

GERÊNCIA DE PROJETOS NA ENGENHARIA DE SOFTWARE EM RELAÇÃO AS PRÁTICAS DO PMBOK

CRISTINA ÂNGELA FILIPAK MACHADO^{1,2}

cristina@pr.gov.br

ROBERT CARLISLE BURNETT¹

robert@ppgia.pucpr.br

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR
Av. Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho
80215-901 - Curitiba - Paraná – Brasil

²Companhia de Informática do Paraná - CELEPAR
R. Mateus Leme, 1142 – Centro Cívico
80530-010 - Curitiba - Paraná – Brasil

RESUMO

A comunidade de software tem desenvolvido muitos estudos sobre as causas da “crise de software” e novos métodos, técnicas e ferramentas tem sido disponibilizados para ajudar a superá-la. Esse artigo descreve quais são as causas detectadas para a “crise de software” e faz uma análise sobre alguns modelos de melhoria e definição de processo que são a NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida de Software, CMM - Modelos de Capacitação de Maturidade e as áreas chaves de gerência de projetos propostas no PMBOK.

ABSTRACT

The software community has been developed a lot of research to find out the roots to “ software crises”. This motivate new methods, tools and techniques to try to over come the crises. This articles describe the roots detects by the researches and makes an analysis between ISO/IEC 12207, CMM models and the management practices from PMBOK.

PALAVRAS-CHAVE: Norma ISO/IEC 12207, PMBOK, CMMI, SW-CMM, gerência de projetos, PMI.

CATEGORIA: SESSÃO TÉCNICA - ENGENHARIA DE SOFTWARE

GERÊNCIA DE PROJETOS NA ENGENHARIA DE SOFTWARE EM RELAÇÃO AS PRÁTICAS DO PMBOK

RESUMO

A comunidade de software tem desenvolvido muitos estudos sobre as causas da “crise de software” e novos métodos, técnicas e ferramentas tem sido disponibilizados para ajudar a superá-la. Esse artigo descreve quais são as causas detectadas para a “crise de software” e faz uma análise sobre alguns modelos de melhoria e definição de processo que são a NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida de Software, CMM - Modelos de Capacitação de Maturidade e as áreas chaves de gerência de projetos propostas no PMBOK.

ABSTRACT

The software community has been developed a lot of research to find out the roots to “ software crises”. This motivate new methods, tools and techniques to try to over come the crises. This articles describe the roots detects by the researches and makes an analysis between ISO/IEC 12207, CMM models and the management practices from PMBOK.

PALAVRAS-CHAVE: Norma ISO/IEC 12207, PMBOK, CMMI, SW-CMM, gerência de projetos, PMI.

1. Introdução

A indústria de software tem disponibilizando novos métodos, ferramentas e modelos de desenvolvimento de software numa velocidade assustadora. Esse fato é impulsionado pela própria necessidade de se produzir software com mais velocidade, qualidade e produtividade. Apesar desses avanços tecnológicos e metodológicos a indústria de software ainda continua passando pela "crise de software" e, isso já faz mais de 30 anos. Para entender e avaliar melhor essa crise, durante meados da década de 90 foram realizados muitos estudos e pesquisas dentre eles o DOD (Departamento de Defesa do Estados Unidos) [1] e do Standish Group [2].

O estudo conduzido pelo DOD indicou que 75% de todos os grandes sistemas intensivos de software adaptados falham e que a causa principal é o pobre gerenciamento por parte do desenvolvedor e adquirente [1] e, o problema não é de desempenho técnico. O estudo desenvolvido pelo Standish Group chamado de relatório do “Chaos” [2] tem como foco a indústria de software comercial. Esse estudo identificou que as empresas dos Estados Unidos gastaram \$81 milhões em projetos de software que foram cancelados em 1995; 31% dos projetos de software estudados foram cancelados antes de estarem concluídos; 53% dos projetos de software excedem mais do que 50% a sua estimativa de custo; e, somente 9% dos projetos, em grandes empresas, foram entregues no tempo e orçamento; para empresas de pequeno e médio porte, os números melhoraram em 28% e 16% respectivamente. Resumidamente, todas essas

análise levaram as mesmas conclusões que são:

- O desenvolvimento de software é ainda imprevisível;
- Somente 10% dos projetos de software são entregues com sucesso dentro das estimativas de orçamento e custo;
- A disciplina de gerência é mais um discriminador de sucesso ou falha do que são avanços tecnológicos; e
- O nível de software jogado fora e que tem necessidade de re-trabalho é um indicativo de processo imaturo.

