

Modelando o Processo de Software em uma Pequena Empresa - O Caso VOID CAZ

Jean Carlo Rossa Hauck¹, Christiane Gresse von Wangenheim²

¹VOID CAZ Sistemas Ltda - Florianópolis – SC – Brasil.

²Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI - LQPS - Laboratório de Qualidade e Produtividade de Software da Universidade do Vale do Itajaí, Campus VII – São José – SC – Brasil

jean@voidcaz.com.br, gresse@sj.univali.br

Abstract. *This paper describes our experiences gained in modeling, implementing and evaluating the software process in a small software company. The paper describes the principal steps followed, as well, as reports the observed costs and benefits achieved by the company.*

Resumo. *Este artigo descreve a experiência adquirida ao modelar, executar e avaliar o processo de software em uma pequena empresa de software. O artigo apresenta as principais etapas seguidas e também os relatórios, custos observados e benefícios obtidos pela empresa.*¹

1. Introdução

A VOID CAZ Sistemas Ltda. [VOIDCAZ, 2004] é uma pequena empresa de desenvolvimento de sistemas integrados de gestão para a indústria metal-mecânica e eletroeletrônica, localizada na cidade de Florianópolis – Santa Catarina e atuando nos mercados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O principal produto atualmente desenvolvido é o SIGEWin – Sistema Integrado de Gestão Empresarial, desenvolvido em DELPHI [BORLAND, 2004] e PL/SQL, utilizando ORACLE [ORACLE, 2004]. A empresa está no mercado há quase dez anos, contando atualmente com dez colaboradores e vem mantendo um nível elevado de satisfação entre seus clientes, registrando 97% de manutenção de seus produtos implantados ao longo dos cinco últimos anos. Apesar deste índice, assim como pode ser observado na maioria das empresas deste porte no setor [MCT, 2003], um dos principais problemas enfrentados é a falta de um processo sistemático de desenvolvimento de software, que garanta tanto a qualidade e produtividade do processo quanto a qualidade do produto desenvolvido.

Para atender a esta necessidade, todas as atividades envolvidas na concepção, geração, gerência e entrega do produto de software devem estar descritas em um modelo de processo, que consiste em uma representação abstrata da arquitetura, projeto ou

¹ O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq, uma entidade do Governo Brasileiro voltada ao desenvolvimento científico e tecnológico e do Governo de Estado de Santa Catarina.

definição do processo de software, descrevendo, em diferentes níveis de detalhe, a organização dos elementos de um processo, bem como definições de como realizar a sua avaliação e a sua melhoria [ACUÑA, 2000]. Da existência de um modelo de processo definido para uma organização, espera-se obter os diversos benefícios associados à padronização, como, por exemplo, a otimização, a redução de custos com retrabalho, a redução de defeitos nos produtos, dentre outros.

Mas não existem modelos prontos que possam ser aplicados diretamente a uma empresa específica de desenvolvimento de software e, por isso, é necessário modelar o processo, customizando-o, com o objetivo final de gerar um modelo que adequadamente represente o processo da organização. Atualmente, existem alguns métodos para modelagem de processo, como, por exemplo, [MACHADO, 2000][SCOTT, 2000][SPEM, 2004]. No entanto, estes são direcionados para médias e grandes empresas, requerendo um esforço considerável, tanto para a modelagem, como para a aquisição de um alto grau de formalidade do modelo. Como as micro e pequenas empresas de software possuem reais limitações para investimentos em qualidade de processo e de produto, a realização e aplicação da modelagem de processo de software nestas empresas necessita de uma abordagem menos rígida e mais adaptada à sua realidade.

Desta forma, com o objetivo de modelar e implantar o modelo de processo na empresa VOID CAZ, foi realizado, em cooperação com a VOID CAZ, o projeto de pesquisa “Modelagem e aplicação de um processo de software em uma microempresa” [HAUCK, 2004a], no programa financiado pelo programa Art. 170 do Governo do Estado de Santa Catarina, enfocando a necessidade da modelagem de processo como forma de sistematizá-lo. Este projeto de pesquisa teve como principais objetivos a modelagem do processo e a análise dos seus custos e benefícios em uma pequena empresa de software.

2. Como foi desenvolvido o modelo de processo?

Apesar de não existirem metodologias de modelagem de processo específicas para micro e pequenas empresas, dentre as existentes, a metodologia do *Fraunhofer Institut for Experiment Software Engineering* - IESE [SCOTT, 2000], mostrou-se a mais adequada para a realidade desta pequena empresa, considerando suas características e necessidades [HAUCK, 2004b]. Por isso, foi realizada a modelagem do processo da VOID CAZ com base nesta abordagem, fazendo-se algumas adaptações das etapas pertinentes ao trabalho de modelagem de processos.

