

Um Estudo para a Definição de Processos das Gerências da Qualidade e da Configuração em um Ambiente Integrado para Apoio ao Desenvolvimento e Gestão de Projetos de *Software*

Abdala, Martha A. D.; Lahoz, Carlos H. N.
Alunos da Pós Graduação em Computação Aplicada –INPE
Tecnologistas Sr. Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE
{martha,lahoz}@iae.cta.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar, de maneira geral, alguns dos processos de apoio às gerências da qualidade e da configuração, e que deverão ser definidos e implementados no ambiente e-WebProject. Estas gerências, dentro do Ambiente, devem definir quais são os processos que, a princípio, deverão ser disponibilizados para as organizações que se utilizarem deste recurso na produção de software. As organizações poderão, assim, ter um conjunto mínimo de processos de qualidade à mão, adaptá-los às suas necessidades particulares ou desenvolver os seus próprios. Para a definição dos processos, devem ser descritas e detalhadas as tarefas que serão executadas pelos envolvidos no cotidiano da organização.

Como ilustração, apresentamos a definição de um processo previsto para uso tanto da gerência da qualidade como da gerência da configuração, denominado Auditar Produtos do Trabalho.

Abstract

The objective of this paper is to present an overview of some processes to support the quality management and configuration management, that must be defined and implemented in the e-WebProject environment. These managements, inside of the Environment, must define which are the processes that, at first, will have to be available to the organizations that make use of this resource to their software production. The organizations will have, thus, a minimum set of quality processes, to adapt them to its particular necessities or develop its proper ones. In order to make the processes' definition, tasks that will be executed by the stakeholders in the daily activities of the organization must be described and detailed. As an illustration, we present the definition of the Audit Work Products process that will be used by the quality and configuration management.

1. Introdução

O principal objetivo da engenharia de *software* é, sem dúvida, melhorar a qualidade de *software*. A qualidade de produtos de *software*, entretanto, está fortemente relacionada à qualidade dos processos de *software* [4]. Abordagens importantes como as normas ISO 9000 [7] e a ISO/IEC 12207 [6], o modelo CMM [10] e o SPICE [12] sugerem que melhorando o processo de *software*, podemos melhorar a qualidade dos produtos. A pesquisa em processo de *software* trata dos métodos e tecnologias utilizados para avaliar, apoiar e melhorar as atividades de desenvolvimento e manutenção de *software*. É de notório conhecimento que os problemas de desenvolvimento e de manutenção não podem ser solucionados somente com a introdução de ferramentas e ambientes de desenvolvimento.

A qualidade de software depende da motivação pessoal, características da organização e dos procedimentos usados em seu desenvolvimento. Entretanto, a possibilidade de se utilizar processos de qualidade definidos, utilizando uma ferramenta de apoio à sua execução, mostra-se um caminho fortemente indicado para apoiar o desenvolvimento do produto, atuando como um facilitador da atividade de engenharia. Este recurso desempenha um papel não somente de ferramenta automatizada aos processos de qualidade de *software*, mas também como um padrão de desenvolvimento, usando modelos evolutivos, gestões a serem seguidas e um fluxo de atividades usando o conceito de trabalho cooperativo. Entretanto, o sucesso no estabelecimento e na evolução destes processos de *software* depende ainda que outros aspectos sejam considerados, como o nível técnico e de domínio da aplicação existente, bem como a visão da alta gerência podendo contribuir no impacto da qualidade, na produtividade e, conseqüentemente, no resultado final do produto.

2. Motivação

O ambiente de apoio ao desenvolvimento e gestão de projeto de software, e-WebProject [9], oferece suporte eficiente e integrado aos processos de engenharia de software, utilizando a abordagem de processo SPICE [12], de forma adequada à visão de objetos e organizado em áreas de negócio apoiando a gerência de projetos. Dentro desta visão, as gerências da qualidade e da configuração, previstas no e-WebProject, ficam responsáveis pelos processos que garantam que o projeto satisfará as necessidades pelo qual ele foi conduzido e com algum nível de qualidade. Para isto devem ser observadas duas perspectivas, uma funcional, compreendendo quais os processos o projeto deve ter, e uma perspectiva de avaliação, determinando o nível de capacitação ou maturidade que o projeto possui fazendo uso destes processos.