Com a disponibilização desses estudos ficou evidente que as práticas de gerência de projetos devem ser melhoradas para que se tenha sucesso nos projetos de tecnologia da informação. Esse artigo tem como proposta mostrar a evolução das práticas gerencias dentro do modelo SW-CMM [6],[7] e da Norma ISO/IEC 12207 [4],[5] durante a década de 90 e principalmente, estabelecer uma correlação entre a evolução desses frente ao Corpo de Conhecimento de Gerência de Projetos PMBOK [3] que é a “bíblia” da profissão de gerência de projetos. Para tanto as seções deste artigo estão assim organizadas: na seção 2 descrevemos sucintamente o Modelo SW-CMM e sua evolução para o *CMMI- Model Components Derived from CMMIsm - SE/SW*; na seção 3 descrevemos a norma NBR ISO/IEC 12207 e a sua evolução com a criação do Anexo da ISO/IEC 12207; na seção 4 descrevemos o PMBOK; na seção 5 analisamos o CMM e a ISO/IEC 12207 com suas evoluções em relação ao PMBOK e, finalmente, na seção 6 apresentamos as nossas conclusões.

2. CMM – Capability Maturity Model

Em 1987, o *Software Engineering Institute* - SEI sob a coordenação de Watts Humphrey gerou a primeira versão do que veio a se chamar de modelo CMM. O modelo era composto pelos documentos de maturidade de processo [8] e o questionário de maturidade [9]. Em 1991, o SEI evoluiu a estrutura de maturidade de processo para o chamado *Capability Maturity Model for Software* - SW-CMM.

O SW-CMM é baseado em cinco estágios de maturidade. Estes estágios são caracterizados pela existência (definição, documentação e execução) de determinados processos dentro da organização que são chamados de “Áreas-chave de Processos”. A qualidade da execução do processo, o nível de acompanhamento desta execução, a adequação dos processos ao projeto são alguns dos fatores medidos para determinar o nível de maturidade da organização. As “Áreas-chave de Processos” podem ser classificadas de acordo com a categoria do processo (gerência, organização e engenharia) e o seu nível de maturidade conforme descrito na Tabela 1 [10].

Nível de maturidade	Gerencial Planejamento de projeto de software	Organizacional Revisão e controle pela gerência sênior	Engenharia Especificação, <i>design</i> , codificação, controle de qualidade
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisão e acompanhamento de projetos ▪ Garantia de qualidade de software ▪ Gerência de configuração de software ▪ Gerência de contrato de software ▪ Gerência de requisitos ▪ Planejamento do projeto de software 		
3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação entre grupos ▪ Gerência de software Integrada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição do processo da organização ▪ Foco no processo da organização ▪ Programa de treinamento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Engenharia de produto de software ▪ Revisão por parceiros
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerência quantitativa de processos 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerência de qualidade de software
5		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerência da evolução dos processos ▪ Gerência da evolução tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prevenção de defeitos

Tabela 1- Áreas-chave de processos do SW-CMM de acordo com o nível de maturidade e a categoria de processos

Como decorrência da evolução do modelo SW-CMM, em 2000 foi lançado um novo produto: o CMMI. O CMMI agrega, além da representação por estágios, a representação contínua. Ou seja, na representação contínua, existem as “Áreas-chave de Processos”, mas essas não estão distribuídas em níveis, elas é que contêm graus de capacidade. Esses processos, assim como, o objetivo do alcance da capacidade nos processos, devem ser selecionados pela organização e evoluídos de acordo com os objetivos organizacionais.

A representação contínua é representada por níveis de capacidade, perfis de capacidade, estágio alvo, e estágio equivalente (relação dessa representação em relação a representação por estágio) como princípios de organização dos componentes do modelo. Nesse modelo existem seis níveis de capacidade designados pelo número de 0 até 5 que correspondem a nível 0 - Incompleto, 1 - Executado, 2 - Gerenciado, 3- Definido, 4 Gerenciado Quantitativamente e 5 - Otimizado. Os componentes do modelo CMMI podem ser agrupados em 3 categorias:

- Objetivos específicos e genéricos são componentes do modelo requeridos e são considerados essenciais para que a organização alcance a melhoria de processo;
- Práticas específicas e genéricas são componentes do modelo esperados e podem ajudar a alcançar os objetivos específicos e genéricos; e
- Sub-práticas, produtos de trabalho típico, extensão da disciplinas, elaboração de práticas genéricas, títulos de práticas e objetivos ajudam a entender o modelo.