No primeiro passo desta metodologia de modelagem é realizada uma avaliação dos processos executados na empresa, seguida da elicitação, ou detalhamento, gerando um modelo descritivo do processo atual. Após este detalhamento, são introduzidas as melhores práticas da engenharia de software aos processos, onde se mostraram pontos fracos ou incompletos no modelo descritivo gerado. A seguir, é realizada a documentação do processo agora modelado. O próximo passo é disseminar ou institucionalizar o modelo de processo. Finalizando, são realizadas a avaliação e revisão do modelo desenvolvido, gerando a possibilidade de um ciclo contínuo de melhoria do modelo do processo da organização pela repetição e refinamento dos passos.

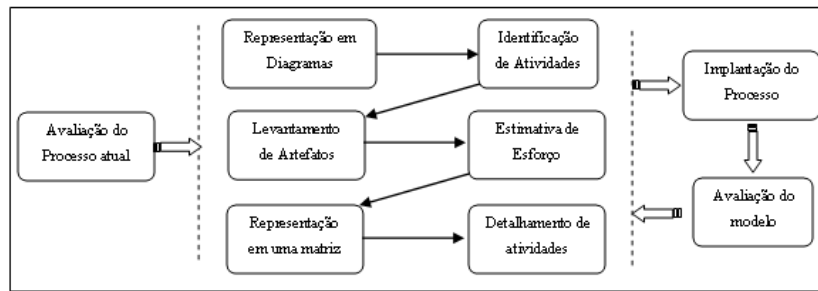


Figura 1: Etapas da modelagem de processo.

Como resultado da adaptação e refinamento da metodologia do IESE [SCOTT, 2000] para o caso VOID CAZ, foram definidas as etapas da modelagem de processo (figura 1).

Avaliação do processo atual: No início da modelagem de processo de software é importante identificar as características, necessidades e limitações da empresa, adquirindo-se a compreensão do processo como ele está sendo executado. Para isto, foi realizada uma avaliação do processo atual, baseada na norma ISO/IEC 15504 [NBR/ISO/IEC 15504], em que foram especificamente avaliados os processos de fornecimento, desenvolvimento e suporte até o nível 3 de capacidade. Como resultado, foi obtida uma visão geral dos processos de software, foram identificados os pontos fortes e fracos destes processos, em comparação com o modelo de referência da norma [NBR/ISO/IEC 12207 – Anexo 2], identificados os principais riscos e indicadas sugestões de melhoria.

Foram, então, estabelecidas as prioridades para o início da modelagem de processos, selecionando os processos mais críticos em relação a meta de negócio com baixo nível de capacidade para serem modelados primeiramente. Com base no modelo de processo de referência [NBR/ISO/IEC 12207 – Anexo 2], os processos relevantes foram agrupados numa listagem e, em conjunto com a gerência, foram estabelecidas metas para a modelagem destes itens e a seguinte ordem de prioridade para que fossem modelados: 1. processos de fornecimento, 2. processos de desenvolvimento e 3. processos de suporte.

Representação em diagramas: Para cada um dos processos a serem modelados, foram desenvolvidos diagramas para representar os fluxos de processo, onde foram identificados atividades, tarefas e pontos de decisão, mostrando cada uma das alternativas de realização de uma tarefa, bem como a implicação e relacionamento entre elas (vide figura 2). A representação através de diagramas ajuda na elicitación e compreensão numa visão de alto nível dos processos a serem modelados, antes de entrar na especificidade de cada tarefa. Os diagramas de fluxo foram elaborados em diversas reuniões, diretamente com os envolvidos nos processos, onde os diagramas foram primeiramente descritos em alto nível e em cada reunião uma nova iteração era realizada sobre cada um dos diagramas, corrigindo-os e refinando-os até resultar em versão que representasse mais corretamente o fluxo.

Identificação de atividades e responsabilidades: Nem todos os itens que apareceram no fluxograma representavam, necessariamente, atividades; por isso, na ordem em que os processos foram priorizados e a partir dos fluxogramas elaborados, foram identificadas quais eram as atividades pertencentes a cada um dos processos, tomando-se como base um fluxo normal sem considerar, inicialmente, todas as exceções possíveis. A partir desta

lista de atividades, foram identificados os papéis existentes e as responsabilidades de cada um dos papéis para cada atividade. Essa identificação foi realizada mediante a experiência acumulada dos participantes do processo a partir de reuniões com os envolvidos onde o histórico de processos anteriormente realizados foi levantado de forma a identificar os papéis e suas responsabilidades.