A possibilidade de se definir e implementar processos voltados para a garantia da qualidade e o controle da configuração, que serão utilizados em uma ferramenta de apoio à execução dos processos de engenharia de *software* foi a grande motivação deste estudo. A identificação de cada processo em seu ciclo, a utilização de padrões evolutivos de qualidade, de conceitos de gestão da qualidade e de configuração, a utilização do trabalho cooperativo e o estabelecimento de procedimentos e padrões no apoio à gerência de projetos, são, atualmente, fatores necessários para melhorar o suporte ao desenvolvimento de projetos de sistemas de software.

3. Qualidade, Configuração, Produto e Processo.

A Qualidade de *Software* pode ser estruturada em três principais atividades: planejamento, garantia e o controle da qualidade. O planejamento define o conjunto de qualidades desejáveis ao produto e também como estas qualidades devem ser verificadas. Envolve também a seleção dos padrões organizacionais que serão apropriados ao processo e ao produto em particular. A garantia da qualidade envolve as definições ou seleções dos padrões que deverão ser aplicados no processo de desenvolvimento do *software* ou no produto de *software*. O controle da qualidade é o processo que garante que os procedimentos e padrões estão sendo seguidos durante o processo de desenvolvimento de *software* [11]. Como padronização de produto podemos citar, por exemplo, um formulário de revisão de projeto, ou uma estrutura do documento de requisitos, uma padronização de código Java, um formato do plano de desenvolvimento ou um formulário de requisição de mudanças. Como padronização de processo podemos citar a condução da revisão/auditoria de projeto, o procedimento para a submissão de documentos a uma gerência de

configuração, o processo de controle de mudanças, o processo de registro de teste, entre outros.

Um item de configuração é cada entidade de software única, individualmente identificável, como documentos, módulos e bibliotecas.

O gerenciamento da configuração compreende as atividades de identificar, controlar, relatar a situação, auditar e revisar os itens de configuração. A identificação deve refletir a estrutura do produto. Isto envolve a identificação da estrutura e os tipos de componentes, tornando-os únicos e acessíveis de alguma forma, atribuindo a cada componente um nome, uma identificação de versão e uma identificação de configuração. Deve-se ter o controle da liberação de um produto e das modificações nele feitas por todo o ciclo de vida, garantindo a consistência do *software* através da criação de uma linha base de produto. O relato da situação envolve o registro e a comunicação da situação dos componentes e das requisições de mudanças, além de associar estatísticas vitais sobre os componentes ao produto. A auditoria e a revisão têm por objetivo validar a completude de um produto e manter a consistência entre seus componentes, garantindo que estes estejam em um estado apropriado através de todo o ciclo de vida do projeto, e sejam bem definidos [2] [4].

Produto de *software* é o resultado das atividades realizadas no processo de desenvolvimento. No desenvolvimento de *software* o produto seria a agregação de muitos artefatos, com características executáveis e não executáveis, como código e diagramas (casos de uso, por exemplo), manuais, descrição de testes, ferramentas de suporte, planos, modelos e vários outros recursos documentais.

Processo de *software* é o conjunto de atividades e resultados associados que gera um produto de *software*. Estas atividades são normalmente executadas por engenheiros de *software*. O termo processo de engenharia de *software* pode ser definido como “um processo de *software* composto de um conjunto de processos capazes de conduzir a organização envolvida com a construção de produtos de *software* com qualidade e custos previsíveis, de forma eficiente, gerenciada e com a possibilidade de melhoria constante” [9]. É utilizada também neste trabalho, uma outra definição de “processo de *software*”, que diz: “o processo ou um conjunto de processos, utilizados por uma organização ou projeto para: planejar, gerenciar, executar, monitorar, controlar e melhorar as atividades relacionadas à construção de *software*” [12]. O processo de *software* deve ser bem estabelecido, permitindo a utilização de ferramentas, métodos e a participação de pessoas nas tarefas de desenvolvimento. O modelo SPICE, cujos conceitos foram adotados no e-WebProject, que assim como o CMM e outros modelos, enfatiza três importantes tópicos com relação ao aspecto de gestão de processo:

