado de atributo de processo RAP14 – “A seqüência e interação do processo padrão com outros processos são determinadas” seja satisfeito. Os processos que não são executados total ou parcialmente no contexto de desenvolvimento e manutenção de um produto de software também devem ser definidos, por exemplo, os processos Gerência de Recursos Humanos (GRH) e Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP), entre outros.

8.3.2 DFP2 - Uma biblioteca de ativos de processo organizacional é estabelecida e mantida

Deve existir na organização uma biblioteca de ativos para permitir que os processos padrão da organização sejam consultados e recuperados, bem como os demais ativos de processo organizacional, necessários para adaptar os processos padrão e, assim, definir os processos para projetos específicos e para implementar o processo.

Os itens que devem compor a biblioteca de ativos de processo organizacional devem estar documentados, bem como os procedimentos de consulta e recuperação. É importante considerar que os ativos de processo organizacional são continuamente melhorados e, portanto, mecanismos de gerência de configuração dos itens que compõem a biblioteca devem estar definidos e implementados para permitir, por exemplo, que projetos sejam executados utilizando diferentes linhas base de ativos de processo organizacional.

As mudanças realizadas nos ativos de processo organizacional devem sempre ser comunicadas aos envolvidos para garantir que todos utilizem as últimas versões dos ativos de processo organizacional. Se pertinente, treinamentos devem ser planejados e realizados para atender necessidades originadas a partir da implantação de alterações nos ativos de processo organizacional.

A biblioteca de ativos de processo organizacional pode ser implementada de diversas formas, por exemplo, os ativos podem ser mantidos e recuperados através de um sistema de controle de versão tipo o CVS (*Concurrent Versions System*) ou VSS (*Visual SourceSafe*). Uma outra forma de disponibilizar e manter ativos de processo organizacional é através da *Intranet* da organização. Portanto, os

mecanismos de recuperação e acesso aos ativos de processo organizacional podem variar de acordo com as características que a organização deseja para sua biblioteca.

É importante notar que os ativos de processo organizacional não incluem apenas a definição do conjunto de processos padrão da organização ou dos modelos de documentos a serem utilizados nos projetos. Inclui, também, relatos de experiências passadas (por exemplo, por meio da formalização de lições aprendidas ou melhores práticas), diretrizes sobre a execução de tarefas, dados históricos, documentação de projetos passados (como modelos, planos etc), dentre outros.

8.3.3 DFP3 - Tarefas, atividades e produtos de trabalho associados aos processos padrão são identificados e detalhados, juntamente com as características de desempenho esperadas

Os processos padrão devem ser descritos, identificando e detalhando as tarefas, atividades e produtos de trabalhos que são entradas e/ou saídas. O detalhamento das tarefas e atividades contém, geralmente, informações sobre:

- Nome da atividade: identifica a atividade através de um nome;
- Descrição: descreve a atividade em detalhes;
- Pré-atividade: atividade que deve ser executada antes da atividade em questão;
- Critério de Entrada: critérios necessários de serem atendidos para que a atividade seja iniciada;
- Critério de Saída: critérios necessários de serem atendidos para que a atividade seja considerada finalizada;
- Responsável: quem responde pela execução da atividade;
- Participantes: quem são os envolvidos na execução da atividade;
- Produtos Requeridos: relaciona os insumos necessários para executar a atividade;
- Produtos Gerados: relaciona os produtos que foram produzidos na execução dessa atividade;
- Ferramentas: relaciona as ferramentas que devem ser utilizadas para a execução da atividade;
- Pós-atividade: relaciona a atividade que deve ser executada, após esta ser finalizada.

O desempenho de processos pode ser entendido como a extensão pela qual a execução de um processo atinge seu objetivo [ISO/IEC 15504-1, 2004]. Mecanismos para avaliar o desempenho esperado para os processos padrão devem ser descritos de forma que seja possível compreender o comportamento dos processos padrão da organização e possibilitar um maior controle nos processos. A implementação destes mecanismos está relacionada ao atributo de processo 3.2 – “O processo está implementado”, ou seja, na definição de todos os processos padrão da organização deve-se descrever de que forma se irá garantir que os processos padrão estão

efetivamente implementados como um processo definido para atingir seus resultados.

O desempenho dos processos padrão da organização pode ser quantificado através da medição de atributos dos produtos produzidos pelos processos, assim como através da medição direta de atributos dos processos [FLORAC e CARLETON, 1999]. A medição desses atributos pode ser utilizada para descrever os produtos e processos e para controlar os processos que produzem os produtos. A quantificação do desempenho de processos através da medição de atributos de processo e produto facilita a identificação de melhorias nos processos [FLORAC e CARLETON, 1999].

Métodos tradicionais de medição e análise de software para medir “planejado *versus* atual” não são suficientes para medir o desempenho de processos [FLORAC e CARLETON, 1999]. Desta forma, os conjuntos de objetivos e medidas da organização identificados no processo Medição (MED) devem ser revistos para considerar as medidas de atributos de processo e produto que permitam quantificar o desempenho dos processos. A coleta e armazenamento destas medidas possibilitarão a elaboração de modelos de desempenho do processo para o conjunto de processos padrão da organização que é um resultado de atributo de processo esperado dos processos gerenciados quantitativamente no nível B – “Gerenciado Quantitativamente”. Por exemplo, a partir da comparação do esforço de desenvolvimento de uma unidade de software com o tamanho da unidade pode-se analisar o comportamento do processo com relação à característica de produtividade.

Caso a organização não colete e armazene de forma adequada medidas de desempenho de processos a partir da implementação dos processos deste nível, o tempo necessário para atingir o nível de maturidade B poderá ser muito longo, pois a elaboração de modelos de desempenho adequados geralmente é realizada após a coleta de uma quantidade considerável de medidas produzidas ao longo da execução de vários projetos.

8.3.4 DFP4 - As descrições dos modelos de ciclo de vida a serem utilizados nos projetos da organização são estabelecidas e mantidas

Os modelos de ciclo de vida que foram selecionados para uso na organização devem ser descritos de forma a atender à variedade de projetos. Um modelo de ciclo de vida é uma representação abstrata de um processo de software que define um guia para o trabalho de engenharia de software. Esses modelos são também chamados de modelos de processo.

Os ciclos de vida de software fundamentais são: o cascata, incremental e evolutivo [ISO/IEC TR 15271, 1998]. Cada um destes modelos pode ser utilizado na sua forma original ou eles podem ser combinados para criar outro modelo de ciclo de vida híbrido.

No modelo cascata de ciclo de vida as atividades do processo são executadas uma única vez e de forma seqüencial. Entretanto, as atividades podem ser empregadas parcialmente, em paralelo, quando atividades consecutivas se sobrepõem [ISO/IEC TR 15271, 1998].

O modelo incremental de ciclo de vida inicia com um dado conjunto de requisitos e executa o desenvolvimento em uma seqüência de construções. A primeira construção incorpora uma parte dos requisitos, a próxima construção adiciona mais requisitos e assim sucessivamente até que o sistema esteja completo. A cada construção, alguns processos ou atividades (por exemplo, análise de requisitos e arquitetura) podem ser executados uma única vez, enquanto que outros (por exemplo, projeto detalhado, codificação e testes, integração do software e teste de aceitação do software) são executados em cada construção [ISO/IEC TR 15271, 1998].

O modelo evolutivo de ciclo de vida também desenvolve o sistema em uma seqüência de construções, mas difere do modelo incremental de ciclo de vida no que se refere ao conhecimento dos requisitos, que não são completamente compreendidos e não podem ser definidos inicialmente. Nesta abordagem, os requisitos são parcialmente definidos no início e depois refinados em cada construção sucessiva. Nesta abordagem, a cada construção, as atividades do processo são executadas em seqüência ou em paralelo, com sobreposição parcial. As atividades do processo são, geralmente, empregadas repetidamente, na mesma seqüência, para todas as construções [ISO/IEC TR 15271, 1998].

A seleção de um modelo de ciclo de vida para um projeto é parte integrante da definição de um processo de desenvolvimento de software e deve ser feita com base nas características desse projeto [CRISTENSEN e THAYER, 2001]. Alguns tipos de projetos possuem características particulares que não possibilitam a adoção de certos modelos de ciclo de vida. Portanto, a seleção de um modelo de ciclo de vida inadequado pode resultar em um sistema que não satisfaz às necessidades dos usuários, em um aumento do custo e maior tempo de desenvolvimento [ALEXANDER e DAVIS, 1991]. Por exemplo, o modelo cascata é adequado em projetos nos quais os requisitos são bem entendidos e o gerente do projeto confia na capacidade da equipe de desenvolver utilizando o processo. No entanto, deve-se levar em consideração na escolha deste modelo que uma versão executável do software só fica disponível em uma etapa avançada do desenvolvimento, e ao final do projeto, é necessário um grande esforço de integração e testes. O modelo incremental, por outro lado, é adequado quando os requisitos são conhecidos no início do desenvolvimento e existe necessidade de entrega de um produto funcional em pouco tempo. No entanto, se os requisitos não são tão estáveis ou completos quanto se esperava, alguns incrementos podem precisar ser retirados de uso e re-trabalhados. Já o modelo evolutivo é geralmente aplicado em projetos nos quais os requisitos não são bem compreendidos e nem podem ser definidos inicialmente, além do mais o comprometimento de recursos limitados em longo prazo é um risco em projetos que adotam este modelo de ciclo de vida.

As necessidades das organizações mudam constantemente, assim como os processos são continuamente melhorados para tornarem-se mais adequados. Desta forma, os modelos de ciclo de vida a serem utilizados nos projetos da organização também devem ser revistos e atualizados, sempre que necessário, para atender as necessidades atuais da organização e para considerar melhorias nos processos padrão e nos demais ativos de processo organizacional. Registros de atualizações

nas descrições dos modelos de ciclo de vida devem ser mantidos para evidenciar a adequação dos modelos de acordo com os processos da organização.

8.3.5 DFP5 - Uma estratégia para adaptação do processo padrão para o produto ou serviço é desenvolvida considerando as necessidades dos projetos

Por ser aplicável a todos os projetos, o processo padrão da organização é genérico e precisa ser adaptado às características específicas de cada projeto, como requisitos, tamanho, criticidade e quantidade de pessoas e partes interessadas. Durante o planejamento de um novo projeto, o gerente deve identificar e analisar as características principais desse projeto e utilizá-las como base para a adaptação do processo padrão, gerando um processo definido para o projeto.

No entanto, a definição de um processo para um projeto específico, com base em um processo padrão, é uma tarefa complexa [PURPER, 2000]. Portanto, uma estratégia de adaptação do processo padrão da organização às necessidades específicas de projetos deve ser desenvolvida. Esta estratégia deve definir critérios e guias para adaptação do processo padrão da organização de forma a atender às necessidades de um projeto. Os critérios e guias para adaptação devem descrever como os processos padrão e os ativos de processo organizacional devem ser utilizados para criar os processos definidos, por exemplo, que processo utilizar dentro do conjunto de processos disponíveis (no caso de haver diferenças de processo em relação ao tipo de produto sendo desenvolvido ou ao tamanho do projeto, por exemplo), que atividades são opcionais dependendo das características dos projetos, como selecionar as atividades e métodos do processo padrão da organização que devem fazer parte do processo definido para um projeto específico etc. Critérios de aplicação dos modelos de ciclo de vida de projetos devem também ser definidos para apoiar na seleção do modelo de ciclo de vida mais adequado às características de um projeto específico. Informações sobre o mapeamento entre os processos padrão e as fases que compõem esses modelos de ciclo de vida, também, devem estar documentadas [CMU/SEI, 2006] [KRUCHTEN, 2000] [NAGEL, 2001].