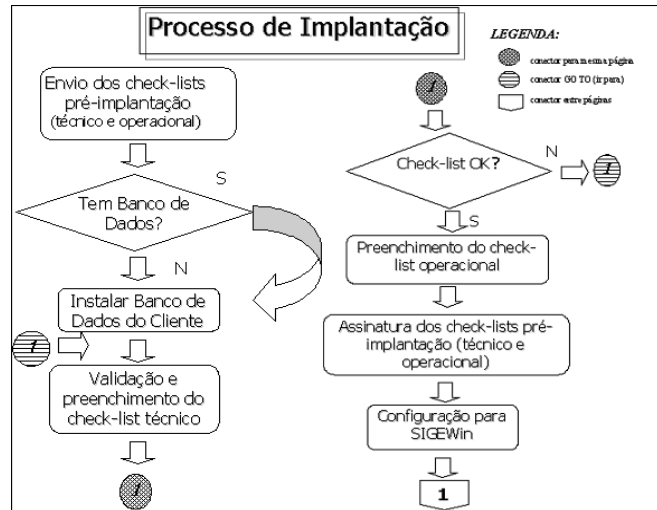


Figura 2: Extrato de diagrama de fluxo do processo de implantação.

Levantamento de artefatos: Normalmente, um processo é identificado por consumir e/ou produzir um ou mais artefatos durante sua ocorrência. Para tanto, foram levantados os artefatos envolvidos em cada processo, através do estudo da documentação existente, em complemento ao que já havia sido feito para a avaliação no início da modelagem de processo, sendo que, simultaneamente foram desenvolvidos aqueles artefatos identificados como necessários e que ainda não existiam. Para isso, foram realizadas diversas entrevistas com os responsáveis pela realização de cada uma das atividades que produziam e/ou consumiam os artefatos e, a partir destas entrevistas e dos diversos modelos históricos levantados, foram elaborados *templates* para estes artefatos [HAUCK, 2004a]. Estes *templates* definem uma estrutura padrão para os documentos, indicando as informações importantes que eles devem conter.

Estimativa de esforço por atividade: Nesta etapa estima-se o esforço padrão para cada uma das atividades, através do qual determina-se sua seqüencialidade e/ou o paralelismo. Neste caso, a estimativa foi feita mediante o estudo dos documentos históricos disponíveis na empresa, como relatórios de implantação, registros de visitas técnicas, entre outros, e também na experiência dos membros da organização.

Representação das atividades em uma matriz: Todas estas informações levantadas foram então organizadas em uma matriz, gerando uma visão geral do processo. Esta matriz contém todas as informações, indicando as atividades do processo e os papéis responsáveis, os artefatos produzidos e consumidos e o esforço de cada uma das atividades (vide tabela 1).

Tabela 1: Extrato da matriz do processo de implantação.

ATIVIDADE	ARTEFATOS CONSUMIDOS	ARTEFATOS PRODUZIDOS	RESPONSÁVEL	ESFORÇO homens/hora
Envio dos <i>checklists</i> pré-implantação	Modelo de <i>Checklist</i> pré-implantação técnico	Confirmação de recebimento do cliente.	Técnico de suporte	01
Instalação do Banco de Dados	Manual de instalação do BD Server, CD de instalação do BD [...]	Registro de visita técnica preenchido.	Empresa-cliente/contratante	12
Validação e preenchimento do <i>checklist</i> [...]	Modelo de <i>Checklist</i> pré-implantação técnico	<i>Checklist</i> pré-implantação técnico preenchido e [...]	Técnico de suporte	12

Detalhamento das atividades: Já com a visão geral do processo, o passo seguinte foi detalhar cada atividade, incluindo toda informação necessária para que qualquer pessoa apta a representar o papel responsável pela atividade possa realizá-la de forma eficaz. Assim, como resultado deste processo de modelagem, uma primeira versão do modelo de processo foi sendo gerada passo a passo (vide tabela 2).

Tabela 2: Exemplo de descrição de uma atividade detalhada.

