

Projeto 2.35

Práticas de Qualidade de Software em Instituições Governamentais e Privadas

Káthia Marçal de Oliveira, Rejane M. da Costa Figueiredo, Marcelo Paiva de Sousa, Vanessa Teixeira de Oliveira Sândi, Rodrigo Duran Lima, Marcelo Mendes Marinho, Anderson Itaborahy, Ernesto Radis, Fulvio Longhi, Antonio Carlos, Eron Andrade, Marcelo Lopes, Ricardo Wielewski, Sandro Moretti Correia de Almeida, Paulo César Lopes Zeredo

Universidade Católica de Brasília (UCB)

{kathia, rejane}@ucb.br

Introdução

A importância de processos definidos e institucionalizados nas organizações que desenvolvem software tem sido bastante explorada em diversos simpósios e congressos. Alguns dos benefícios buscados com os esforços para definir processos de software nas organizações são: prover uma linguagem comum para todos os participantes dos projetos; permitir a comparação entre projetos; e reutilizar artefatos e lições aprendidas [SEI 2001A].

Para apoiar as organizações na definição e melhoria de processos vários métodos, modelos e normas têm sido definidos. Entre eles destacamos: o modelo IDEALSM para melhoria de processos [McFeeley 1996], o modelo CMMISM (*Capability Maturity Model Integration*) [SEI 2001A], o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) [PMI 2004] e a norma de processo de software NBR ISO/IEC 12207 [ABNT 1998].

Embora esses modelos sejam bastante conhecidos, ainda existe resistência do mercado pela introdução dos mesmos na prática de indústria. Este projeto teve como objetivo utilizar essas abordagens nas empresas do Distrito Federal de forma a disseminar as práticas de qualidade de software para mostrar os benefícios que a área pode trazer. Foram realizados cinco trabalhos práticos na indústria, englobando instituições públicas e privadas. Uma das organizações está no estágio inicial de definição de processos. Dessa forma, foi realizado um estudo inicial de definição do processo de aquisição específico para empresa tomando como base a norma NBR ISO/IEC 12207, o PMBOK e o modelo SA-CMM – *Software Acquisition Capability Maturity Model* [COOPER 2002]. Três instituições já se encontram com processos de software implantados, o que levou, portanto, a realização de um diagnóstico de processos específicos de interesse de cada empresa, são eles: os processos de gerência de projetos, de gerência de configuração e gerência de acordo com fornecedores. Para realização desse diagnóstico

foram utilizados o modelo CMMI e seu método de avaliação SCAMPI [SEI 2001B]. Finalmente, a última organização encontra-se no nível 5 de maturidade CMMI, o que permitiu o estudo de algumas métricas de software para melhor monitoração e controle dos processos.

Nas próximas seções um resumo de cada aplicação prática realizada.

Definição de um Processo de Aquisição de Produtos e Serviços de Software para uma Instituição Bancária

A organização objeto deste estudo atua na área bancária e no mercado privado, com base nos princípios de banco cooperativo de crédito. Esta organização possui os serviços bancários informatizados, que foi em sua grande maioria desenvolvido por sua equipe interna, que é alocada na Diretoria de TI – Tecnologia da Informação. Atualmente encontra-se em processos de contratação e terceirização de mão-de-obra e desenvolvimento de software, o que torna necessário a adoção de metodologias de mercado, para melhor relacionamento com os parceiros externos, em conjunto com as práticas e culturas da área de TI.