- Determinação da capacidade do processo de construção de *software* adotado pela organização;
- Estabelecimento de um processo padrão de construção de *software*;
- Estabelecimento de melhoria do processo adotado para o desenvolvimento;

4. O modelo SPICE e o e-WebProject

O SPICE, desenvolvido dentro do ISO/IEC JTC/SC7 (sub-comitê de engenharia de *software*) é um *framework* para avaliação de processos de engenharia de *software* e da organização do projeto e do negócio. Ele organiza e classifica as melhores práticas em duas dimensões: categorias de processo (Cliente-fornecedor, Engenharia, Projeto, Suporte e Organização) versus níveis de capacidade (incompleto, executado, gerenciado, estabelecido, previsível e otimizado). No SPICE, a categoria de processo de apoio, *Support Process Category* (SUP), consiste de processos que apoiam outros processos dentro de um projeto.

A sub-categoria de processo, SUP2 Realizar o Gerenciamento da Configuração, tem o propósito de estabelecer e manter a integridade de todos os produtos de *software* do projeto, por todo o ciclo de vida do projeto de *software*. Identifica as práticas: SUP2.1 Estabelecer sistema de biblioteca para o gerenciamento da configuração, SUP2.2 Identificar itens de configuração, SUP2.3 Manter descrições de itens de configuração, SUP2.4 Gerenciar requisições de mudança, SUP2.5 Controlar mudanças, SUP2.6 Construir *releases* de produto, SUP2.7 Manter histórico de item de configuração e SUP2.8 Relatar status da configuração.

A sub-categoria de processo, SUP3, Realizar a Garantia da Qualidade, especifica como a garantia da qualidade deve ser realizada, enfocando mais os processos que garantam que os produtos do trabalho e as atividades estejam em conformidade com os padrões, procedimentos e requisitos, fazendo uso de auditorias e revisões. Identifica as práticas SUP3.1 Selecionar padrões de projeto, SUP3.2 Revisar atividades de engenharia de *software*, SUP3.3 Auditar produtos do trabalho, SUP3.4 Relatar resultados, SUP3.5 Tratar desvios.

A ISO/IEC 15504 [8], cujos estudos foram conduzidos pelo projeto SPICE, é um padrão emergente para avaliação do processo de *software* que propõe também processos de suporte voltados tanto para a garantia da qualidade como para o gerenciamento da configuração. Este padrão acrescenta novas ou promove algumas subcategorias do modelo SPICE, como a Realizar Auditorias, SUP7, que era uma prática-base no SPICE.

A utilização do e-WebProject por uma organização traz ganhos de produtividade devido à integração das equipes de trabalho, à utilização de controle e definição

dos processos baseados no modelo SPICE e a um conjunto de serviços oferecidos pela WEB/Internet.

Os produtos gerados pelo processo de construção de *software* conterão alto grau de qualidade e confiabilidade devido à conformidade do Ambiente com relação à utilização de modelos e padrões de qualidade, inclusive, de controle de configuração, que podem ser ajustados de acordo com as necessidades organizacionais. Os grupos participantes do desenvolvimento do produto devem ser capazes de executar papéis bem definidos dentro da organização.

Durante a fase operacional do processo, ou seja, enquanto o Ambiente estiver apoiando sua execução, é possível realizar uma coleta de dados a fim de medir sua eficiência e, após análise destes dados, avaliar se este novo processo padrão experimentado cumpre com os objetivos especificados. Isto permite tanto implantar este novo modelo do processo como também, caso já exista, melhorá-lo.

A aprovação de um modelo de processo proposto consiste de uma etapa de validação, feita por uma comissão de revisores que analisará e certificará o mesmo. Uma vez certificado este modelo se tornará padrão do conjunto de processos a ser adotado pelo Ambiente, que o disponibilizará para ser utilizado.

4.1. A Gerência da Qualidade

A gerência da qualidade no ambiente e-WebProject deve possuir uma visão que lhe permita a manipulação dos aspectos relacionados à qualidade dentro do projeto. Deve ser possível à gerência da qualidade cadastrar, manter e visualizar informações sobre: o plano da qualidade adotada no projeto, padrões estabelecidos, produtos encaminhados, aceitos e controlados, a situação destes produtos, as revisões e auditorias, a conformidade com os padrões adotados, o plano de melhoria, estatísticas e históricos.