Código da Atividade:	SPL.2-A1
Nome da Atividade:	Preenchimento do <i>checklist</i> pré-implantação operacional
Critérios de Entrada:	Existência de um <i>Checklist</i> Operacional
Critérios de Saída:	<i>Checklist</i> Operacional devidamente preenchido
Artefatos de Entrada:	- Modelo de <i>Checklist</i> pré-implantação operacional, localizado em: F:\...\SUP016_chskList.pdf
Artefatos de Saída:	- <i>Checklist</i> pré-implantação operacional preenchido.
Técnicas Utilizadas:	- Software ABC; - Software XYZ.
Atores:	Técnico de Suporte
Papéis Envolvidos:	Responsável técnico pela implantação de software
Dados para Gerência:	Duração da atividade.
Detalhes do Processo:	A partir da análise técnica dos itens indicados no modelo de <i>checklist</i> pré-implantação, o técnico de suporte valida a atividade [...]

Toda esta modelagem foi realizada por um engenheiro de processo (em tempo parcial) com conhecimento profundo do processo da empresa, contando também com a participação efetiva tanto da diretoria quanto dos demais colaboradores nas reuniões e no estudo da documentação existente e do histórico prático de projetos anteriores. Houve também a participação de consultores externos do LQPS [LQPS, 2004] e do CenPRA [CENPRA, 2004] na realização da avaliação inicial segundo a norma ISO/IEC 15504, e na indicação de melhorias que foram integradas ao modelo de processo onde foram inicialmente identificados os pontos fracos.

2.1 MEPS – Manual Eletrônico de Processo

O detalhamento das atividades geralmente é armazenado em um manual de processo. Quando impresso, torna-se mais difícil a sua distribuição, a gerência de versões e a atualização do modelo. Por isso, foi implementado um guia eletrônico de processo (EPG), que armazena e disponibiliza as informações básicas para a compreensão, dentro do contexto abordado pelo modelo de processo, necessária à participação humana nos processos modelados [KELLNER, 1998], suportado por uma ferramenta de software: MEPS – Manual Eletrônico de Processo [HAUCK, 2004b], para disponibilizar na

intranet da empresa o manual de processo de forma dinâmica e de fácil acesso a todos pela WEB.

O registro do modelo de processo no MEPS é realizado em uma interface WEB, onde o engenheiro de processo (responsável pela modelagem do processo) cadastra no sistema cada um dos objetos necessários para detalhar o modelo de processo. Em uma interface específica, os modelos dos artefatos consumidos ou produzidos pelas atividades podem ser vinculados, criando um link para estes documentos. Relacionamentos entre os objetos cadastrados podem ser criados, p.ex. entre atividades e artefatos.

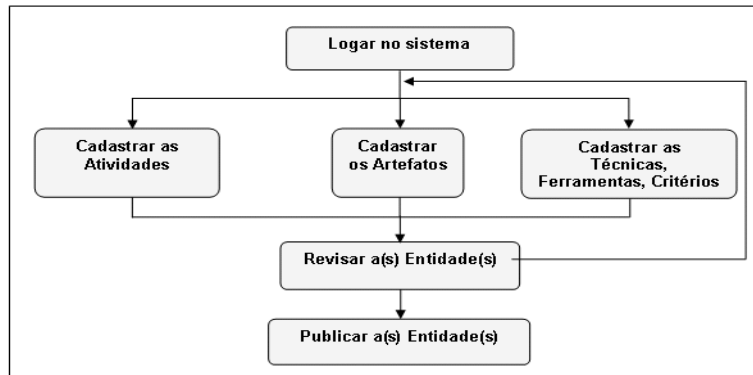


Figura 3: Fluxo de registro de um modelo de processo no MEPS

Após o registro de cada um destes objetos, pessoas envolvidas nas atividades cadastradas revisam os objetos, registrando comentários no sistema verificando a corretude, consistência, completitude e não-ambigüidade do manual. Depois estes comentários são analisados pelo engenheiro de processo que poderá, com base nestas observações, corrigir ou melhorar o manual, somente assim liberando o objeto para a publicação (vide figura 3).

A imagem mostra a interface de usuário do sistema MEPS para o cadastro de artefatos. O navegador Microsoft Internet Explorer exibe a página 'MEPS - Cadastro de Artefato - Microsoft Internet Explorer'. O título da página é 'CADASTRO DE ARTEFATO: COM-010' e a versão é 'Versão: 1.0'. O formulário contém os seguintes campos e elementos:

- Nome:
- Local:
- Status:
- Descrição:
- Revisão:
- Comentários Registrados:

patricia	Aumentar o clock do servidor para mínimo de 2,4	Análise
karine	encontrado	Análise

Na barra de status do navegador, há o texto 'Concluído' e 'Intranet local'.

Figura 4: Cadastro de Artefatos no MEPS

O sistema MEPS suporta cada um destes passos utilizando-se de diversas interfaces para estas operações. A figura 4 mostra o cadastro de um artefato do modelo de processo no MEPS.