O primeiro passo para a definição do processo de aquisição [SOUSA *et al* 2005] foi avaliar o que a organização já fazia em termos de formalização para aquisição de software e comparar com os modelos existentes estudados. Para isso foram colhidos alguns documentos das aquisições de software gerados pela gerência para verificação e análise junto aos modelos em estudo. A atuação dos líderes em alguns processos de aquisição, que já se encontravam em andamento, foi observada pela equipe de pesquisa, notando-se que a maioria das atividades realizadas pelos responsáveis pelo processo de aquisição é baseada em conhecimento e experiência individuais. Pôde ser observado que não existem processos formalizados, nem documentação adequada para o processo de aquisição, mas algumas atividades e documentos eram utilizadas informalmente. Com base no estudo das normas e processos de aquisição foi realizado um estudo comparativo alinhando-se aos processos e artefatos sugeridos pelos modelos e as evidências observadas na organização deste estudo. Os processos para aquisição do PMBOK foram escolhidos como base para a comparação, visto que a área já tem um projeto piloto utilizando metodologia do PMI e ferramental de controle de projeto.

A partir do estudo comparativo realizado foi proposto um modelo de processo de aquisição que reúne as atividades estudadas e interpretadas dos modelos do PMBOK, NBR ISO/IEC 12207 e SA-CMM. Como não foram evidenciados modelos ou padrões para as várias atividades de aquisição na empresa, se propôs um tabela de processos aderente aos níveis de responsabilidades mapeadas. Para cada macro processo e suas atividades, foi definido os artefatos resultantes das atividades a serem

executadas, indicando se esta atividade está presente nas diferentes abordagens e nas evidências já observadas na organização. Foi constatado que o processo definido considera várias atividades que não estão sendo realizadas na organização o que implica que a implantação desse processo poderá trazer melhorias ao setor no que se refere à organização das atividades e geração da documentação necessária para o melhor acompanhamento dessas aquisições.

Diagnóstico da Institucionalização da Gerência de Configuração no Desenvolvimento de Software de uma Autarquia Federal

Esta aplicação foi realizada em um departamento de informática de uma autarquia federal, sediada em Brasília/DF e com unidades regionais situadas em alguns estados da federação [LIMA *et al* 2005]. Nesta organização, a gerência de configuração foi definida a partir da disciplina *Configuration and Change Management* do RUP (*Rational Unified Process*) [Rational 2002]. Apesar deste processo ter sido recomendado oficialmente pela diretoria de informática, em dezembro de 2004, como o padrão a ser seguido pelas equipes de desenvolvimento de software, buscou-se conhecer qual era o seu nível de institucionalização dentro da organização, uma vez que o mesmo já estava definido, divulgado e publicado desde fevereiro de 2003. Para responder a esta questão, foi realizado um diagnóstico do estado atual do processo, confrontando-o com um modelo de referência para um processo institucionalizado, que seria o estado desejado.

Para realização do diagnóstico foram realizadas as seguintes atividades:

i. **Planejamento e preparação da avaliação** - A avaliação foi planejada para acontecer em duas semanas e ser conduzida por dois avaliadores conhecedores dos métodos e modelos utilizados. Por se tratar de uma avaliação interna de processo, sem vistas a uma avaliação oficial, os avaliadores não precisaram ser credenciados oficialmente pelo SEI como *SCAMPI Lead Appraiser*. O escopo da avaliação foi estabelecido como sendo a Área de Processo de Gerência de Configuração, dentro do processo de desenvolvimento de software padrão da organização. Foram selecionados quatro projetos de desenvolvimento de software para serem avaliados, todos direcionados para plataforma baixa, sendo dois conduzidos por equipes situadas na sede do departamento de informática da organização e os outros dois conduzidos por equipes em duas unidades regionais separadas.

ii. **Condução da avaliação** - A avaliação foi conduzida segundo a abordagem de verificação do SCAMPI. As evidências do tipo “Artefato Direto” e “Artefato Indireto”, foram coletadas em quatro projetos, através de consulta aos repositórios do Sistema de Gerência de Configuração e Controle de Mudanças da organização, que disponibilizou os artefatos para a verificação. As evidências do tipo “Afirmação” foram coletadas através de entrevistas com os gerentes de projeto das equipes de cada projeto avaliado, usando questionários estruturados para direcionar as perguntas. Essas entrevistas foram importantes para verificar se a prática está de fato inserida no dia-a-dia das equipes de desenvolvimento de software da organização.