8.3.6 DFP6 - O repositório de medidas da organização é estabelecido e mantido

Deve-se criar um repositório de medidas para a organização o qual deve conter medidas dos processos e produtos relacionados ao conjunto de processos padrão da organização, além de informações necessárias para entender e interpretar as medidas.

A partir da análise das medidas para aumentar a compreensão sobre o comportamento dos processos padrão da organização, atualizações no repositório de medidas poderão ser realizadas para facilitar a interpretação das informações armazenadas no repositório e para avaliar a adequação e aplicabilidade das medidas.

A infra-estrutura do repositório de medidas deve ser definida de forma a considerar a evolução contínua das medidas dos processos e produtos. A utilização de planilhas eletrônicas para implementar este repositório, por exemplo, dificulta o

armazenamento dos dados e restringe a utilização em organizações com diversos projetos executando em paralelo.

Considerando a relevância do repositório de medidas, é importante que a organização comece a utilizar um repositório adequado para armazenamento e recuperação dos dados coletados a partir do nível F no contexto do processo Medição (MED).

8.3.7 DFP7 - Os ambientes padrão de trabalho da organização são estabelecidos e mantidos

A institucionalização de processos padrões na organização implica que projetos devem utilizar recursos comuns de hardware e software, bem como seguir os mesmos procedimentos de adaptação de processos. Dessa forma, é fundamental que a organização estabeleça as definições dos ambientes padrão de trabalho de forma que os processos possam ser executados uniformemente nos projetos atendendo todas as diferentes necessidades dos envolvidos na execução dos processos e considerem questões gerais da organização e questões específicas dos projetos, por exemplo, produtividade, segurança, custos, entre outras.

9 Gerência de Recursos Humanos (GRH)

9.1 Propósito

O propósito do processo Gerência de Recursos Humanos é prover a organização e os projetos com os recursos humanos necessários e manter suas competências consistentes com as necessidades do negócio

O processo Gerência de Recursos Humanos (GRH) deve ser visto numa perspectiva abrangente na organização para que pessoal qualificado e experiente seja disponibilizado para desempenhar os diversos processos em execução de forma a atingir os objetos da organização, dos projetos e satisfazer necessidades e restrições dos clientes. Além disso, deve fornecer os meios para que os indivíduos trabalhem como um grupo coeso e para que o conhecimento individual, informações e habilidades sejam coletadas, compartilhadas, reusadas e melhoradas na organização [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002]. Dessa forma, as pessoas que executam atividades que afetam a qualidade do produto devem ser competentes com base em educação, treinamento, habilidades e experiência apropriada [ISO 9001:2000].

O processo Gerência de Recursos Humanos (GRH), como descrito nesta guia, pode ser visto como a intersecção de 3 áreas complementares: Planejamento, Recrutamento e Avaliação de Recursos Humanos (que engloba os resultados esperados GRH 1, GRH 2 e GRH 7), Treinamento (que engloba os resultados esperados GRH 3, GRH 4, GRH 5 e GRH 6) e Gerência de Conhecimento (que engloba os resultados esperados GRH 8, GRH 9 e GRH 10).

A Gerência de Recursos Humanos não se resume a treinar pessoas, é preciso também possuir uma política mais abrangente para identificar os requisitos mínimos de educação, habilidades e experiências para que as funções sejam

desempenhadas dentro da organização. Neste aspecto, uma prática comum é a criação de um Plano de Capacitação. Este plano identifica as competências necessárias para desempenhar cada uma das funções previstas na estrutura organizacional e que tipos de treinamentos, conhecimentos prévios e requisitos de educação (por exemplo, cursos de graduação ou de extensão recomendados ou requeridos) um colaborador deve ter para desempenhar cada uma dessas funções. Uma vez definido este plano é necessário implementá-lo adequadamente para garantir um adequado suprimento das necessidades organizacionais em relação a pessoal.

Da mesma forma que a implantação de um processo de Treinamento não é suficiente para garantir uma Gerência de Recursos Humanos, as pessoas não devem ser avaliadas somente em relação aos treinamentos recebidos. Deve ser política da organização a definição de critérios objetivos para avaliação do desempenho de grupos e indivíduos durante a realização de suas tarefas e funções. A partir da monitoração realizada em relação a estes critérios, é possível implementar um programa de melhoria da capacitação dos colaboradores ao identificar possíveis deficiências em relação a uma competência e também reconhecer a capacidade dos colaboradores recompensando-os e proporcionando novos desafios e tarefas. Além disso, deve-se procurar gerenciar as expectativas profissionais e pessoais dos colaboradores identificando, por exemplo, o desejo de realizar outras tarefas ou desempenhar funções diferentes dentro da estrutura organizacional.

A implantação de um programa de treinamento é fundamental para cumprir alguns dos requisitos do processo Gerência de Recursos Humanos (GRH). Este programa deve fornecer mecanismos que garantam o fornecimento de pessoal com as competências adequadas para a execução dos processos de forma que os colaboradores da organização estejam aptos a executar as tarefas para as quais foram designados. Estes processos são executados tanto no âmbito organizacional (por exemplo, membros de grupos de suporte, como o grupo de processos) quanto no âmbito dos projetos (por exemplo, analistas e programadores).

As necessidades de treinamento da organização e dos projetos devem estar bem definidas visando delimitar as responsabilidades para a realização dos treinamentos de forma adequada e dentro do contexto específico onde foram originadas. A infra-estrutura para a realização dos treinamentos, incluindo, entre outros, material, instrutores qualificados, material de apoio e espaço físico, deve ser provida pela organização de forma a atender às necessidades identificadas.

Como a existência de instrutores qualificados é parte da infra-estrutura para a realização dos treinamentos, é preciso destacar a importância de se treinar os instrutores adequadamente. Este treinamento pode incluir, por exemplo, técnicas de ensino, didática, orientação pedagógica, além de conhecimento específico sobre os itens que serão ministrados nos treinamentos.

É importante observar que o treinamento planejado para cada projeto está fora do escopo do processo Gerência de Recursos Humanos, pois os projetos podem necessitar de treinamentos específicos não incluídos nas necessidades estratégicas da organização. Por exemplo, treinamento dos usuários para utilização do produto

ou treinamento de um desenvolvedor numa ferramenta a ser utilizada unicamente no projeto.

Após a realização de um treinamento, deve-se procurar manter registros dos treinamentos em um nível que permita evidenciá-lo. Estes registros contribuem para a melhoria da infra-estrutura e dos mecanismos disponibilizados pela organização para efetuar treinamentos específicos, assim como para a melhoria da capacidade da organização em prover os treinamentos de uma forma geral. Parte importante desses registros é referente à efetividade do treinamento, ou seja, deve-se procurar identificar se os treinamentos realizados foram realmente capazes de transferir conhecimento para os participantes e se este conhecimento foi de fato utilizado nas situações em que era necessário.

É importante ressaltar que treinamentos não se restringem apenas a cursos com instrutores, salas de aula e apresentações. Deve-se pensar nos treinamentos de um modo mais amplo, de forma a considerar também outras formas de treinamento como *mentoring*, ensino à distância ou aprendizado autodidata.

O *mentoring* é geralmente realizado através de um acompanhamento durante a realização regular das atividades para que haja uma transferência de conhecimento, neste momento, de alguém mais experiente. Pode acontecer, por exemplo, por meio de uma consultoria para a realização da atividade ou da observação do trabalho de outra pessoa com função e tarefas equivalentes.

O processo Gerência de Recursos Humanos tem uma interseção clara com todos os demais processos do MR-MPS por meio do atributo de processo RAP6 que estabelece: “as pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência”.

Note-se que não é necessário que todas as pessoas sejam treinadas, dentro do escopo da execução do processo Gerência de Recursos Humanos, para as tarefas a que foram alocadas. O que deve ser garantido é que as pessoas tenham as competências necessárias para realizar tais tarefas. Portanto, se o treinamento já tiver sido fornecido anteriormente por terceiros (por exemplo, por meio de um curso de graduação, pós-graduação ou especialização) ou se o colaborador tiver experiência comprovada, o treinamento não precisa ser fornecido (por exemplo, um gerente experiente não precisa ter treinamento em gerência de projetos para desempenhar suas tarefas). Da mesma forma, uma pessoa pode ter sido contratada para desempenhar uma função devido à sua experiência e capacitação prévia. Nesses casos, devem ser gerados registros que evidenciem as competências das pessoas como forma de justificar a não realização dos treinamentos.

Organizações que desenvolvem software possuem processos de negócio dinâmicos, empregam diversas tecnologias e a rotatividade de pessoal pode ser bastante alta. Dessa forma, é importante gerenciar o conhecimento que os membros possuem e conhecimento sobre as tecnologias utilizadas para a realização das atividades de desenvolvimento de software. Uma política de Gerência de Recursos Humanos, portanto, deve se basear, também, na implantação de uma abordagem para a Gerência de Conhecimento de forma ampla na organização, garantindo que conhecimento individual, informações e habilidades sejam coletadas, compartilhadas, reutilizadas e melhoradas em toda a organização. Para isso é

necessário que seja estabelecida uma infra-estrutura para o compartilhamento de informações comuns através da organização e que o conhecimento esteja prontamente disponível e compartilhável dentro da organização de acordo com a estratégia estabelecida [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002].

A adoção da gerência de conhecimento também pode ser útil para estabelecer uma rede de especialistas dentro da organização. Por meio desta rede de especialistas pode-se identificar os detentores de conhecimento relevante para a organização (por exemplo, conhecimento sobre engenharia de software, o domínio de aplicação da organização ou outras informações úteis à execução dos processos de negócio ou desenvolvimento de produtos) e facilitar a troca de informações, garantindo, assim, um reforço ao aprendizado organizacional necessário à sobrevivência da organização. Desta forma, a gerência de conhecimento possibilita a criação organizacionalmente de práticas inovadoras por meio de apoio à comunicação e colaboração entre membros que utilizam conhecimento no mesmo domínio e em domínios diferentes [FISCHER e OSTWALD, 2001]. Note-se que a adoção de uma abordagem para gerência de conhecimento não é uma questão puramente técnica, envolve aspectos humanos e sociais. Além disso, o custo para adoção de gerência de conhecimento em longo prazo pode ser menor do que o investimento em treinamento de pessoal, principalmente em grandes equipes.

Apesar de ser indicado à organização implementar o processo Gerência de Recursos Humanos em todas as suas áreas, o foco deste processo no MR-MPS está nas equipes diretamente envolvidas com as atividades relacionadas a software na unidade organizacional em questão.