O modelo também é subdividido em áreas de processos e tem quatro categorias que são: Processos de Gerência de Processo, Processos de Gerência de Projeto, Processos de Engenharia e

Processos de Apoio. A Tabela 2 mostra as áreas-chave de processos dentro das categorias do CMMI. Os grupos de área de processo básicos são os que estão em nível 1. Essas práticas são consideradas essenciais para alcançar o propósito da área de processo. As práticas avançadas são as que estão presentes nos níveis maiores do que 1.

Categorias de processo	Grupo de área de processo	Processos
Processos de Gerência de Processo	Básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foco no processo organizacional ▪ Definição do processo organizacional ▪ Treinamento organizacional
	Avançado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Execução do processo organizacional ▪ Entrega e inovação organizacional
Processos de Gerência de Projeto	Básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejamento de projeto ▪ Monitoramento e controle de projeto ▪ Gerência de "contratos" com fornecedores
	Avançado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerência de projeto integrada ▪ Gerência de risco ▪ Gerência de projeto quantitativa
Engenharia		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento de requisitos ▪ Gerência de requisitos ▪ Solução técnica ▪ Integração de produto ▪ Verificação ▪ Validação
Processos de apoio	Básica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerência de configuração ▪ Garantia de qualidade de produto e processo ▪ Análise e medição
	Avançado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolução e análise de decisão ▪ Resolução e análise de causa

Tabela 2 - Distribuição das áreas-chave de processos no CMMI

3. NBR ISO/IEC 12207 – Processos de Ciclo de Vida de Software

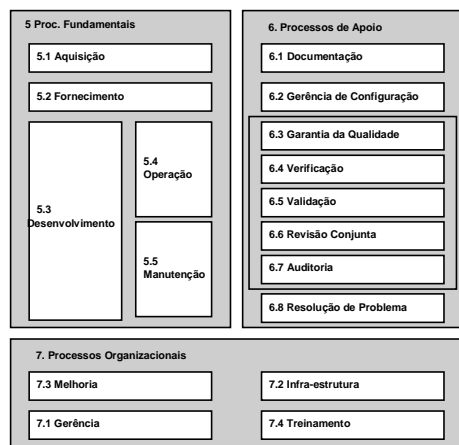


Figura 1 - Processos da Norma NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida

A Norma NBR ISO/IEC 12207 - Processos do Ciclo de Vida do *Software* foi criado em 1995 com o objetivo de fornecer uma estrutura comum para que o adquirente, fornecedor, desenvolvedor, mantenedor, operador, gerentes e técnicos envolvidos com o desenvolvimento de *software* utilizem uma linguagem comum. Esta linguagem comum é estabelecida na forma de processos bem definidos. Esses processos são classificados em três tipos: fundamentais, de apoio e organizacionais representado na Figura 1. Todos esses processos, executados durante o projeto de *software*, conduzem a qualidade tanto

do produto quanto do processo.

Devido à própria evolução da área de engenharia de software e da necessidade sentida por vários usuários da Norma, está sendo disponibilizado em 2001 um anexo que atualizará a Norma incluindo e expandindo processos. Um dos processos que foi expandido e, é o foco deste artigo, é o de Gerência que ganhou alguns processos (veja Figura 2) e passou a ter os seguintes objetivos:

Gerência organizacional: Tem como objetivo estabelecer os objetivos de negócio da organização e desenvolver o processo, produto, e recursos os quais quando usados por um projeto na organização ajudam a organização a encontrar os seus objetivos de negócio.

Gerência de projetos: Tem como objetivo identificar, estabelecer, coordenar, e monitorar as atividades, tarefas e recursos necessários de um projeto para produzir um produto e/ou serviço,

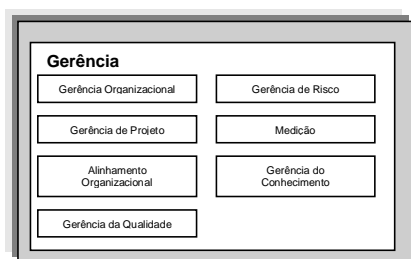


Figura 2 - Processos de gerência da NBR ISO/IEC 12207 expandido através do seu anexo (versão 2001)

dentro do contexto dos requisitos e restrições do projeto.

Gerência da qualidade: Tem como objetivo satisfazer o cliente através do alcance dos seus requisitos.

Gerência de risco: Tem como objetivo identificar, gerenciar e minimizar os riscos de forma contínua.

Alinhamento organizacional: Tem como objetivo assegurar que os indivíduos na organização

compartilhem uma visão e cultura comum e o entendimento dos objetivos do negócio para que esses ajam conjunta e efetivamente.

Medição: Tem como objetivo coletar e analisar dados relacionados ao desenvolvimento dos produtos e implementação dos processos dentro da unidade organizacional, suportando o gerenciamento efetivo dos processo e demonstrando objetivamente a qualidade dos produtos.