iii. **Análise de Resultados da avaliação** - A consolidação dos quatro projetos avaliados, identificou que, das 20 práticas de gerência de configuração (incluindo específicas e genéricas para nível 3): 3 estão completamente implementadas; 12 estão largamente implementadas; 4 estão parcialmente implementadas; 1 não está implementada .

iv. **Recomendações de melhoria** - os resultados do diagnóstico indicaram que a Área de Processo de Gerência de Configuração não se encontra no nível 3 (Definido) de capacidade. Em linhas gerais as recomendações de melhoria foram: ajustar o processo padrão de gerência de configuração da organização para incluir atividades de rastreamento e de auditoria; criar um programa de treinamento em gerência de configuração que possa ser aplicado individualmente em qualquer profissional - terceirizado ou não - que se junte à equipe de projeto, sem demandar uma grande alocação de recursos (salas, instrutores, estações de trabalho, etc.); usar as próprias ferramentas atualmente disponíveis, suas capacidades de integração, seus relatórios e demais funcionalidades como instrumentos de controle e monitoração do processo de forma a implementar, verificar e auditar se as mudanças propostas acima estão sendo cumpridas adequadamente.

Diagnóstico do Processo de Gerenciamento de Projetos de Software numa Instituição Financeira

Essa aplicação foi realizada em uma grande instituição do setor financeiro brasileiro, com atuação em diversas áreas desse mercado, abrangência nacional e presença também no exterior. Para suportar seus negócios, a empresa utiliza intensamente soluções de tecnologia da informação (TI). De forma semelhante, a aplicação anterior foram realizados os seguintes passos [ITABORAHY *et al* 2005].

i. Planejamento e preparação da avaliação

A avaliação foi planejada para ser realizada por três avaliadores, considerando três instâncias dos processos da organização, representadas por três projetos de desenvolvimento de software concluídos nos últimos 90 dias.. Dentre as práticas básicas de

gerenciamento de projetos – Planejamento de Projetos (Project Planning – PP), Monitoramento e Controle de Projetos (Project Monitoring and Control – PMC) e Gerenciamento de Acordos com Fornecedores (Supplier Agreement Management – SAM) – a terceira foi excluída da avaliação pois, até o momento, não é usual na organização incorporar produtos ou componentes adquiridos de terceiros nos softwares que desenvolve para seus clientes internos.

ii - Condução da avaliação

A avaliação foi conduzida no modo de verificação, conforme definido no SCAMPI (2001), com a investigação se baseando em artefatos apresentados pela organização a partir de uma definição prévia dos avaliadores. Os casos em que a análise dos artefatos não permitiu uma conclusão segura sobre o grau implementação da prática foram identificados para que posteriormente fossem objeto de entrevista com os gerentes de projeto. O grau de implementação das práticas avaliadas foi apurado com a aplicação dos critérios estabelecidos para cada prática sendo considerada a existência do artefato com ou sem falhas, pontos fortes ou, principalmente, deficiências percebidas naquela implementação.

iii - Apuração dos Resultados

A consolidação dos quatro projetos avaliados, identificou que, das 14 práticas específicas de gerência de projetos: 5 estão completamente implementadas; 5 estão largamente implementadas; 2 estão parcialmente implementadas; 2 não estão implementadas. Das 10 práticas específicas de gerência de projetos: 6 estão largamente implementadas; 3 estão parcialmente implementadas; 1 não está implementada.

iv. Recomendações de melhoria

A partir da análise das deficiências nas práticas foi sugerido: incluir no plano de projeto a definição dos documentos que serão gerados; estabelecer política de acesso aos documentos do projeto e controlá-lo; implementar procedimento para definição de habilidades e seleção membros de equipe; sincronizar plano de projeto com outros processos relacionados; garantir que todos os projetos produzam relatório de progresso das ações corretivas; garantir que o quadro de riscos seja atualizado ao longo do projeto; garantir que plano de projeto seja ajustado incluindo ações de resposta a problemas identificados.