9.2 Fundamentação teórica

As organizações enfrentam constantes mudanças motivadas por diversos fatores. A alta concorrência, por exemplo, exige habilidades para fornecer produtos e serviços mais inovadores. As exigências dos clientes são outros fatores causadores de mudanças, pois as organizações devem se preocupar em criar produtos e prover serviços que satisfaçam as necessidades dos seus clientes para garantir confiança e satisfação. A globalização dos mercados e o desenvolvimento de novas tecnologias também são motivadores de mudanças ao exigir das organizações mais agilidade dos seus processos de negócio [HAMMER e CHAMPY, 1994] [TRUEX *et al.*, 1999].

Gerência de conhecimento pode ser definida como um conjunto de atividades organizacionais que devem ser realizadas de forma sistemática para adquirir, organizar e comunicar tanto conhecimento tácito como explícito de membros da organização de tal forma que outros membros possam fazer uso deste conhecimento para tornar seu trabalho mais efetivo e produtivo [ALAVI e LEIDNER, 1999].

Para gerenciar de forma adequada o conhecimento, a organização deve compreender o seu real significado e a sua importância para aumentar as vantagens competitivas da organização. Mudanças culturais também devem ser levadas em consideração para motivar os membros da organização a cooperar e diminuir a relutância em compartilhar seu conhecimento. Caso contrário, os esforços da gerência do conhecimento não terão os resultados esperados, pois os membros da

organização irão desconfiar dos verdadeiros motivos da organização em querer capturar o seu conhecimento e armazená-lo em uma memória organizacional [PROBST *et al.*, 2000]. A gerência de conhecimento provoca mudanças na organização e, portanto, deve ser introduzida aos poucos. Para facilitar a definição e adoção de sistemas para apoio à gerência de conhecimento na organização, é importante, também, introduzi-los aos poucos. Por exemplo, por meio de projetos pilotos para aumentar a confiança dos membros da organização, pois os custos de implantação de um programa de gerência de conhecimento são relativamente altos e os resultados são obtidos, geralmente, a médio e longo prazo [DAVENPORT e PRUSAK, 1998].

A gerência de conhecimento promove o aprendizado organizacional no qual membros da organização aprendem de forma contínua sobre as normas, práticas e processos durante a rotina normal de trabalho. As principais fontes de conhecimento detidas por uma organização são seus processos internos. Outras fontes podem ser identificadas ao longo desses processos que, muitas vezes, são intrínsecos à organização e dela não podem ser desassociados. Devido a isto, é natural pensar que ao longo da execução desses processos possam ser identificadas as maiores fontes de conhecimento, assim como seus maiores beneficiários. Parece lógico, então, que ao se criar processos relativos à aquisição e disseminação de conhecimento estes sejam inseridos e adaptados aos processos organizacionais já existentes.

No entanto, para que o conhecimento adquirido pela organização por meio do aprendizado organizacional se torne um verdadeiro capital intelectual, mecanismos eficientes devem ser definidos e implementados para preservar e manter este conhecimento em uma memória organizacional. A memória organizacional constitui a representação explícita do conhecimento ou informação em uma organização e, por isso, sua evolução é contínua e é alimentada diretamente pelo conhecimento criado durante a rotina normal de trabalho [FISCHER e OSTWALD, 2001]. A construção de uma memória organizacional envolve a transformação de conhecimento tácito de membros da organização em uma representação explícita para ser armazenado e recuperado por outros membros [SNOEK, 1999]. No entanto, os membros da organização têm, geralmente, dificuldade em exteriorizar seu conhecimento. Esta dificuldade pode ser contornada se for levado em consideração o ambiente de trabalho dos membros da organização durante o processo de conversão do conhecimento.

A adoção de sistemas de gerência de conhecimento tem papel importante na implantação e disseminação de uma cultura de acumulação, criação e transferência de conhecimento. A criação de um sistema de gerência de conhecimento pode ser feita por meio de diversas formas e utilizando diversas tecnologias e abordagens, por exemplo:

- Sistemas de gerenciamento de documentos, filtragem e recuperação de informação possibilitam uma melhor disseminação do conhecimento organizacional ao facilitar o acesso e identificação de fontes de conhecimento importantes para os membros da organização [ABECKER *et al.*, 1999].

- Fábrica de Experiências [BASILI et al., 1994] consiste em uma infra-estrutura organizacional cujo objetivo é produzir, armazenar e reutilizar experiências adquiridas em organizações que desenvolvem software. Fábricas de Experiências reconhecem que a melhora dos processos e produtos de software requerem uma contínua acumulação de experiências avaliadas e sintetizadas em pacotes de experiências, o armazenamento de pacotes de experiências numa base integrada e acessível por diferentes partes da organização, e a criação de perspectivas pelas quais diferentes partes da organização podem olhar na mesma base de experiências de diferentes modos. Diferentes abordagens podem ser adotadas para empacotamento de experiências, por exemplo, a construção de sistemas para apoiar as atividades de aquisição e disseminação de conhecimento por meio de estruturação e indexação de conhecimento capturado e avaliado na memória organizacional integrada aos processos de desenvolvimento de software [MONTONI, 2003].
- A construção de um sistema de páginas amarelas ajuda na identificação da distribuição das competências pessoais dentro da estrutura organizacional [SANTOS, 2003] além de possibilitar a identificação de ‘quem-sabe-o-quê’ e das informações para contato das pessoas listadas. Tais ferramentas podem ser capazes de proporcionar apoio operacional para os projetos e planejamento de informação estratégico atacando quatro requisitos fundamentais [STADER e MACINTOSH, 1999]: análise de lacunas de habilidades, análise de construção de equipe de projetos, planejamento de recrutamento e análise de treinamento.
- O uso de sistemas de *groupware*, de *workflow* e de trabalho cooperativo apoiado por computador é indicado para apoiar a gerência do conhecimento, pois tais sistemas apóiam a realização de tarefas que envolvem muito conhecimento e requerem a colaboração de vários especialistas e setores de uma organização, por exemplo, na realização de um projeto ou no planejamento estratégico [ABECKER et al., 1999].
- Comunidades de prática podem ser definidas como grupos de pessoas reunidas informalmente por uma expertise comum e interesse por um tema específico [WENGER E SNYDER, 2000], por exemplo, engenharia de software. Um dos pontos fortes das comunidades de prática é a capacidade de complementar as estruturas de conhecimento existentes nas organizações, melhorando o aprendizado, o compartilhamento do conhecimento e a mudança na organização por meio de atividades conjuntas que se beneficiam do comportamento social humano [HILDRETH et al., 2000].
- Wiki são aplicações web utilizadas para a gerência de conhecimento colaborativa contendo um repositório de conhecimento que evolui à medida que os usuários são encorajados a fazer contribuições a este repositório editando livremente as páginas disponibilizadas ou criando novas [LEUF e CUNNINGHAM, 2001]. Tais aplicações podem ajudar os funcionários de uma organização a melhorar a colaboração e a comunicação eletrônicas por meio da transformação de conhecimento fragmentado em itens acessíveis e usáveis [HASAN e PFAFF, 2006].

- O desenvolvimento de sistemas de gerência de conhecimento pode-se beneficiar da utilização de diversas tecnologias relacionadas à inteligência artificial, por exemplo, ontologias formais, *data mining* e sistemas especialistas [ABECKER et al., 1999]. Ontologia é uma representação de vocabulário especializada para algum domínio ou assunto e, geralmente, se refere a um corpo de conhecimento, tipicamente um senso comum sobre um determinado domínio, utilizando um vocabulário como representação. A representação textual provê um conjunto de termos com os quais são descritos os fatos em algum domínio, enquanto o corpo do conhecimento utilizando aquele vocabulário é uma coleção de fatos sobre um domínio [CHANDRASEKARAN et al., 1999]. Ontologias e bases de conhecimento estão intimamente relacionadas: ontologias definem as características e visões da base de conhecimento e também empregam modelos que são úteis na definição e acesso a bases de conhecimento [O'LEARY, 1998].

Sistemas de Gerência de Conhecimento, no entanto, podem não ser suficientes para capacitar pessoal adequado à realização das tarefas na organizacional. O processo Treinamento é responsável por prover e manter pessoal treinado [ISO/IEC 12207:1995] e inclui todas as atividades projetadas para melhorar as competências das equipes dos projetos [PMBOK, 2004].

Os processos de software são extremamente dependentes de pessoal com conhecimento e qualificação adequados, sendo, portanto, necessário que o treinamento de pessoal seja planejado e implementado com antecedência para que o pessoal treinado esteja disponível quando preciso [ISO/IEC 12207:1995]. As pessoas responsáveis pela execução das atividades que afetam a qualidade do produto deve ser competente com base em educação, treinamento, habilidades e experiência apropriadas [ABNT, 2000]. Se os membros do projeto não possuem as competências requeridas, o seu desempenho pode ser comprometido. Quando problemas como estes são identificados, respostas pró-ativas como treinamento, contratação, mudanças de cronograma ou mudanças de escopo deveriam ser iniciadas [PMBOK, 2004]. Como um processo organizacional, os principais componentes de um processo de treinamento incluem um programa gerenciado de desenvolvimento de treinamento, planos documentados, pessoal com capacidade de realizar treinamento em disciplinas específicas ou outras áreas de conhecimento e mecanismos para medir a efetividade do programa de treinamento [CMU/SEI, 2006].

Se os membros dos projetos não têm as habilidades técnicas ou gerenciais necessárias, estas habilidades podem ser desenvolvidas como parte do trabalho do projeto [PMBOK, 2004].

Uma das subáreas da Gerência do Conhecimento é a gestão de capacidades, ou seja, a prática de entender as capacidades que uma organização requer para cumprir seus objetivos de negócio [STADER e MACINTOSH, 1999]. Consiste em identificar que habilidades individuais existem dentro da organização e ser capaz de confrontar o conhecimento requerido com o conhecimento disponível para permitir preencher qualquer lacuna dentro da organização: é o alinhamento entre o conhecimento atual e futuro dos colaboradores com os objetivos estratégicos de negócio. Organizações precisam de colaboradores que possuam habilidades muito específicas, não importando que sejam técnicas, operacionais ou gerenciais.

Conforme as organizações se desenvolvem para atingir as necessidades estratégicas futuras, estas habilidades precisam ser rastreadas e as eventuais lacunas identificadas [STADER e MACINTOSH, 1999].

Uma revisão dos requisitos dos projetos da organização deve ser conduzida para estabelecer e providenciar, oportunamente, a aquisição ou o desenvolvimento de recursos e conhecimentos necessários ao pessoal técnico e gerencial. Os tipos e níveis de treinamento e categorias de pessoal que necessitam de treinamento devem ser determinados. Um plano de treinamento deve ser desenvolvido e documentado, de acordo com os cronogramas de implementação, requisitos de recurso e necessidades de treinamento [ISO/IEC 12207:1995]. Essas necessidades podem ser supridas por meio de treinamento, recrutamento ou outros mecanismos de desenvolvimento de pessoal [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002].

Um treinamento pode ser formal ou informal. Exemplos de métodos de treinamento incluem treinamentos em sala de aula, treinamentos on-line, baseado em computadores, treinamento no local de trabalho por outro membro da equipe do projeto, *mentoring* e *coaching* [PMBOK, 2004].