Depois de revisado, o guia eletrônico de processo é visualizado pelo usuário do modelo por meio de uma estrutura de árvore, que mostra um refinamento hierárquico dos processos, sub-processos e atividades do manual (vide figura 5). Esta forma de representação possibilita uma navegação direta entre os processos, sub-processos e atividades, podendo o usuário encontrar com facilidade uma atividade em que esteja interessado em estudar.

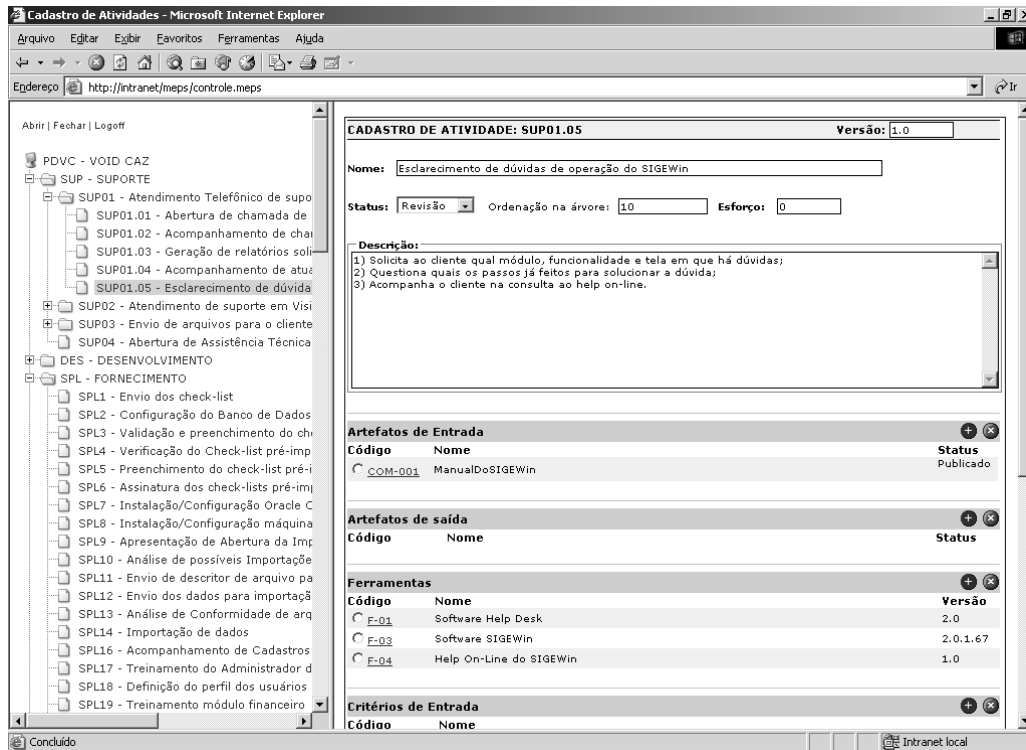


Figura 5: Visualização do modelo de processo no MEPS

Selecionando um dos processos, sub-processos ou atividades, a ferramenta visualiza todas as informações detalhadas referentes a este passo de acordo com o método de modelagem de processo [HAUCK, 2004a]. Informações adicionais como, por exemplo, técnicas ou artefatos, podem ser acessados diretamente via links representando os relacionamentos entre os objetos. Além disso, a ferramenta oferece a possibilidade de localização de artefatos, oferecendo assim um acesso rápido e direto aos artefatos e conseqüentemente aos *templates* de documentos quando necessário.

Normalmente, o modelo de processo inicialmente desenvolvido demonstrará vários problemas no seu uso, mostrando-se incorreto, inconsistente, incompleto ou descrito numa forma ambígua. Além disso, especialmente no setor de software, as mudanças são muito rápidas, necessitando uma atualização contínua também do modelo de processo para garantir que ele reflita adequadamente o processo de software da empresa. Por esta razão, o MEPS também suporta a manutenção contínua do manual com base em *feedback* obtido no uso do manual. Este *feedback*, pode ser informado por qualquer

usuário do manual via uma interface específica relacionada ao objeto que está sendo criticado. Estes relatos de problemas e sugestões identificados e registrados pelos usuários fornecem ótimas oportunidades de melhoria para o modelo de processo e continuamente possibilitam a melhor adequação do modelo ao processo real da empresa. Periodicamente o engenheiro de processo pode analisar todas as sugestões de melhoria, suportado pela ferramenta que visualiza todos os comentários referentes a um objeto. Com base nesta análise, o engenheiro de processo pode estudá-las e implementá-las quando necessário. Isto pode causar a alteração de cadastros de objetos existentes, a inclusão de novos objetos que estavam faltando ou a exclusão de objetos existentes, quando forem ultrapassados ou não mais utilizados.