Diagnóstico do Processo de Gerenciamento de Acordos com Fornecedores em uma Empresa Pública

Esta aplicação foi realizada em uma grande empresa pública brasileira, com atuação em todo o território nacional.

Para essa aplicação foi considerado o PMBOK e CMMI no que se refere a Gerência de Acordo com Fornecedores. Nesse sentido, inicialmente foi realizada uma análise dos processos chaves pertinentes a cada um destes dois framework, avaliando o grau de correspondência dos mesmos e através de comentários destacar elementos importantes da análise, conforme exemplificado na tabela 1.

Após esse alinhamento inicial foram realizados os passos de forma semelhante às outros diagnósticos anteriores.

Tabela 1 – Alinhamento PMBOK e CMMI

PMBOK	CMMI
Área de Conhecimento Gerenciamento das aquisições do projeto / Project Procurement Management	Área de Processo Gerenciamento de acordos com fornecedores / Supplier Agreement Management - SAM
Objetivo: Estabelecer os processos necessários à aquisição de produtos (serviços e bens) pela organização para garantir a execução dos trabalhos.	Objetivo: Gerenciar a aquisição de produtos de fornecedores com os quais existe um acordo (contrato) formal.
Comentário: Os objetivos perseguidos pelas áreas são equivalentes. É importante observar que no SAM o tratamento deve ser dado a aquisições formais, enquanto que no PMBOK muitos conceitos do gerenciamento das aquisições podem ser aplicados a transações não formais, por exemplo negociações entre departamentos ou entre equipes de projetos distintos. Outro ponto a destacar é que no PMBOK a abordagem é feita com a visão de processo, ou seja, para a gerencia de aquisições, temos entradas que são transformadas por ferramentas e técnicas em saídas. No CMMI a gestão de acordos com fornecedores é apresentada conforme modelo da fig. 02. Esta diferença de abordagem tem como consequência o fato do PMBOK determinar o que fazer e sugerir dentro das melhores práticas, o como fazer.	

i. **Planejamento e preparação da avaliação** Para realização do diagnóstico foram utilizadas entrevistas estruturadas. Em cada entrevista participaram dois entrevistadores. O roteiro de entrevistas foi desenvolvido com o objetivo de coletar dados quantitativos e qualitativos durante a sua aplicação. Para estruturação do roteiro foram analisadas as práticas das metas específicas da Área de Processo de Gerenciamento de Acordo com Fornecedores e elaboradas questões visando à descoberta de evidências objetivas de sua utilização. Para cada prática específica foi preparada uma visão geral, um detalhamento das sub-práticas, produtos de trabalho principais e os artefatos diretos e indiretos relacionados. Além disso, com base no alinhamento com o PMBOK, foram preparadas questões visando analisar também a adequação dos processos da organização a este modelo. Para realização desse trabalho, foram definidas como alvo a área

de desenvolvimento de sistemas de uma das regionais e a área de contratos, localizada na matriz.

ii. **Condução da avaliação** - Uma vez definidos os alvos e os métodos a serem utilizados, foram planejadas as ações a serem executadas. Em primeiro lugar foram identificados os Gerentes de Projeto e agendadas as entrevistas. Foram entrevistados individualmente dois gerentes de projetos de grande porte em execução e um gerente da área de contratos da matriz. A necessidade das entrevistas em áreas diferentes deveu-se ao fato de que as ações relacionadas à decisão de contratação, seleção de fornecedores e assinatura de contratos são realizadas pela área de contratos da matriz, já a execução, aceitação e transição dos produtos desenvolvidos pela Fábrica de Software, são realizadas pelas áreas de desenvolvimento de sistemas regionais. Após a realização das entrevistas, foram transcritos os resultados obtidos. Durante a transcrição dos resultados houve uma reunião para obtenção de consenso em relação às informações obtidas. Cada uma das questões foi analisada de acordo com o tipo de indicador evidenciado, culminando com a classificação de cada prática. Finalizada a etapa de classificação das práticas para cada projeto e da área de contratos, foi definida uma consolidação final.