Após a realização dos treinamentos, uma avaliação do desempenho do pessoal deve ser realizada a partir da definição de critérios objetivos. Deve-se avaliar o desempenho do pessoal em relação à sua contribuição para o alcance das metas da organização ou do projeto, e deve-se garantir que a equipe receba retorno sobre os resultados das avaliações realizadas. Além disso, devem-se manter registros adequados do desempenho da equipe, incluindo informações sobre habilidades, treinamentos e avaliações realizadas [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002]. A efetividade do treinamento também deve ser avaliada, identificando-se e avaliando-se o conhecimento adquirido com base nas seções de treinamento [ISO/IEC 15504-5, 2006]. Além disso, deve-se fazer uma avaliação do material de treinamento utilizado [ISO/IEC 15504-5, 2006].

9.3 Resultados esperados

9.3.1 GRH1 - Uma revisão das necessidades estratégicas da organização e dos projetos é conduzida para identificar recursos, conhecimentos e habilidades requeridos e, de acordo com a necessidade, desenvolvê-los ou contratá-los

O objetivo deste resultado esperado é verificar se o conhecimento e as habilidades necessárias para que as atividades da organização e dos projetos sejam executadas de forma eficiente foram identificadas. Durante o levantamento destas necessidades deve-se levar em consideração um planejamento estratégico de longo prazo.

As necessidades estratégicas de treinamento geralmente são originadas a partir de requisitos de projetos ou de grupos específicos dentro da organização (como, por exemplo, o grupo de garantia da qualidade ou o grupo de medidas). Também são originadas pelo desejo de introdução de novas tecnologias ou processos, correção de eventual falta de conhecimento específico na organização ou mudança na forma como a organização se comporta no mercado competitivo. Além disso, deve-se buscar que a organização seja capaz de aprender continuamente e produzir

conhecimento que traga vantagens competitivas e aumente a competência de seus profissionais.

Neste aspecto, a criação de um Plano de Capacitação pode ser útil. Além disso, a construção de um mecanismo que permita identificar os conhecimentos, habilidades e experiências dos membros da organização e localizar especialistas em determinadas áreas pode auxiliar a identificação de possíveis deficiências e influenciar na identificação das necessidades estratégicas da organização.

9.3.2 GRH2 - Indivíduos com as habilidades e competências requeridas são identificados e recrutados

O objetivo deste resultado esperado é verificar se a força de trabalho é constituída por indivíduos identificados e recrutados com base nas habilidades e competências requeridas pela organização incluindo habilidades para compartilhar informação e coordenar suas atividades eficientemente.

Deve-se garantir também que indivíduos e grupos com o conhecimento e as habilidades identificados sejam disponibilizados a tempo quando necessário. Isto pode ser conseguido, por exemplo, por meio de treinamento, contratação de pessoal especializado ou outros mecanismos de desenvolvimento das capacidades [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002].

Uma vez que as necessidades estratégicas da organização tenham sido identificadas é preciso estabelecer um programa sistemático para recrutamento de pessoal qualificado de forma a atender às necessidades da organização e dos projetos. Este recrutamento pode ser realizado interna ou externamente à organização. Além disso, deve-se garantir que as habilidades e competências requeridas para este recrutamento estejam alinhadas aos objetos estratégicos da organização de acordo com mecanismos como o planejamento estratégico de treinamento, plano de capacitação etc.

É necessário também que sejam criadas oportunidades para o desenvolvimento de carreira dos membros atuais da organização. Isto pode ser promovido por meio do cruzamento dos resultados de avaliações de desempenho do pessoal e dos requisitos dos planos de capacitação e de treinamento. Desta forma, pode-se identificar possíveis candidatos que estejam em outras áreas da organização ou executando outras funções. Além disso, deve-se garantir que haja oportunidades para os colaboradores de adquirirem novas habilidades e competências.

9.3.3 GRH3 - As necessidades de treinamento que são responsabilidade da organização são identificadas

O objetivo deste resultado esperado é garantir que foram identificadas as necessidades de treinamento que devem estar sob a responsabilidade da organização e as que serão conduzidas dentro dos contextos específicos em que foram originadas. Desta forma, deve-se garantir que haja um acordo por parte dos interessados desta divisão de responsabilidades.

Os projetos podem necessitar de treinamentos específicos não previstos na estratégia organizacional. Neste caso, deve-se avaliar se vale à pena considerar este treinamento como organizacional ou não.

No caso de ser considerado como organizacional, os produtos do processo de treinamento devem ser revistos para passar a considerá-lo também como tal. Por exemplo, se dentro do escopo de um projeto é identificada a necessidade de treinar um analista numa ferramenta CASE em uso pelo cliente para fazer o levantamento de requisitos ou então é previsto o treinamento dos usuários na utilização do software construído, é provável que tais treinamentos devam ser realizados dentro do escopo do projeto e não no escopo dos treinamentos organizacionais. Entretanto, se, por exemplo, for verificada a necessidade de os programadores serem treinados nas linguagens de programação mais comumente utilizadas pela organização, é provável que isso deva ser previsto pelos responsáveis pelos treinamentos organizacionais e, dessa forma, o treinamento deve ser de responsabilidade da organização e não dos projetos.

Para cada necessidade de treinamento deve-se identificar claramente em que contexto esta se aplica, a quem se destina e qual o objetivo do treinamento, ou seja, que conhecimentos os participantes dos treinamentos devem adquirir.

9.3.4 GRH4 - Uma estratégia de treinamento é planejada e implementada com o objetivo de atender às necessidades de treinamento dos projetos e da organização

O objetivo deste resultado esperado é garantir que uma estratégia de treinamento alinhada aos objetivos de negócio foi de fato estabelecida conforme o planejamento realizado para atender às necessidades estratégicas de treinamento identificadas. Esta estratégia deve contemplar, dentre outros itens, as necessidades de treinamento dos projetos e da organização, um plano tático para execução e a infraestrutura necessária.

Definir uma estratégia de treinamento não se restringe apenas a definir o processo pelo qual a área de treinamento na organização é guiada, deve ser vista de uma perspectiva mais ampla. Inclui todo o planejamento tático que deve ser realizado para suprir as necessidades estratégicas de treinamento da organização e dos projetos. Isto pode incluir, mas não se limita a, a definição do processo de treinamento, diretrizes para sua realização, planejamentos estratégicos, planejamento anual (ou com outra periodicidade) da área de treinamento, planejamento dos treinamentos a serem realizados, identificação das necessidades de treinamento, planejamento da infra-estrutura, envolvimento dos interessados, comprometimento da gerência de mais alto nível, revisões periódicas da estratégia, mecanismos para avaliação e solicitação de treinamentos, capacitação e/ou contratação de instrutores, material de treinamento etc. Além disso, como citado anteriormente, a elaboração de um Plano de Capacitação na organização é uma boa prática que deve ser incentivada.

A definição da estratégia deve considerar como os treinamentos serão realizados (por exemplo, por meio de treinamentos externos ou internos), forma de treinamento (por exemplo, presencial, por meio de *mentoring* ou palestras, de forma autodidata etc.), competência dos treinadores, pré-requisitos necessários para os participantes, público-alvo, carga horária e periodicidade.

Mecanismos de dispensas de treinamento podem ser estabelecidos na organização para justificar a não realização de treinamento por colaboradores que já possuem as competências necessárias para desempenhar as funções requeridas.

É necessário que haja uma infra-estrutura adequada para que os treinamentos sejam realizados. Isto inclui, mas não se limita a: local físico (por exemplo, salas, cadeiras etc.); material didático (por exemplo, apostilas, apresentações, livros etc.); hardware (por exemplo, computadores, projetores etc.); software (por exemplo, programas de apresentação, ferramentas específicas relacionadas ao tema do treinamento); e recursos humanos (por exemplo, instrutores capacitados, sejam estes internos ou externos à organização).

Como citado anteriormente, é importante salientar que a qualificação dos instrutores não se restringe apenas ao conhecimento técnico necessário para ministrar o treinamento, envolve, também, conhecimento de didática, formação pedagógica, técnicas de ensino etc.

É uma boa prática garantir que a estratégia organizacional para os treinamentos seja revista periodicamente com base nos treinamentos já realizados e com as novas necessidades de treinamento identificadas ao longo de determinado período.

9.3.5 GRH5 - Os treinamentos identificados como sendo responsabilidade da organização são conduzidos e registrados

O objetivo deste resultado esperado é garantir que os treinamentos para garantir que todos os indivíduos tenham as habilidades requeridas para desempenhar suas atribuições e que são planejados a partir da estratégia e do plano tático foram fornecidos. Além disso, devem-se manter registros que comprovem as realizações dos treinamentos. Os treinamentos devem ser providos aos interessados conforme a estratégia definida pela organização. Deve-se procurar também fornecer os treinamentos no momento mais oportuno para que o conhecimento seja utilizado corretamente e no momento necessário.

Os registros de treinamento devem evidenciar o planejamento realizado, baseado na estratégia organizacional definida, e devem garantir, pelo menos, a identificação de quando e onde os treinamentos foram realizados, quem foram os participantes e os instrutores, além dos resultados das avaliações dos treinamentos.

Os treinamentos realizados dentro do contexto dos projetos, mas não alinhados às necessidades de treinamentos organizacionais, não são cobertos por este resultado esperado. Entretanto, é uma boa prática garantir que tais treinamentos sejam planejados, registrados e tenham sua eficácia assegurada.

Não é necessário que todos os treinamentos considerados sob responsabilidade da organização sejam realizados, entretanto, é necessário evidenciar que treinamentos necessários sejam realizados e tenham sido aplicados nos projetos.

9.3.6 GRH6 - A efetividade do treinamento é avaliada

O objetivo deste resultado esperado é avaliar se os treinamentos realizados foram eficientes na transferência de conhecimento para os participantes. A existência de mecanismos que permitam esta verificação deve estar prevista na estratégia de

treinamento da organização. Os resultados das avaliações realizadas devem ser utilizados para melhorar a estratégia de treinamento.

Apesar de os treinamentos serem organizacionais, a eficácia deve, em geral, ser verificada dentro do escopo dos projetos. Uma boa forma de fazer esta avaliação é identificar se o conhecimento adquirido no treinamento foi utilizado nos projetos e, ao ser utilizado, se o participante do treinamento conseguiu demonstrar um ganho de conhecimento comparado com sua situação anterior.

Os mecanismos utilizados para esta verificação podem assumir diferentes formas como, por exemplo, testes após a realização dos treinamentos, auto-avaliação dos participantes dos treinamentos e/ou avaliação ao final do projeto para verificar se os conhecimentos adquiridos foram realmente aproveitados e utilizados etc.

Avaliações sobre aspectos não diretamente relacionados à efetividade do treinamento, apesar de ser uma boa prática para melhorar continuamente a infraestrutura necessária para prover os treinamentos, não fazem parte do escopo desta prática. Avaliações sobre a estrutura do treinamento incluem, por exemplo, avaliação do espaço físico, duração, material de treinamento, didática do professor e dos intervalos nos treinamentos.