Qualquer alteração feita no manual será posteriormente revisada por pessoas envolvidas com os objetos alterados. Somente depois da aprovação, as alterações serão liberadas como novas versões dos objetos para uso no modelo. Assim, a ferramenta suporta a melhoria contínua do manual, possibilitando a sua atualização de acordo com as necessidades levantadas na prática.

A ferramenta MEPS foi implementada em JAVA, numa arquitetura de três camadas, hospedada no container WEB Jakarta Tomcat [JAKARTA, 2004] utilizando um banco de dados ORACLE para armazenamento das informações (vide figura 6).

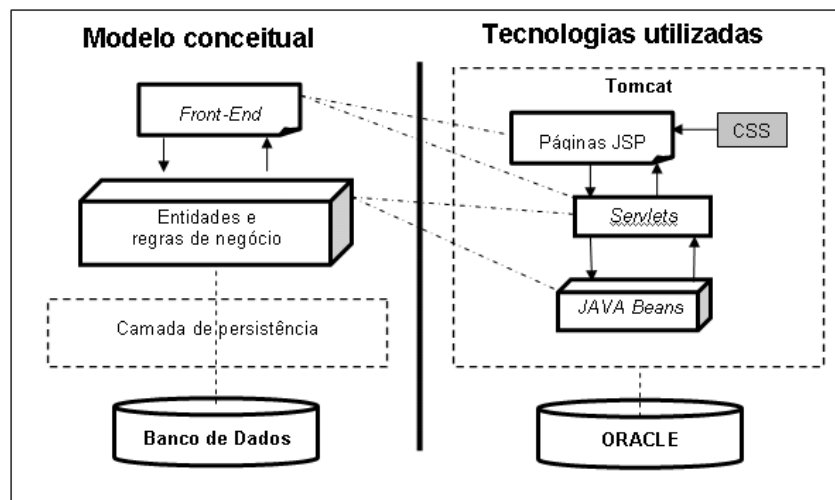


Figura 6: Visualização do modelo de processo no MEPS

3. Como foi implantado o modelo de processo ?

Após a etapa de desenvolvimento, a implantação do modelo ocorreu de forma progressiva, conforme a priorização pré-estabelecida, iniciando-se pelo processo de fornecimento, seguido dos demais. Apesar de o modelo ter sido baseado no processo já existente, algumas atividades foram corrigidas e ainda outras acrescentadas durante a modelagem. Para realizar a transição para o novo modelo de processo, foram adotadas duas as principais linhas de ação para sua implantação:

Conscientização da equipe para a importância da modelagem de processos

A partir da apresentação dos resultados da avaliação pela norma ISO/IEC 15504, onde todos os funcionários participaram, foi iniciado o trabalho de envolvimento da equipe. A

sensibilização ocorreu ainda por meio de participações nas reuniões semanais da empresa, onde é debatido o andamento dos projetos em desenvolvimento. Nestas oportunidades, foram feitas diversas apresentações formais e informais do andamento da modelagem, estimulando o envolvimento e identificando os resultados, especialmente com a participação do colaborador responsável pela qualidade de software na empresa.

Disponibilização do modelo de processo na intranet da empresa

Por meio da utilização do software (MEPS) [HAUCK, 2004b], o manual foi disponibilizado na intranet da empresa, favorecendo a incorporação do modelo de processo, tornando-o disponível e facilmente atualizável.

O modelo foi cadastrado no MEPS a partir dos documentos levantados na etapa de modelagem do processo. Um colaborador foi escolhido e treinado como administrador do modelo de processo no sistema e registrou as atividades, artefatos, ferramentas, critérios e seus vínculos.

Em paralelo, os demais participantes dos processos foram treinados no uso do sistema. Conforme cada objeto do modelo foi sendo cadastrado, foi também sendo revisado no próprio software, chegando a versões finais que melhor representam as atividades e seus componentes.

Como resultado deste esforço de institucionalização do modelo de processo, foi realizada sua aplicação prática em um projeto de software desenvolvido pela empresa nos últimos meses de 2003. Nesta aplicação, foram encontradas algumas oportunidades de melhoria, já implementadas na nova versão do modelo de processo desenvolvida no início de 2004.

4. Avaliação do modelo e da modelagem de processo

A partir de novembro de 2003, iniciou-se a aplicação do modelo pelo processo de fornecimento, seguido pelos processos de desenvolvimento e suporte. Para avaliar este modelo, foi realizada uma análise dos custos e benefícios envolvidos em sua modelagem.