A Gerência da Qualidade deve respeitar os procedimentos para preparação dos modelos de processo da qualidade, que consistem inicialmente da descrição e detalhamento das atividades que compõem estes novos processos no cotidiano real da organização. Estas atividades são descritas em termos de tarefas que são executadas pelos participantes, as atividades iniciais, a alocação dos indivíduos e dos recursos materiais às tarefas e a especificação de requisitos de entrada e saída de cada processo.

Esta gerência deve implantar os processos baseados no SUP3 do SPICE a serem oferecidos como um leque de opções à disposição do Gerente do Projeto, de maneira que este possa selecionar aqueles que serão efetivamente utilizados. As opções darão indícios do nível de maturidade de sua organização, fornecendo parte das informações necessárias para qualificar, posteriormente, a

sua maturidade organizacional em termos de desenvolvimento de *software*.

4.2. A Gerência da Configuração

A gerência da configuração no ambiente e-WebProject é parte integrante e essencial por todo o processo de desenvolvimento de *software*, sendo responsável pela definição dos elementos controlados ou itens de configuração, a garantia da correta modificação nesses elementos, a disseminação da informação das modificações e o estabelecimento da configuração de um produto. Deve ser possível à gerência da configuração cadastrar, manter e visualizar informações sobre: os produtos ou itens controlados, incluindo suas categorias, situação, cadeia de relacionamento e versões; o plano de configuração; as solicitações e classes de modificações, bem como as reuniões de validação destas; os resultados da análise de solicitação; as auditorias e revisões em produtos e as estatísticas e históricos.

A gerência das modificações deve também apoiar os demais participantes do projeto na geração de novos sistemas e versões em função das modificações de plataformas computacionais, na geração de documentação de projeto, na definição dos produtos que serão entregues oficialmente, além de facilitar o trabalho conjunto das equipes, provendo visão a todos os participantes da configuração dos produtos. Esta gerência deve implantar os processos propostos pelo SUP2 do SPICE, que, como processos de suporte, irão auxiliar as outras gerências em suas atividades.

5. A modelagem de um Processo

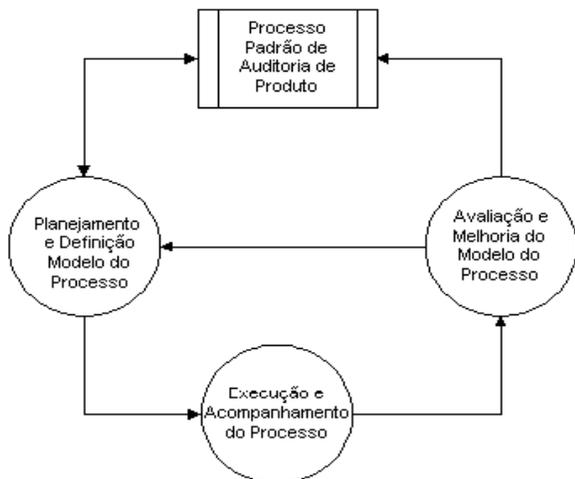


Figura 1. - Ciclo de vida de um processo no e-WebProject.

Dentro do ambiente e-WebProject o ciclo de vida proposto para um processo consiste do planejamento e

definição de um modelo, sua execução e acompanhamento e finalmente avaliação e propostas de melhoria, conforme a Figura 1.

Para a fase de planejamento e definição de um modelo de processo, conforme a Figura 2, inicialmente descrevemos e detalhamos as atividades que o compõem, no cotidiano da organização. Estas atividades são descritas em termos de tarefas executadas e seus participantes, a alocação dos indivíduos e recursos materiais necessários às tarefas, bem como a especificação dos requisitos de entrada e saída de cada processo.

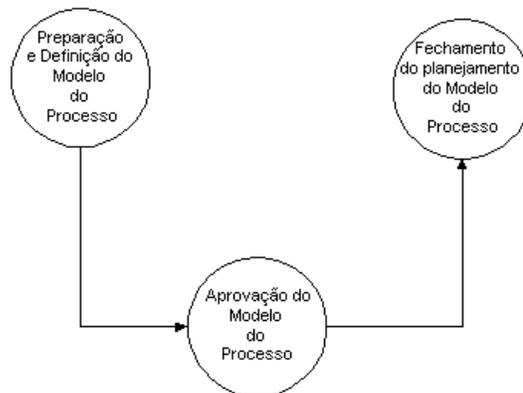


Figura 2. - A fase de planejamento.