9.3.7 GRH7 - Critérios objetivos para avaliação do desempenho de grupos e indivíduos são definidos e monitorados para prover informações sobre este desempenho e melhorá-lo

O objetivo deste resultado esperado é garantir que haja registro da avaliação realizada sobre o desempenho dos grupos e/ou indivíduos durante a execução de suas tarefas com base nos critérios estabelecidos e se os interessados são comunicados dos resultados das avaliações. Ao alinhar a avaliação aos objetivos das áreas onde os recursos humanos estão alocados aumenta-se a possibilidade de melhorar o desempenho e a produtividade dos profissionais avaliados [KLEIN et al., 2001]. Deve-se pensar, também, no alinhamento do desempenho com os objetivos estratégicos da organização.

A avaliação do desempenho deve ser realizada ao longo do tempo de forma a permitir que eventuais desvios sejam mais prontamente identificados e seus efeitos sejam minimizados em tempo por meio da adoção de medidas adequadas [SCHNAIDER, 2003]. Possíveis planos de ação para corrigir tais desvios incluem a substituição do colaborador por outro mais qualificado ou a adoção de um plano de treinamento de forma a possibilitar que as habilidades individuais e coletivas da equipe sejam desenvolvidas e, assim, se possa melhorar o desempenho do projeto como um todo [NBR ISO 10006, 2000]. Outra oportunidade para a realização da avaliação de desempenho é por meio das avaliações *post mortem* dos projetos, pois podem possibilitar uma visão mais ampla dos envolvidos nos projetos e também identificar os itens responsáveis pelo sucesso ou fracasso de alguma etapa do projeto [BIRK et al., 2002].

Critérios devem ser estabelecidos para realizar a avaliação de desempenho, dessa forma, o avaliador terá como base um conjunto previamente conhecido e, no caso de a avaliação ser realizada por mais de uma pessoa, será possível comparar os resultados e facilitar a consolidação dos dados. Além disso, devido ao

estabelecimento de critérios objetivos e explícitos, os colaboradores podem se preparar melhor para a realização de suas tarefas, por exemplo, mudando o seu comportamento, procurando melhorar suas habilidades interpessoais ou buscando uma maior qualificação para desempenhar suas atividades.

As avaliações não precisam ser individuais, também podem ser feitas em grupos. Neste caso, ao possibilitar que diferentes grupos de pessoas atribuam diferentes pesos a um mesmo critério, de acordo com uma visão pessoal sobre o que é ou não importante, diferentes pontos de vista serão identificados. Por meio de uma comparação entre tais visões podem-se identificar mais claramente quais são realmente os bons ou os maus desempenhos [KLEIN et al., 2001].

9.3.8 GRH8 - Uma estratégia apropriada de gerência de conhecimento é planejada, estabelecida e mantida para compartilhar informações na organização

O objetivo deste resultado esperado é garantir que haja um plano para gerenciar os ativos de conhecimento da organização que inclua a infra-estrutura e treinamento para apoiar aos usuários e contribuintes dos ativos de conhecimento da organização e esquemas de classificação dos ativos. A estratégia de gerência de conhecimento deve conter também informações sobre critérios para gerência dos ativos de conhecimento, por exemplo, critérios para avaliação dos ativos antes de torná-los disponíveis aos membros da organização e critérios para decidir quando revisar ou remover ativos de conhecimento da base de conhecimento da organização.

Os ativos de conhecimento podem variar bastante de uma organização para a outra. Dessa forma, definir o que serão considerados como ativos de conhecimento pode ser o ponto inicial para se planejar de que forma a gerência de conhecimento será tratada na organização. Exemplos de ativos de conhecimento incluem documentação dos produtos da organização, técnicas e métodos em utilização pela organização, processos organizacionais e de software, roteiros de documentação, informações técnicas sobre tecnologias específicas ou domínios de conhecimento, lições aprendidas, diretrizes, melhores práticas etc.

Conhecimento na organização encontra-se, geralmente, representado em forma de texto, muitas vezes em diferentes formatos, constituindo um documento ou conhecimento informal. Este tipo de conhecimento também pode ser útil para a organização e deve ser armazenado na memória organizacional. Portanto, estratégias apropriadas de gerência de conhecimento devem possibilitar que esses documentos sejam acessados e recuperados de forma adequada. Por exemplo, conhecimentos formais podem ser associados aos documentos possibilitando a definição de mecanismos de busca que facilitem a recuperação de todo o documento ou partes dele. Tecnologias para classificação de documentos incluem, por exemplo, a utilização de XML (*eXtensible Markup language*) para descrever brevemente o documento constituindo um meta-dado semântico sobre ele [DIENG, 2000].

Outro fator importante a ser considerado durante o planejamento da gerência de conhecimento envolve a identificação do público alvo que se deseja que se beneficie da base de conhecimento, por exemplo, gerentes de projeto, desenvolvedores,

grupos de processo etc. Além disso, deve haver uma clara distribuição de papéis na estratégia adotada, por exemplo, quem serão os responsáveis pela manutenção do conhecimento, os responsáveis pelo povoamento da base ou pela aprovação de novo conteúdo, os especialistas a serem consultados, os possíveis contribuintes etc. Treinamentos específicos podem ser necessários para a garantir o apoio à utilização da gerência de conhecimento como instrumento para a melhoria no desenvolvimento de software e também devem fazer parte da estratégia adotada.

A infra-estrutura definida para a gerência de conhecimento deve levar em consideração todos os fatores envolvidos e identificados como importantes pela organização. A decisão da utilização ou construção de um sistema de gerência de conhecimento deve passar pela análise dos objetivos da gerência de conhecimento identificados e devem levar em consideração o apoio necessário e efetivo das atividades e na garantia da melhor utilização e disseminação da base de conhecimento.

Faz parte da estratégia de disponibilizar o conhecimento adequado na hora certa para garantir que os membros da organização possam se beneficiar da base de conhecimento no momento adequado durante a realização de suas funções. Além disso, a constante manutenção da memória organizacional é fundamental para garantir a confiabilidade do conhecimento armazenado e possibilitar que os objetivos da gerência de conhecimentos na organização sejam alcançados de maneira satisfatória.

9.3.9 GRH9 - Uma rede de especialistas na organização é estabelecida e um mecanismo de apoio à troca de informações entre os especialistas e os projetos é implementado

O objetivo deste resultado esperado é garantir que haja na organização a identificação de uma rede de especialistas que contemple itens como a identificação dos especialistas e suas áreas de expertise, esquemas de classificação e, também, que haja um fluxo das informações providas por esta rede para os projetos.

Um dos principais objetivos da rede de especialistas é fomentar a troca de conhecimento e, com isso, facilitar e incentivar a criação de novo conhecimento útil para a organização. Para facilitar esta disseminação de conhecimento, esquemas de classificação adequados devem ser definidos. Exemplos de tais esquemas incluem, por exemplo, a identificação de áreas de conhecimento ou domínios de aplicação específicos.

A disponibilização do conhecimento desta rede deve seguir o planejamento realizado para a gerência de conhecimento na organização, assim como a estratégia utilizada para garantir que o conhecimento seja disponibilizado no momento adequado para as pessoas certas durante a execução de suas tarefas.

A construção de um mapa de conhecimento, por exemplo, por meio de um sistema de páginas amarelas, pode auxiliar a identificação dos especialistas dentro da organização. A identificação de 'quem' está fazendo 'o quê' possibilita, em longo prazo, a identificação e homogeneização de valores básicos ou realmente importantes do desenvolvimento de software para a organização assim como uma identificação precisa das pessoas envolvidas no gerenciamento de qualidade de

produtos, do processo de software e da própria organização [ACUÑA *et al.*, 2000]. Requisitos para um sistema que facilite a localização de uma pessoa com características específicas dentro de uma organização podem variar enormemente de acordo com as necessidades. No entanto, é provável que seja necessário também descrever a organização em seus detalhes, as unidades organizacionais que a compõe e as funções relacionadas. Dessa forma, o sistema construído alimentará uma base de dados sobre a estrutura da organização e sobre características possuídas por seus funcionários [SANTOS, 2003]. A atualização permanente desta base de conhecimento proporcionará uma maior garantia de que os dados sejam confiáveis e, assim, seu uso seja incentivado.

Outros mecanismos podem ser utilizados para fomentar a construção e a manutenção da rede de especialistas, por exemplo, fóruns de discussão, comunidades de prática etc. Entretanto, isso não significa que as abordagens para a construção dessa rede devam ser exclusivamente computacionais, a criação e institucionalização de um ciclo de palestras, encontros entre especialistas ou grupos de discussão sobre determinado assunto também podem contribuir para a construção do corpo de conhecimento organizacional.

Os participantes da rede de especialistas não precisam ser membros efetivos da organização; podem, por exemplo, incluir consultores especializados em determinado assunto ou membros de uma comunidade de prática. Entretanto, é desejável que a organização trabalhe para que o conhecimento dentro de seus domínios seja ampliado e que alguns de seus membros com o passar do tempo se qualifiquem a participar da rede de especialistas e, também, contribuam para a melhoria da memória organizacional.

9.3.10 GRH10 - O conhecimento é prontamente disponibilizado e compartilhado na organização

O objetivo deste resultado esperado é garantir que o conhecimento seja disponibilizado aos membros da organização e dos projetos de acordo com o plano elaborado e no momento adequado para aumentar a eficiência na realização das tarefas.

Uma vez que o sistema de gerência de conhecimento tenha sido estabelecido, que os itens de conhecimento tenham sido identificados e que a base de ativos de conhecimento organizacional tenha sido construída é preciso garantir que as pessoas interessadas utilizem realmente os ativos de conhecimento disponibilizados. Para isso será necessário implementar mecanismos adequados que permitam o armazenamento, a consulta e a recuperação do conhecimento armazenado. A forma como estes mecanismos podem ser implementados varia de acordo com o contexto e a necessidade organizacional.

Mecanismos pró-ativos podem ser estabelecidos para auxiliar na disseminação do conhecimento e garantir que a informação relevante seja disponibilizada aos interessados no momento útil para a realização de alguma de suas tarefas. Mecanismos de recomendação e classificação dos itens de conhecimento também podem ter um papel relevante para que os usuários da base de conhecimento possam se beneficiar de maneira eficiente de seu conteúdo.

Com o passar do tempo, os itens de conhecimento podem evoluir, por exemplo, uma diretriz pode ficar desatualizada com a disponibilização de uma nova versão de processo, uma lição aprendida pode ser considerada como não mais aplicável no contexto da organização ou uma melhor prática pode ter redação diferente dependendo do nível de maturidade que a organização deseja alcançar. Nestes casos, deve haver algum mecanismo estabelecido para garantir a gerência de configuração dos ativos de conhecimento de forma a gerenciar a aplicabilidade dos itens de conhecimento a um contexto específico além de garantir requisitos mínimos de segurança para manutenção e acesso à base de conhecimento.

10 Gerência de Reutilização (GRU)

10.1 Propósito

O propósito do processo de Gerência de Reutilização é gerenciar o ciclo de vida dos ativos reutilizáveis.

A Reutilização de Software é a disciplina responsável pela criação de sistemas de software a partir de software preexistente [KRUEGER, 1992]. Diferentemente da reutilização *ad hoc*, que usualmente se concretiza por meio de cópia de trechos de artefatos preexistentes, a disciplina de Reutilização de Software visa sistematizar e difundir práticas de reutilização na organização.