Um problema geralmente enfrentado em programas de melhoria é a dificuldade de demonstrar, de forma quantitativa, os benefícios obtidos. Assim, dentro de um curto prazo de aplicação do modelo, somente aspectos qualitativos foram obtidos, a partir de uma pesquisa realizada na empresa. Os resultados da aplicação do modelo de processo, embora ainda não totalmente disponível, foram coletados mediante a utilização de um questionário, submetido aos colaboradores da empresa após a realização do citado projeto e a partir das observações e estatísticas levantadas pela gerência de projetos.

Em síntese, a pesquisa realizada junto a nove colaboradores, apontou que a modelagem e uso de um modelo são benéficos. Quanto ao grau de envolvimento dos colaboradores na modelagem de processo, cerca de 90% o consideraram ótimo ou bom. Dos entrevistados, 67% confirmaram que houve melhoria da qualidade do processo e do produto com a implantação do modelo. Comparando esforço versus resultados, 100% responderam que, apesar do esforço necessário para modelar e implantar o modelo, os resultados foram compensadores.

Além destes resultados coletados pela pesquisa, ainda outros foram observados pela gerência de projetos:

- Redução de 50% no número de *service-packs* (pacotes de correção fornecidos após a publicação da versão, normalmente para a correção de erros);
- Melhoria na determinação de valor de venda da implantação dos produtos desenvolvidos, a partir da identificação do esforço necessário estimado para cada atividade;
- Considerável melhoria na precisão das estimativas de esforço e prazo para os projetos de desenvolvimentos posteriores à aplicação do modelo de processos;
- Maior facilidade na disponibilização e difusão do conhecimento existente na organização.

Estes resultados indicam os primeiros benefícios da modelagem do processo.

Quanto aos custos para a modelagem do processo, estes são basicamente constituídos por esforço em homens/hora. O total de esforço empregado na modelagem da primeira versão do modelo de processo foi de aproximadamente 430 homens/hora, distribuídas num período de 8 meses.

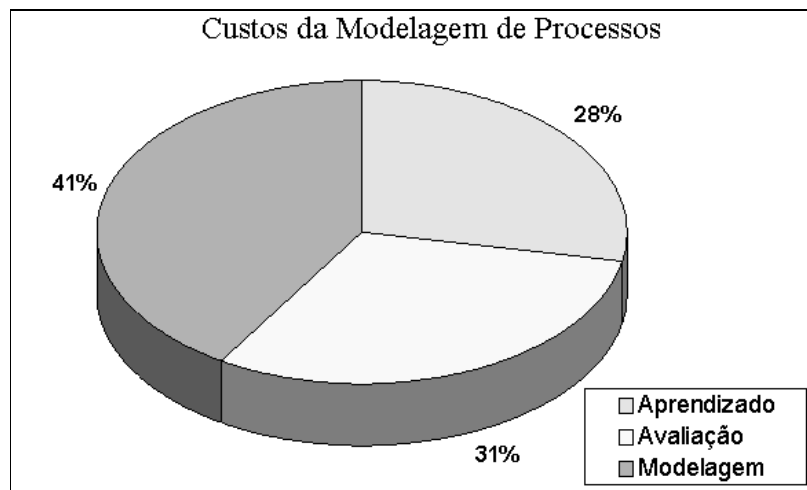


Figura 7: Distribuição de esforço por fase.

Observou-se que 69% do esforço foi consumido por pessoal da empresa (representado por engenheiro de processo, funcionários/responsáveis, etc.), nas etapas de modelagem e aprendizado, e 31% por consultores externos para a realização da avaliação. Tomando-se por base a capacidade produtiva total da empresa, que é de 340 horas semanais, o esforço empregado na modelagem de processos comprometeu, aproximadamente, 2% da sua capacidade produtiva total durante os 8 meses. Dentro deste percentual de esforço gasto por pessoal da empresa, 41% foi utilizado para a modelagem propriamente dita (vide figura 7) e 28% somente para aprendizado, ou seja, para a aquisição do conhecimento e definição da metodologia de modelagem de processo a ser aplicada. Estes dados apontam que talvez a terceirização da modelagem de processos possa ser uma boa alternativa em uma pequena empresa, onde geralmente não se encontram profissionais com a formação necessária. Entretanto, terceirizar a modelagem pode trazer duas conseqüências indesejáveis, que são: o menor envolvimento por parte da

equipe e o risco de o modelo de processo não refletir totalmente a realidade da empresa devido ao não entendimento por parte do profissional que realizou a modelagem. Desta forma, a melhor opção pode ser o trabalho conjunto entre um consultor externo e um membro da equipe da empresa, sendo (em tempo parcial) alocado e treinado como engenheiro de processo, de forma a capacitar a empresa a dar continuidade à melhoria do processo sozinha.