Apresenta-se, a seguir, a seqüência de passos necessários para a preparação do modelo do processo:

- Descrever a função e os objetivos básicos do processo a ser modelado.
- Descrever os requisitos que o processo deverá atender.
- Identificar as entradas e saídas necessárias à execução do processo.
- Definir os critérios para iniciar e fechar uma instância de processo.
- Desdobrar o processo em atividades executáveis e factíveis descrevendo os procedimento para execução destas tarefas.
- Definir a ordem de execução e a dependência entre as tarefas.
- Definir os papéis dos executores de cada tarefa.
- Definir as responsabilidades associando papéis as pessoas e agentes.
- Definir os recursos necessários.
- Definir as métricas que são utilizadas para monitorar o processo.
- Definir os pontos de controle para melhor acompanhar a execução do processo.

Dentro desta abordagem, a sub-categoria de processo SUP.3, Realizar a Garantia da Qualidade, propõe a prática base Auditar Produtos do Trabalho, SUP3.3 que tem como objetivo específico garantir que os produtos do

trabalho e atividades dentro do Ambiente estejam em conformidade com todos os padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis.

5.1. Objetivos e funções básicas do processo Auditar Produtos do Trabalho

O objetivo principal deste processo é realizar um exame sistemático e independente, para determinar se as atividades da qualidade e de configuração estão de acordo com as disposições planejadas, se estas foram implementadas com eficácia e se são adequadas à consecução dos objetivos do projeto [1].

Uma auditoria deve seguir um roteiro, que vai desde a sua abertura, passando pela investigação do produto a ser auditado, até seu fechamento. Normalmente é aberta pelo Gerente responsável (doravante denominado Gerente da Auditoria, que pode ser o da Qualidade ou do Controle da Configuração) que informa aos envolvidos (Auditor, Gerentes de Projeto e Responsável pelo Produto Auditado) que o processo está sendo iniciado. Ao iniciar uma auditoria, o Gerente da Auditoria fica responsável pela identificação da Auditoria e pela seleção dos padrões e procedimentos adotados na sua condução. O Auditor deverá registrar todas estas informações no Relatório da Auditoria para futura análise, bem como o resultado final. A Gerência de Projeto será notificada tanto da abertura quanto do fechamento da auditoria.

Todas as notificações existentes devem ser feitas de forma automática através de um Agente disponível para comunicação entre os envolvidos dentro do Ambiente. Um outro Agente deve então ser definido para gerenciar o andamento da auditoria, registrando as informações solicitadas pelo auditor, bem como as eventuais respostas fornecidas pelos demais envolvidos no processo.

A investigação é conduzida pelo Auditor que analisa o produto e verifica se este atende aos requisitos estabelecidos nos padrões, metodologias e procedimentos, especificados para o projeto.

O fechamento da auditoria será feito pelo Gerente da Auditoria com a emissão do Relatório de Auditoria que conterá um parecer de conformidade ou não - quando detectados problemas ou não conformidades. Neste caso, o parecer de não conformidade será encaminhado para o processo de Solução de Problemas, SUP4.

5.2. Identificação das Entradas e Saídas do processo Auditar Produtos do Trabalho

As auditorias a serem realizadas serão aquelas definidas no Plano de Gerenciamento e Desenvolvimento de *Software* (PLDG) do projeto. Exemplos destas auditorias são as de Configuração Funcional (para verificar se todos os requisitos foram atendidos) e de Configuração Física (para verificar que o *software* e sua

documentação estão completos e prontos para a entrega). Uma vez alcançada uma determinada configuração de projeto a ser auditada, prevista no PLDG, a abertura desta auditoria será feita com a atribuição de um código de identificação. Será também identificado o produto a ser auditado bem como a fase do projeto em que ele está inserido.