O processo Gerência de Reutilização (GRU) tem como objetivo definir procedimentos tanto administrativos quanto técnicos para utilização de ativos reutilizáveis em uma organização, estabelecendo e controlando uma biblioteca para o armazenamento e recuperação destes ativos [IEEE, 2004]. Entende-se como ativo reutilizável qualquer artefato relacionado a software que esteja preparado, isto é, empacotado de maneira própria a ser reutilizado pelos processos da organização.

Uma prática comum em algumas organizações consiste em poder compartilhar ativos de software entre seus respectivos processos e projetos; um ativo relacionado a determinado conhecimento, por exemplo, pode ser útil em aplicações de software desenvolvidas na organização em questão, o que pode caracterizá-lo como reutilizável neste contexto. Para que estes ativos possam ser utilizados de maneira efetiva, é necessário estabelecer um procedimento sistemático de armazenamento, recuperação e divulgação [IEEE, 2004]. Desta maneira, o processo Gerência de Reutilização se apresenta como um instrumento a ser aplicado neste contexto, promovendo os mecanismos para estabelecimento e manutenção de uma infraestrutura que torne viável a reutilização de ativos em uma organização [ISO/IEC 15504-5, 2006].

A Gerência de Reutilização tem início quando a organização define que tipo de ativos será reutilizado entre as aplicações, além de atribuir papéis aos recursos disponíveis e realizar o planejamento do processo. Nesse momento são definidos que critérios os ativos reutilizáveis devem ser submetidos para que possam ser utilizados ao longo da execução do processo. Uma biblioteca de ativos reutilizáveis deve ser estabelecida visando catalogar os ativos, proporcionando meios para que estes sejam identificados e recuperados. Deve ser também realizado um planejamento quanto à manutenção dessa biblioteca, definindo procedimentos para

que os critérios estabelecidos possam ser reaplicados, visando manter a biblioteca coerente com o propósito da Gerência de Reutilização.

No cenário de aplicação da Gerência de Reutilização, existem os papéis: (i) Produtor de Ativos Reutilizáveis, responsável por desenvolver os ativos reutilizáveis; (ii) Consumidor de Ativos Reutilizáveis, que utiliza os ativos catalogados na biblioteca de ativos reutilizáveis; e (iii) Gerente de Ativos Reutilizáveis, que realiza a gerência de biblioteca de ativos reutilizáveis. Entende-se como a gerência da biblioteca de ativos reutilizáveis a supervisão de todos os passos de utilização da biblioteca, bem como o cadastro e controle do armazenamento dos ativos reutilizáveis.

O processo Gerência de Reutilização não tem como propósito definir o momento e a maneira que os ativos reutilizáveis devem ser utilizados; apenas se apresenta como um conjunto de práticas e procedimentos que viabilize a seleção e recuperação de ativos para um dado fim. Cabe aos processos definidos na organização contemplar o modo como estes ativos devem ser utilizados.

Uma biblioteca de ativos reutilizáveis não é necessariamente um repositório relativo a processos de Gerência de Configuração. Estes repositórios têm como finalidade gerenciar a evolução dos ativos em desenvolvimento na organização, registrando desde a solicitação de determinada modificação em um ativo até o armazenamento da versão que reflete essa modificação. Conceitualmente, um repositório de Gerência de Configuração não tem o propósito de ser um catálogo de ativos para uso na organização; ele se concentra apenas em registrar como e por que determinado ativo evoluiu.

Em um contexto onde os processos Gerência de Configuração e Gerência de Reutilização são executados simultaneamente, a biblioteca de ativos reutilizáveis cataloga e disponibiliza o uso das liberações (*releases*) de ativos sob gerência de configuração. Sendo assim, somente o ativo contido em uma biblioteca de ativos reutilizáveis pode ser reutilizado, pois está atrelada a ele uma liberação do repositório de gerência de configuração.

O processo Gerência de Reutilização se relaciona com outros processos do MR-MPS. Por exemplo, o processo Gerência de Projetos apóia no planejamento do processo Gerência de Reutilização; o processo Gerência de Configuração apóia na evolução dos ativos reutilizáveis manipulados durante a execução do processo Gerência de Reutilização; o processo Verificação oferece apoio para observar se determinada liberação de um ativo atende aos propósitos determinados; e o processo Garantia de Qualidade apóia o Gerente de Ativos Reutilizáveis a garantir que os critérios atrelados aos ativos estão aderentes aos padrões estabelecidos.

Da mesma forma, o processo Gerência de Reutilização pode fornecer apoio a outros processos do MR-MPS: No processo Gerência de Configuração, os itens de configuração controlados, armazenados em um repositório de Gerência de Configuração, têm suas liberações catalogadas na biblioteca de ativos reutilizáveis. Desta maneira, os consumidores de determinado ativo reutilizável encontram na biblioteca um mecanismo para acesso às novas liberações. O processo Projeto e Construção do Produto (PCP) descreve os procedimento e circunstâncias para que um ativo reutilizável, definido como um elemento de software, seja desenvolvido, comprado ou reutilizado. Sendo assim, em qualquer uma das situações

apresentadas, é necessária a interação junto à biblioteca de ativos reutilizáveis, seja para catalogação ou recuperação.

10.2 Fundamentação teórica

De acordo com IEEE [2004], um ativo (reutilizável) é um elemento relacionado ao ciclo de vida de um software que foi projetado para utilização em diferentes contextos. De maneira geral, um ativo reutilizável não pode ser categorizado em um único nível de abstração de um software, podendo ser desde um plano de projeto até um elemento de infra-estrutura, desde que esses elementos sejam encapsulados e que permitam a utilização em contextos diferentes a sua criação. No desenvolvimento de software, um componente é o tipo de ativo reutilizável com mais apelo para uso em diversos contextos.

Um componente pode ser definido como uma unidade de software independente, que encapsula dentro de si seu projeto e implementação, oferecendo serviços por meio de interfaces bem definidas. Esta definição associa a um componente a existência de um elemento de software implementado; Sametinger [1997] amplia esta definição a modelos de análise e projeto de software. Se elevarmos mais o nível de abstração, podemos definir componente como o encapsulamento de um conceito, como por exemplo, a descrição de um processo de software, um conhecimento sobre um domínio específico, etc. Este fato permite ampliar toda a fundamentação teórica de componentes para qualquer tipo de ativo reutilizável.

Sob a perspectiva de processos, o desenvolvimento baseado em reutilização possui dois subprocessos [MOORE e BAILIN, 1991]: (i) Desenvolvimento para Reutilização e (ii) Desenvolvimento com Reutilização. O primeiro trata do desenvolvimento dos ativos reutilizáveis em si, definindo as atividades para tal, enquanto o segundo trata de como utiliza-los no desenvolvimento de aplicações. Este uso é possível se estes ativos estiverem disponíveis aos membros da equipe do projeto, para busca e recuperação. Para isto ser viável, estes devem ser catalogados e armazenados em uma biblioteca, servindo de fonte de consulta e obtenção de ativos reutilizáveis para os membros de projetos em execução na organização.

Uma biblioteca de ativos reutilizáveis pode ser definida como uma base preparada para o armazenamento e recuperação destes ativos. Os ativos devem conter informações adicionais para que a recuperação seja efetiva [SAMETINGER, 1997]. Sametinger [1997] classifica as bibliotecas como: (i) bibliotecas locais, que armazenam ativos de propósito geral em uma única biblioteca; (ii) bibliotecas específicas a um domínio, que armazenam ativos específicos, com escopo bem definido; e (iii) bibliotecas de referência, que auxiliam a busca de ativos em outras bibliotecas, funcionando como catálogo para essa busca.

Dentre os mecanismos de busca e seleção de ativos reutilizáveis, é possível citar: (i) texto livre; (ii) classificação por palavra chave; e (iii) classificação enumerada, facetas e pares de atributos. Nenhum desses métodos se mostra mais eficiente em um caso geral; a técnica de classificação a ser utilizada em uma biblioteca de ativos reutilizáveis deve explorar ao máximo as informações sobre os tipos dos ativos disponíveis, o que favorece a busca e seleção. Ainda devem ser consideradas

técnicas utilizadas para busca na *web*, como aprendizado, explorando a natureza distribuída que estes ativos possam ter.

Algumas características relativas à qualidade dos ativos catalogados devem ser, desejavelmente, ofertadas por uma biblioteca de ativos reutilizáveis: (i) antes de fazer parte da biblioteca, o conceito relativo a um novo ativo deve ser analisado, para constatar se este deve fazer parte ou não da biblioteca; (ii) condições para certificar um ativo, isto é, devem ser providos critérios que visem observar, em liberações (*releases*) de ativos, se estas realizam o papel que se propõe; (iii) dado que um ativo reutilizável está sendo utilizado, avaliações sobre este devem ser disponibilizadas, visando fornecer um *feedback* para os demais consumidores sobre a experiência de uso do ativo em questão.

10.3 Resultados esperados

10.3.1 GRU1 - Uma estratégia de gerenciamento de ativos é documentada, contemplando a definição de ativo reutilizável, além dos critérios para aceitação, certificação, classificação, descontinuidade e avaliação de ativos reutilizáveis

A organização necessita delimitar o escopo de utilização dos ativos reutilizáveis, isto é, definir que ativos serão passíveis de reutilização e os pontos nas atividades dos processos em que se dará essa reutilização. A escolha dos tipos de ativos reutilizáveis caracteriza como o repositório de ativos reutilizáveis (componentes) se organizará, visando favorecer os procedimentos de busca e seleção, definindo a arquitetura da biblioteca de ativos reutilizáveis, além de toda infra-estrutura para sua utilização.

Todo planejamento relacionado à implantação e execução do processo deve ser realizado, como avaliação dos custos envolvidos, estabelecimento de marcos de entrega de subprodutos, alocação de recursos humanos e computacionais, treinamento (caso haja necessidade), etc. Deve também ser definida a atribuição dos papéis do processo (Produtor e Consumidor de Ativos Reutilizáveis e Gerente de Ativos Reutilizáveis) aos indivíduos apropriados da organização.

Para pertencer à biblioteca de ativos reutilizáveis, cada ativo deve ser avaliado segundo critérios estabelecidos no planejamento do processo Gerência de Reutilização. Estes critérios qualificam um ativo reutilizável desde a possibilidade de fazer parte da biblioteca de ativos reutilizáveis até o momento em que este não se faz mais necessário. Periodicamente, estes critérios devem ser revistos, observando novas necessidades demandadas pela própria execução do processo Gerência de Reutilização.

Entende-se como critério de aceitação um conjunto de atributos a se observar nos ativos reutilizáveis que os credenciem para fazer parte da biblioteca de ativos reutilizáveis. Estas características incluem o propósito do ativo reutilizável, isto é, se o conceito do ativo faz sentido e está de acordo com as necessidades da organização, podendo assim fazer parte da biblioteca de ativos reutilizáveis. Um exemplo de critério de aceitação é observar se o conceito definido pelo ativo corresponde ao domínio em que a organização atua.

Quando um critério de aceitação é aplicado, é observado apenas se o ativo reutilizável possui um conjunto de características desejáveis. Para observar se o ativo atende integralmente o que se propõe a realizar, é necessário definir critérios para certificação de ativos reutilizáveis. Desta forma, é possível atestar que uma determinada liberação de ativo reutilizável oferece realmente os serviços que propõe. Um exemplo deste critério é, no caso de ativos serem componentes de software executáveis, a aprovação de uma execução de planos de teste.