iii. **Apuração dos Resultados** - somente uma, das 7 práticas específicas, propostas para a Área de Processo, não foi classificada como FI ou LI. Além disso, as fraquezas identificadas foram consideradas relevantes, baixando a classificação da área para “Não satisfeita”.

iv. **Recomendações de melhoria** – A partir da análise das deficiências nas práticas foi sugerido as seguintes ações: Estabelecer processo formal regulamentando a implantação do uso de Acordos de Serviço na organização; definir e implantar processo formal de fluxo de trabalho com contemple revisões técnicas e gerenciais com fornecedores; definir e implantar o processo de gerenciamento de riscos, inclusive para os aspectos referente à contratação; definir e implantar sistemática para revisão dos Acordos de Serviço, que contemple itens tais como: periodicidade, adequação, responsabilidades, níveis de serviço, critérios de substituição e etc; definir e implantar fluxo formal entre a área de teste, equipe de desenvolvimento e contratada, para melhor gerenciamento das ações corretivas; simplificar o processo de aplicação de multas e sanções e seu garantir a sua divulgação e o seu efetivo cumprimento; definir e implantar um processo formal para transição dos produtos adquiridos; definir e implantar um processo de gerenciamento de configuração e mudança para artefatos desenvolvidos para baixa plataforma.

Acompanhamento de Métricas numa Fábrica de Software

Essa aplicação ocorreu em uma Fábrica de Software de uma multinacional em que foi definido que a coleta de métricas específicas relacionadas ao processo e ao produto deveria ser feita com o intuito de permitir à alta direção e aos funcionários visualizarem de forma clara e transparente a situação atual do sistema de Gestão da Qualidade e dos serviços providos aos clientes.

O processo de implantação da Fábrica utilizou um total de 19 métricas distribuídas entre as categorias de esforço, prazo, produtividade, estimativa, defeitos, defeitos em garantia e satisfação do cliente. Para efeito deste estudo de monitoração e análise das métricas foram eleitas as seguintes métricas:

- Desvio de cronograma: com o objetivo de determinar a habilidade da fábrica em entregar cada projeto dentro do prazo acordado. É calculado o percentual da diferença entre o tempo real e o tempo planejado $\left(\frac{\text{tempo_real_projeto} - \text{tempo_planejado}}{\text{tempo_planejado}} \right) * 100$. Este cálculo é feito ao final de cada projeto, quando da entrega e aceitação do cliente.
- Entrega dentro do prazo: com o objetivo de determinar o percentual de projetos entregues no prazo durante o período analisado. É uma medida de caráter histórico e é atualizada a cada entrega de projeto $\left(\frac{\text{total_projetos_entregues_dentro_prazo}}{\text{total_projetos}} \right) * 100$.
- Produtividade real: com o objetivo de determinar a produtividade real em relação à prevista $\left(\frac{\text{tamanho_previsto_projeto}}{\text{esforço_real_projeto}} \right)$. A unidade utilizada foi de FP/PD (*function-point / person-day*, ou pontos de função por dia útil de programador).
- Percentual de defeitos: com o objetivo de determinar o quanto do esforço total do projeto foi utilizado no tratamento de erros. A fórmula calculada a cada projeto entregue ao cliente foi $\left(\frac{\text{perc_defeitos_antes_aceitação} + \text{perc_defeitos_após_entrega}}{\text{estimativa_perc_defeitos_todos_projetos}} \right) * 100$.
- TDCE (Total Defect Containment Effectiveness) ou quantidade de defeitos encontrados antes da entrega: com o objetivo de determinar a capacidade da equipe de desenvolvimento ou testes internos de identificar defeitos antes da entrega ao cliente $\left(\frac{\text{total_defeitos_encontrados_equipe}}{\text{total_defeitos_encontrados_equipe} + \text{total_defeitos_encontrados_cliente}} \right) * 100$, com recálculo a cada entrega de projeto.