As informações necessárias para a condução da auditoria serão as seguintes:

- Identificação do produto ou parte dele e sua localização no Ambiente.
- Os participantes envolvidos na auditoria e responsabilidades.
- A referência aos critérios estabelecidos nos Planos ou procedimentos adotados para o projeto para verificação da conformidade do item investigado.
- A data de abertura e de conclusão prevista da auditoria.
- Classificação do parecer final: conforme ou não conforme.
- A descrição do parecer final do Auditor e data de conclusão da auditoria.
- Visibilidade da Auditoria.
- Fase de desenvolvimento de projeto na qual a Auditoria está sendo realizada.
- Ponto de controle em que a Auditoria está inserida.

5.3. Definição dos papéis do processo Auditar Produtos do Trabalho.

O Gerente da Auditoria é o responsável pela condução da auditoria, sua abertura, a seleção dos padrões a serem usados, encaminhamento dos resultados e o fechamento da auditoria. Auditor é quem efetivamente audita o produto, realizando a investigação necessária e será responsável também por preencher e acompanhar todo o Relatório da Auditoria. O Responsável pelo Produto Auditado é quem presta esclarecimentos sobre o produto investigado. O Gerente de Projeto é um dos destinatários do Relatório da Auditoria. O Analista de Problemas recebe o Relatório da Auditoria, no caso da classificação do parecer final for não conformidade, para abertura de uma ocorrência e sua investigação, através do processo de Solução de Problemas.

6. Considerações Finais

Este trabalho apresenta o resultado da definição detalhada das atividades do processo da Garantia da Qualidade, Auditar Produto do Trabalho, definido no SPICE, e no qual o e-Webproject se baseia. Os processos da garantia da qualidade e do gerenciamento da

configuração são definidas no SPICE com um alto nível de abstração, e apesar de identificar as atividades necessárias, não descreve como estas devem ser implementadas. Portanto, é importante que o Ambiente tenha modelado e implantado um conjunto mínimo de processos, para que as organizações desenvolvedoras de *software* deles se beneficiem.

Este estudo mostra um exercício importante de definição das características e atividades de processo, cuja sistemática será estendida para definição de todos os processos da garantia da qualidade e do gerenciamento da configuração, para o Ambiente e-WebProject. Uma vez definidos, o próximo passo seria a modelagem destes processos, com utilização de um padrão de linguagem para descrição de modelos de *software*, como a UML[3]. Esta linguagem mostra-se um recurso interessante para visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos de um sistema de *software*. A utilização da UML torna mais clara a compreensão das tarefas que serão desempenhadas pelos envolvidos, através da uniformização da forma de representação, que deve ser de entendimento comum na organização desenvolvedora de *software*.

7. Referências

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NM-ISO 8402, Gestão da qualidade e garantia da qualidade - Terminologia, Brasil, 1997.
- [2] Bendix L., Dattolo A., Vitali F. , Software Configuration Management in Software and Hypermedia Engineering: a Survey
- [3] Booch, Jacobson, Rumbaugh, “Unified Modeling Language, UML -User Guide”, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1999
- [4] Dart, S., Spectrum of Functionality in Configuration Management Systems, Dec 90.
- [5] Fuggetta A. “*Software Process: A Roadmap*”, ACM, 2000, 25-34.
- [6] Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), “IEEE/EIA 12207 Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207 –1995, *software* life cycle processes”, New York: IEEE, 1998.
- [7] International Standard Organization (ISO 9000-3), “Quality management and quality assurance standards – Part 3.”, 1993.
- [8] ISO/IEC TR 15504-1, “Information technology -- Software process assessment -- Part 1: Concepts and introductory guide”, 1998
- [9] Sant'Anna, N. “Um ambiente integrado para apoio ao desenvolvimento e gestão de projetos de *software* para sistemas de controle de satélites”, São José dos Campos: INPE, 2000 (INPE - 8306 - TDI/765).
- [10] Software Engineering Institute (SEI), “Capability maturity model for *software* version 1.1”, Pittsburgh: Software Engineering Institute, Feb. 1993.
- [11] Sommerville I.; “*Software Engineering*”, 6th edition, Essex, Addison-Wesley Publishers, 2001.

[12] SPICE *Software* “Process Improvement and Capability Determination. *Software Process Assessment – Part 2, A model for process management, Version 1.00*”, 1993.