Ao ser cadastrado na biblioteca de ativos reutilizáveis, os ativos necessitam ser classificados, visando sua busca e seleção. Para tal, critérios para esta classificação necessitam ser definidos, para ser possível a organização dos ativos reutilizáveis na biblioteca. Um critério deste tipo é, por exemplo, classificar um ativo quanto ao tipo de artefatos que o compõe (diagrama de classes, casos de uso, documentos de requisitos, planos de projetos, etc.).

Os critérios de descontinuidade devem ser estabelecidos para que ativos que não estão mais sendo utilizados não façam mais parte da biblioteca de ativos reutilizáveis. Estes critérios devem ser objetivos, facilitando uma possível automação do processo de descontinuidade. Um exemplo deste critério é descontinuar um ativo caso ele não seja utilizado durante um período previamente estabelecido.

Por fim, devem ser estabelecidos critérios para que um ativo reutilizável seja avaliado, visando estabelecer algum grau de qualidade. Esta avaliação tanto pode ser realizada no momento da certificação do ativo reutilizável, pelo Gerente de Ativos Reutilizáveis, quanto pelos Consumidores de Ativos Reutilizáveis, após o uso de determinada liberação. Esta avaliação deve ter a finalidade de informar aos usuários da biblioteca de ativos reutilizáveis uma opinião sobre os mesmos. É possível considerar como critério de avaliação o grau de satisfação do uso de uma liberação de ativo reutilizável.

10.3.2 GRU2 - Um mecanismo de armazenamento e recuperação de ativos reutilizáveis é implantado

Deve ser definido o mecanismo de armazenamento e recuperação de ativos reutilizáveis, levando em consideração as informações de documentação dos mesmos. Este mecanismo deve ser compatível com as necessidades da organização em catalogar e recuperar ativos reutilizáveis, isto é, deve ser planejado de maneira a facilitar os membros de um projeto em execução (que em última análise são usuários da biblioteca de ativos reutilizáveis) a localizar ativos. É interessante, quando possível, permitir que os usuários externem a necessidade de catalogação de determinados tipos de ativos na biblioteca de ativos reutilizáveis.

Definido o mecanismo de armazenamento e recuperação, este deve ser implantado e disponibilizado. Implantar esse mecanismo significa tornar disponível a biblioteca de ativos reutilizáveis para os usuários da organização, para que seja viável o processo Gerência de Reutilização.

10.3.3 GRU3 - (Nos níveis E e D) Os dados de utilização dos ativos reutilizáveis são registrados

A informação de que consumidor utiliza determinada liberação de um ativo reutilizável deve ser registrada, para estabelecer o elo entre produtores e consumidores de ativos. Este elo é importante para que notificações acerca do ativo sejam feitas, além de ser possível a observação da utilização dos ativos reutilizáveis, isto é, obter informações que caracterize alguma tendência ou comportamento específico deste procedimento.

A informação de utilização de ativos pode auxiliar o Gerente de Ativos Reutilizáveis na realização das atividades de manutenção da biblioteca de ativos reutilizáveis, como descontinuar ativos ou liberações específicas, notificando o produtor e os consumidores sobre esta ação. Além disso, o Gerente de Ativos Reutilizáveis faz uso desse tipo de informação para intermediar a comunicação entre Produtores e Consumidores. Por exemplo, os Consumidores de Ativos Reutilizáveis podem sugerir modificações nos ativos reutilizáveis, que serão encaminhadas para os respectivos Produtores. Por sua vez, a informação que uma nova liberação, realizada por um Produtor de Ativos Reutilizáveis, de determinado ativo está disponível na biblioteca pode ser encaminhada aos Consumidores interessados, isto é, que utilizam alguma liberação anterior do ativo.

10.3.4 GRU4 - Os ativos reutilizáveis são periodicamente mantidos, segundo os critérios definidos, e suas modificações são controladas ao longo do seu ciclo de vida

Este resultado apenas reforça que os ativos reutilizáveis devem estar sob o processo Gerência de Configuração. O processo Garantia de Qualidade deve ser executado visando garantir a aderência aos padrões estabelecidos para os critérios definidos.

Toda a liberação de versões de ativos reutilizáveis realizada pelo processo Gerência de Configuração, deve fazer parte da biblioteca de ativos reutilizáveis. Desta maneira, são aplicadas a esta nova liberação os critérios estabelecidos para certificação de ativos, atuando em conjunto com o processo Verificação implantado na organização.

10.3.5 GRU5 - Os usuários de ativos reutilizáveis são notificados sobre problemas detectados, modificações realizadas, novas versões disponibilizadas e descontinuidade de ativos

Os dados de utilização de ativos reutilizáveis são utilizados pelo Gerente de Ativos Reutilizáveis para notificar aos consumidores sobre alterações que ocorreram nos seus ativos reutilizados. Desta maneira, os consumidores de ativos estarão sempre atualizados com relação aos ativos que estão utilizando.

Quando novas liberações de ativos reutilizáveis tornam-se disponíveis na biblioteca, os consumidores destes ativos devem ser notificados pelo Gerente de Ativos Reutilizáveis. Dependendo do tipo da liberação, isto é, se a liberação for oriunda de

uma evolução do ativo ou de uma correção, a substituição pela nova liberação pode ou não ser opcional, respectivamente.

11 Os atributos de processo no nível E

De acordo com o Guia Geral do MR-MPS, “a capacidade do processo é representada por um conjunto de atributos de processo descrito em termos de resultados esperados. A capacidade do processo expressa o grau de refinamento e institucionalização com que o processo é executado na organização. No MPS, à medida que a organização evolui nos níveis de maturidade, um maior nível de capacidade para desempenhar o processo deve ser atingido pela organização” [MPS.BR, 2007a].

E ainda: “Os níveis são acumulativos, ou seja, se a organização está no nível F, esta possui o nível de capacidade do nível F que inclui os atributos de processo dos níveis G e F para todos os processos relacionados no nível F (que também inclui os processos do nível G)” [MPS.BR, 2007a]. Da mesma forma, se uma organização está no nível E, ela possui o nível de capacidade do nível E que inclui os atributos de processo dos níveis G, F e E para todos os processos relacionados no nível E, o que também inclui os processos dos níveis G e F.

No que se refere aos atributos de processo, para atingir o nível G do MR-MPS, uma organização deve atender aos resultados esperados RAP1 a RAP8⁵. Numa avaliação segundo o MA-MPS [MPS.BR, 2007b] é exigido, para se considerar um processo “SATISFEITO” no nível G, que os atributos de processo AP 1.1 e AP 2.1 sejam caracterizados como T (Totalmente implementado) ou L (Largamente implementado).

No que se refere aos atributos de processo, para atingir o nível F do MR-MPS, uma organização deve atender aos resultados esperados RAP1 a RAP12, sendo que a partir deste nível, RAP4 exige que: “medidas são planejadas e coletadas para monitoração da execução do processo”. Numa avaliação segundo o MA-MPS [MPS.BR, 2007b] é exigido, para se considerar um processo “SATISFEITO” no nível F, que os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2 sejam caracterizados como T (Totalmente implementado) ou L (Largamente implementado).

No nível E, o foco é se ter os processos padrão da organização definidos. São acrescentados quatro novos processos além dos processos já presentes no nível F e o processo Gerência de Projetos (GPR) é evoluído, conforme descrito nas seções anteriores. Além disso, dois novos atributos de processo AP 3.1 (O processo é definido) e AP 3.2 (O processo está implementado) são também acrescentados, os quais implicam na implementação de três novos resultados esperados (RAP13, RAP14 e RAP15). Desta forma completam-se as exigências com relação aos atributos de processo, embora ainda não totalmente. Na avaliação segundo o MA-MPS [MPS.BR, 2007b] é exigido para se considerar um processo “SATISFEITO” no nível E que AP 3.1 e AP 3.2 sejam caracterizados como T (Totalmente

⁵ Neste nível RAP4 exige que “a execução do processo é monitorada e ajustes são realizados para atender aos planos” [MPS.BR, 2007a].

implementado) ou L (Largamente implementado). Entretanto a partir deste nível todos os demais atributos de processo (AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2) devem ser caracterizados como T (Totalmente implementado).

A seguir estão descritos com detalhes os atributos de processo AP 3.1 e AP 3.2.

11.1 AP 3.1 - O processo é definido

Este atributo é uma medida do quanto um processo padrão é mantido para apoiar a implementação do processo definido.

Este atributo de processo está diretamente relacionado ao processo Definição do Processo Organizacional (DFP), pois a sua implementação implica na definição dos processos padrão da organização e em sua adaptação para o processo definido. Isto significa que a organização deve ter processos padrão que cubram todos os processos do MR-MPS até o nível E, de forma a atender às necessidades dos projetos e da organização. Relacionados a este atributo de processo estão definidos os seguintes resultados esperados:

11.1.1 RAP13 - Um processo padrão é definido, incluindo diretrizes para sua adaptação para o processo definido

Os resultados esperados do processo Definição do Processo Organizacional (DFP) garantem a definição dos processos padrão da organização e das diretrizes para sua adaptação para o processo definido do projeto. Desta forma, a implementação adequada do processo DFP garante a implementação deste resultado.

11.1.2 RAP14 - A seqüência e interação do processo padrão com outros processos são determinadas

Processos relacionados aos projetos de desenvolvimento e manutenção devem, preferencialmente, ser definidos de forma integrada ao processo padrão que, ao ser adaptado para projetos específicos, tem como resultado o processo definido. Neste caso, tem-se um único processo integrado com todas as atividades que são realizadas para desenvolver ou manter um produto de software. Entretanto, pode-se, também, definir um processo padrão para cada processo. Isto é, certamente, necessário para os processos que não são executados, ou só são parcialmente executados, no contexto de desenvolvimento e manutenção dos produtos.

Todos os processos têm interseção e estão relacionados. Este resultado tem como objetivo garantir que as interseções sejam determinadas e, caso os processos não estejam integrados, a seqüência de execução dos mesmos esteja definida.

11.2 AP 3.2 - O processo está implementado

Este atributo é uma medida do quanto o processo padrão é efetivamente implementado como um processo definido para atingir seus resultados.

Este atributo de processo está diretamente relacionado aos processos Gerência de Projetos (GPR), Medição (MED), Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP) e Definição do Processo Organizacional (DFP). A implementação deste atributo de processo implica na definição do processo definido, sua efetiva implementação por meio da qual se obtém dados para entendimento de seu

desempenho e contínua melhoria. As medidas obtidas devem ser armazenadas no repositório de medidas da organização, definido ao se executar, na organização, o processo Definição do Processo Organizacional. Relacionado a este atributo de processo está definido o seguinte resultado esperado:

11.2.1 RAP15 - Dados apropriados são coletados e analisados, constituindo uma base para o entendimento do comportamento do processo, para demonstrar a adequação e a eficácia do processo, e avaliar onde pode ser feita a melhoria contínua do processo

Este resultado implica na coleta e análise de medidas dos processos e dos produtos dos processos, de acordo com o plano de medição da organização para os processos padrão, de forma a se ter dados e informações sobre a adequação e o desempenho dos processos, a partir dos quais seja possível identificar oportunidades para a melhoria contínua dos processos.