As coletas foram realizadas numa fábrica de software remota, prestando serviços de desenvolvimento e manutenção de código; e abrangendo as atividades de análise de sistemas, programação, testes, documentação, consultoria e treinamento.

Foi realizada uma análise de cada uma dessas métricas em um conjunto de 47 projetos que ocorreram de em junho de 2003 a março de 2005. Com o acompanhamento e análise das métricas coletadas, tornou-se possível identificar pontos falhos e/ou passíveis de aperfeiçoamento pelas equipes da qualidade e de recursos humanos, e de todos os participantes das equipes dos projetos. A partir das análises foram definidas ações corretivas.

Com esse estudo foi possível observar que:

- acompanhamento das métricas passou confiança para o cliente, garantindo o suporte da alta direção;
- levantamento periódico motivou a equipe, proporcionando através do desafio e da responsabilidade um aumento da interação entre os membros dos diversos times;
- monitoramento através de uma ferramenta funcional com geração de relatórios e gráficos permitiu à gerência de projetos focar em tarefas estratégicas;
- controle proporcionou a melhoria de todo o processo, como o aprimoramento de funções técnicas como a reescrita de scripts e de funções gerenciais como a capacitação de colaboradores para a fábrica de testes;e,
- As métricas também levaram a uma melhor calibragem do cálculo de produtividade e da estimativa de tempo e esforço.

Conclusão

Esse artigo apresentou resumidamente a aplicação prática de aspectos referente à qualidade de software em cinco instituições localizadas no Distrito Federal mas, algumas, com atuação em todo Brasil.

Os resultados obtidos por essas experiências mostraram às instituições a necessidade de uma preocupação com a qualidade de software de forma a obter contínua melhoria em seus processos de software.

Referências

[ABNT 1998] NBR ISO/IEC 12207. Tecnologia da Informação – processos de ciclo de vida do software, ABNT,1998.

[COOPER et al, 2002] COOPER, Jack & FISHER, Matt. Software Acquisition

Capability Maturity Model (SA-CMM), Version 1.03, Software Engineering Institute, CMU/SEI-2002-TR-010, ESC-TR-2002-010, March 2002.

[ITABORAHY *et al*, 2005] Itaborahy, A., Radis, E., Longhi, E., Figueiredo, R., Oliveira, K.M., “Aplicação do método SCAMPI para avaliação do processo e gerenciamento de projetos de software numa instituição financeira”, SIMPROS 2005.

[LIMA *et al*, 2005] Lima, R.D., Marinho, M.M., Figueiredo, R., Oliveira, K.M. “Institucionalização da Gerência de Configuração no Desenvolvimento de Software de uma Autarquia Federal”, SIMPROS 2005.

[MCFEELEY 1996] Mcfeeley, B.: “**IDEALSM: A User’s Guide for Software Process Improvement**”; Handbook CMU/SEI-96-HB-001, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, 1996.

[PMI 2004] PMI - Project Management Institute. Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos – PMBOK Guide – 3ª Edição 2004. Four Campus Boulevard, Newton Square.

[Rational 2002] Rational Software Corporation: “**Rational Unified Process_ (RUP_)**”; Version 2002.05.00, Rational Software Corporation.

[SEI 2001A] CMMI Product Team: “**Capability Maturity Model Integration (CMMISM)**”; Version 1.1: CMMISM for Systems Engineering and Software Engineering (CMMISE/ SW, V1.1), Continuous Representation CMU/SEI-2002-TR-001, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, 15231- 3890, 2001.

[SEI 2001B] Members of The Assessment Method Integrated Team: “**Standard CMMISM Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM)**”; Version 1.1: Method Definition Document, CMU/SEI-2001-HB-001, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, 15231-3890, 2001.

[SOUSA *et al* 2005] Souza, M.P., Sândi, V.T., Oliveira, K.M., Figueiredo, R.M. “Processo de Aquisição de Produtos e Serviços de Software para uma Instituição Bancária”, SIMPROS 2005.