6. Conclusão

Neste artigo foi mostrado um caso de modelagem de processo em uma pequena empresa e as primeiras indicações de benefícios obtidos pelo uso deste modelo. Atualmente o modelo está constantemente sendo revisado, complementado e adaptado, com base no *feedback* dos colaboradores da empresa a partir da ferramenta de software MEPS – Manual Eletrônico de Processo de Software. Este trabalho demonstra a viabilidade da modelagem de processos também em pequenas organizações, mesmo considerando as suas características e limitações específicas. Com base nesta experiência, está sendo também desenvolvido pelo LQPS, um método de modelagem de processo de software focado em micro e pequenas empresas, com o objetivo de contribuir efetivamente na melhoria da qualidade de software, neste tipo de empresa no Brasil.

6. Agradecimentos

À diretoria da empresa VOID CAZ Sistemas Ltda, representada por Cleiton Arnor Zimmer, pelo pleno empenho na realização do estudo de caso e a todos os funcionários e demais colaboradores da empresa que participaram na modelagem e implantação do modelo. À UNIVALI e ao Governo do Estado de Santa Catarina, pelo apoio institucional e financeiro dispensado ao projeto de pesquisa. Ao CNPq pelo financiamento do projeto de pesquisa 15504MPE, que viabilizou a realização da avaliação de processos.

7. Referências

- ACUÑA, A., FERRE X., LÓPEZ M., MATE L. **The Software Process: Modeling, Evaluation and Improvement**. Argentina: World Scientific Publishing Company, 2000.
- BORLAND, **Site oficial do Borland Delphi**. < <http://www.borland.com/delphi/>> Acesso em outubro/2004.
- CENPRA, **Centro de Pesquisas Renato Archer**. <<http://www.cenpra.gov.br>> Acesso em agosto/2004.
- GRESSE VON WANGENHEIM, C.; WEBER, S.. **Modelagem de Processo de Software – Um Pequeno Guia**. Relatório Técnico, UFSC, Florianópolis, 2003.
- HAUCK, J. C. R. **Modelagem e aplicação de um processo de software em uma microempresa**. Relatório técnico, UNIVALI, São José, 2004. Acessível em: <http://lqps.sj.univali.br/subpaginas/projetos/alunos/jeancarlo/art_170.htm>.
- HAUCK, J. C. R. **Desenvolvimento de um sistema de software para gerência de manuais de processo de software em micro e pequenas empresas**. Trabalho de

Conclusão do Curso de Ciência da Computação. UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2004.

ISO/IEC 15504: **Information Technology – Process Assessment, Part 1 to Part 5**, ISO/IEC International Standard, 1998-2004.

JAKARTA, **Apache Project**. Site do projeto Jakarta.<<http://jakarta.apache.org/>>. Acesso em 22/05/2004.

KELLNER, M. I. *et al.* **Process Guides, Effective Guidance for Process Participants**. Fraunhofer Institut , Kaiserslauten,1998.

LQPS, **Laboratório de Qualidade e Produtividade de Software da Universidade do Vale do Itajaí** – Campus São José – SC. <<http://lqps.sj.univali.br>>. Acesso em Agosto/2004.

MACHADO, L.F.D.C. **Modelo para Definição de Processos de Software na Estação TABA**. Dissertação de Mestrado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, março 2001.

Ministério da Ciência e Tecnologia. **Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, Resultados da Pesquisa 2001** <<http://www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/Quali2001/Public2001.htm>>

NBR ISO/IEC 12207:1998 -**Tecnologia de informação - Processos de ciclo de vida de software.**

ORACLE. **Site da empresa ORACLE**. <<http://www.oracle.com.br>>. Acesso em outubro/2004.

SCOTT, L., ZETTEL, J., HAMANN, D. **Supporting Process Engineering in Practice: An Experience Based Scenario**. Technical Report IESE No. 033.00/E, Fraunhofer IESE, Alemanha, 2000

SPEM, **Software Process Engineering Metamodel, version 1.0**. Object Management Group <<http://www.omg.org/technology/documents/formal/spem.htm>> . Acesso em 17/02/2004.

VOIDCAZ Sistemas. **Site da empresa VOID CAZ Sistemas Ltda**, <<http://www.voidcaz.com.br>>. Acesso em 01/03/2004.