Referências bibliográficas

- [ABECKER et al., 1999] ABECKER, A., BERNARDI, A., SINTEK, M., 1999, ***Developing a Knowledge Management Technology: An Encompassing View on KnowMore, Know-Net and Enrich***, In: *Proceedings of the IEEE WET-ICE '99 Workshop on Knowledge Media Networking*, California, USA, Jun.
- [ABNT, 2000] - ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 9001:2000 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- [ACUÑA et al., 2000] ACUÑA, S. T., et. al, 2000, ***Software Engineering and Knowledge Engineering Software Process: Formalizing the Who's Who***, In: *The 12th International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering*, Chicago, Estados Unidos, Junho 2000, pp. 221-230.
- [ACUÑA et al., 2000] ACUÑA, S. T., et. Al., 2000, ***“Software Engineering and Knowledge Engineering Software Process: Formalizing the Who's Who”***, In: *The 12th International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering*, pp. 221-230, Chicago, Estados Unidos, Junho 2000.
- [ALAVI e LEIDNER, 1999] ALAVI, M. LEIDNER, D., 1999, ***Knowledge Management Systems: Emerging Views and Practices from the Field***, In: *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, Maui, Hawaii, Jan.
- [ALEXANDER e DAVIS, 1991] ALEXANDER, L. C., DAVIS, A. M.: ***Criteria for Selecting Software Process Models***. In: *Proceedings of the Fifteenth Annual International Computer Software & Applications Conference – COMPSAC 91*, pp. 521-528, Tokyo, Japan, September, 1991.
- [BASILI et al., 1994] BASILI, V., CALDIERA, G., ROMBACH, H.D., 1994, ***The Experience Factory***, Encyclopedia of Software Engineering, pp. 469-476, John Wiley & Sons, Inc.
- [BIRK et al., 2002] BIRK, A., DINGSOYR, T., STALHANE, T., 2002, ***Postmortem: Never Leave a Project Without It***, *IEEE Software*, v. 19, n. 3 (May/June), pp. 43-45.
- [CHANDRASEKARAN et al., 1999] CHANDRASEKARAN, B., JOSEPHSON, J. R., BENJAMINS V. R., 1999, ***What Are Ontologies, and Why Do We Need Them?***, *IEEE Intelligent Systems & their applications*, v. 14, n. 1 (Jan/Feb), pp. 20-26.
- [CMU/SEI, 2006] - SEI. SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI., ***CMMI® for Development, Version 1.2***, Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute, Pittsburgh, agosto, 2006. Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu>, verificado em Março/2007.
- [COLLIER et al., 2003] COLLIER, B., DeMARCO, T., FEAREY, P., 1996, ***“A defined process for project post mortem reviews”***, *IEEE Software*, jul, 1996, pp. 65-72
- [CRISTENSEN e THAYER, 2001] CRISTENSEN, M. J., THAYER, R. H.: ***The Project Manager's Guide to Software Engineering Best Practices***, IEEE Computer Society, 2001.

- [DAVENPORT e PRUSAK, 1998] DAVENPORT, T., PRUSAK, L., 1998, ***Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know***, Boston, USA, Harvard Business School Press.
- [DIENG, 2000] DIENG, R., 2000, ***Knowledge Management and the Internet***, *IEEE Intelligent Systems*, pp. 14-17.
- [FISCHER e OSTWALD, 2001] FISCHER, G., OSTWALD, J., 2001, ***Knowledge Management: Problems, Promises, realities, and Challenges***, *IEEE Intelligent Systems*, v. 16, n. 1 (Jan/Feb), pp. 60-72.
- [HAMMER e CHAMPY, 1994] HAMMER, M., CHAMPY, J., 1994, ***Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência***, Rio de Janeiro, Editora Campus, ISBN 85-7001-848-7.
- [HASAN e PFAFF, 2006] HASAN, H. e PFAFF, C. C., ***The Wiki: an environment to revolutionise employees' interaction with corporate knowledge***, Australasian Computer-Human Interaction Conference - OZCHI 2006, pp 377-380, November, Sydney, Australia
- [HILDRETH et al., 2000] HILDRETH P., KIMBLE C., WRIGHT P., 2000, ***Communities of Practice in the Distributed International Environment***, *Journal of Knowledge Management* 4, No. 1, pp. 27–38.
- [IEEE, 2004] IEEE, 2004, ***Std 1517 - IEEE Standard for Information Technology - Software Life Cycle Processes - Reuse Processes***, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- [ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002] - the International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ***ISO/IEC 12207 Amendment: Information Technology - Amendment 1 to ISO/IEC 12207***, Geneve: ISO, 2001.
- [ISO/IEC 12207:1995] - the International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ***ISO/IEC 12207: Information technology – Software life cycle processes***, Geneve: ISO, 1995
- [ISO/IEC 15504 –1, 2004] - the International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ***ISO/IEC 15504-1: Information Technology – Process Assessment - Part 1: Concepts and Vocabulary***. Geneve: ISO, 2004.
- [ISO/IEC 15504 –4, 2004] - the International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ***ISO/IEC 15504-4: Information Technology – Process Assessment, - Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination***. Geneve: ISO, 2004.
- [ISO/IEC 15504-5, 2006] - the International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ***ISO/IEC 15504-5: Information Technology - Process Assessment - Part 5: An exemplar Process Assessment Mode***. Geneve: ISO, 2006

- [KAPLAN e NORTON, 1996] KAPLAN, R. S., NORTON, D. P.: ***The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action***, Harvard Business School Press, 1996.
- [KLEIN et al., 2001] KLEIN, G., JIANG, J., SOBOL, M., 2001, ***A New View of IS Personal Evaluation***, *Communications of the ACM*, vol. 44, n. 6 (June), pp. 95-101.
- [KRUEGER, 1992] KRUEGER, C.W., 1992, ***"Software Reuse"***, *ACM Computing Surveys*, v. 24, n. 2 (June), pp. 131-183.
- [LEUF e CUNNINGHAM, 2001] LEUF, B., CUNNINGHAM, W., ***The Wiki Way***, Quick Collaboration of the Web. Addison-Wesley, (2001).
- [MONTONI, 2003] MONTONI, M. A. ***Aquisição de Conhecimento no Desenvolvimento de Software***, Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em: <http://www.cos.ufrj.br/taaba>, verificado em Maio/2007.
- [MOORE e BAILIN, 1991] MOORE, J.M., BAILIN, S.C., 1991, ***"Domain Analysis: Framework for reuse"***. In: PRIETO-DIAZ, R., ARANGO, G. (eds), *Domain Analysis and Software System Modeling*, Los Alamos, IEEE Computer Society Press.
- [MPS.BR, 2007a] - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. ***MPS.BR – Guia Geral, v 1.2***, 2007. Disponível em www.softex.br
- [MPS.BR, 2007b] - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. ***MPS.BR – Guia de avaliação, v 1.1***, 2007. Disponível em www.softex.br.
- [MPS.BR, 2007c] - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. ***MPS.BR – Guia de Aquisição, v 1.2***, 2007. Disponível em www.softex.br
- [NBR ISO 10006, 2000] NBR ISO 10006, 2000, ***Gestão da Qualidade – Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos***, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- [O'HARA, 2000] O'HARA, F.: ***European experiences with software process improvement***, In: *Proc. of the 22nd Int. Conference on Software Engineering*, pp. 635-640, 2000.
- [O'LEARY, 1998] O'LEARY, D. E., 1998, ***Using AI in Knowledge Management: Knowledge Bases and Ontologies***, *IEEE Intelligent Systems*, v. 13, n. 3 (May/Jun), pp. 34-39.
- [PFLEEGER, 2001] PFLEEGER, S. L., 2001, ***Software Engineering: theory and practice***, 2nd edition, Prentice-Hall, Inc., ISBN 0-13-029049-1, 2001.
- [PMBOK, 2004] - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. ***A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK™***, Syba: PMI Publishing Division, 2004. Disponível em: www.pmi.org.

- [PROBST et al., 1999] PROBST, G. J. B., RAUB, S., ROMHARDT, K., 1999, ***Managing Knowledge: Building Blocks for Success***, 368 pp, ISBN: 0-471-99768-4.
- [SAMETINGER, 1997] SAMETINGER, J., 1997, ***Software Engineering with Reusable Components***, Springer-Verlag New York, Inc.
- [SANTOS, 2003] SANTOS, G. ***Representação da Distribuição do Conhecimento, Habilidades e Experiências através da Estrutura Organizacional***, Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em: <http://www.cos.ufrj.br/taaba>, verificado em Maio/2007.
- [SCHNAIDER, 2003] SCHNAIDER, L. R. M. ***Planejamento da Alocação de Recursos Humanos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização***, Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em: <http://www.cos.ufrj.br/taaba>, verificado em Maio/2007.
- [SNOEK, 1999] SNOEK, B., 1999, ***Knowledge Management and Organizational Learning***, Diploma Thesis, Fraunhofer/IESE.
- [STADER e MACINTOSH, 1999] STADER, J. e MACINTOSH, A., 1999 ***Capability modelling and knowledge Management***. In *Applications and Innovations in Intelligent Systems VII*, Springer-Verlag, pp 33-50.
- [STADER e MACINTOSH, 1999] STADER, J. e MACINTOSH, A., ***Capability modelling and knowledge Management***, 1999. In *Applications and Innovations in Intelligent Systems VII*, Springer-Verlag, pp. 33-50, 1999.
- [TRUEX et al., 1999] TRUEX, D. P., BASKERVILLE, R. AND KLEIN, H., 1999, ***Growing Systems in Emergent Organizations***, *Communications of the ACM*, v. 42, n. 8 (Aug.), pp. 117-123.
- [WENGER e SNYDER, 2000] WENGER, E., SNYDER, W., 2000, ***Communities of practice: The organizational frontier***, *Harvard Business Review*, Vol 78, No. 1, Janeiro-Fevereiro.
- [ZAHARAN, 1998] ZAHARAN, S.: ***Software Process Improvement – Practical Guidelines for Business Success***, Addison-Wesley, 1998.

Lista de colaboradores do Guia de Implementação – Parte 3 versão 1.1 - Julho/2007

Editores:

Ana Regina C. Rocha	COPPE/UFRJ (Coordenadora da ETM)
Mariano Angel Montoni	COPPE/UFRJ

Colaboradores:

Claudia Maria Lima Werner	COPPE/UFRJ
Gleison dos Santos Souza	COPPE/UFRJ
Leonardo Gresta Paulino Murta	COPPE/UFRJ
Marco Lopes	COPPE/UFRJ

Revisores:

Danilo Scalet	CELEPAR
---------------	---------

**Lista de colaboradores do Guia de Implementação – Parte 3 versão 1.0 –
Dezembro/2006**

Editoras:

Ana Regina C. Rocha

COPPE/UFRJ, Coordenadora da ETM

Káthia Marçal de Oliveira

Universidade Católica de Brasília

Colaboradores:

Gleison dos Santos Souza

COPPE/UFRJ

Mariano Angel Montoni

COPPE/UFRJ

Revisores:

Danilo Scalet

CELEPAR

Káthia Marçal de Oliveira

Universidade Católica de Brasília