Gerência do conhecimento: Tem como objetivo assegurar que o conhecimento individual, informações e perfis sejam coletados, compartilhados, reusados e melhorados através da organização.

4. PMBOK – Guia para o Corpo de Conhecimento em Gerência de Projetos

A primeira versão do PMBOK foi criada em 1986 e a versão atual é de 1996. Ela foi gerado pelo PMI - *Project Management Institute* que é uma associação de profissionais de gerência de projetos e existe desde 1969. O PMBOK é um guia onde se descreve a somatória de conhecimento e as melhores práticas dentro da profissão de gerência de projetos. É um material genérico que serve para todas as áreas de conhecimento, ou seja, tanto para construção de

edifício, processo de fabricação industrial, como para a produção de software.

A gerência de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades, de maneira a satisfazer ou exceder as necessidades e expectativas dos *stakeholder*. Mas, satisfazer ou exceder as necessidades envolve um balanceamento entre as várias demandas concorrentes em relação ao:

- escopo, tempo, custo e qualidade;
- *stakeholders* com necessidades e expectativas diferenciadas; e
- requisitos identificados (necessidades) e requisitos não identificados (expectativas).

Para cobrir todas as áreas que fazem parte da gerência de projetos o PMBOK se subdividiu em processos, conforme Figura 3. Cada processo se refere a um aspecto a ser considerado dentro da gerência de projetos e, todos os processos devem estar presentes quando da execução do projeto para que esse tenha sucesso. Esses processos são:

Gerência de integração: O objetivo principal é realizar as negociações dos conflitos entre objetivos e alternativas do projeto com a finalidade de atingir ou exceder as necessidades e expectativas de todas as partes interessadas. Envolve o desenvolvimento e a execução do plano do projeto, e o controle geral de mudanças.

Gerência de Escopo: O objetivo principal é definir e controlar o que deve e o que não deve estar incluído no projeto. Consiste da iniciação, planejamento, definição, verificação e controle de mudanças do escopo.

Gerência de Tempo do Projeto: O objetivo principal é garantir o término do projeto no tempo certo. Consiste da definição, ordenação e estimativa de duração das atividades, e de elaboração e controle de cronogramas.

Gerência de Custo: O objetivo principal é garantir que o projeto seja executado dentro dos orçamento aprovado. Consiste de planejamento de recursos ,e estimativa, orçamento e controle de custos.

[Cris1] Comentário: Verificar a tradução dada para este parágrafo

Gerência de Qualidade do Projeto: O objetivo principal é garantir que o projeto satisfará as exigências para as quais foi contratado. Consiste de planejamento, garantia e controle de qualidade.

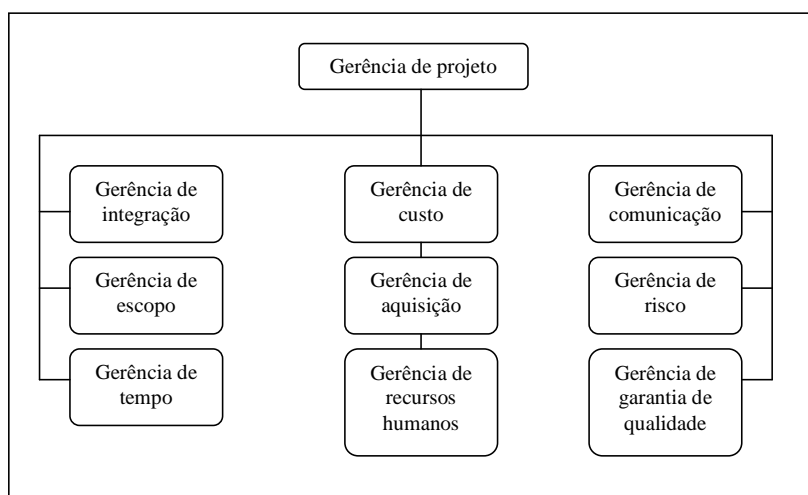


Figura 3 - Processos que compõem a Gerência de Projetos do PMBOK

Gerência de Recursos Humanos: O objetivo principal é garantir o melhor aproveitamento das pessoas envolvidas no projeto. Consiste de planejamento organizacional, alocação de pessoal e desenvolvimento de equipe.

Gerência de Comunicação: O objetivo principal é garantir a geração adequada e apropriada, coleta, disseminação, armazenamento e disposição final das informações do projeto. Consiste do planejamento da comunicação, distribuição da informação, relatório de acompanhamento e encerramento administrativo.

Gerência de Risco: O objetivo principal é maximizar os resultados de ocorrências positivas e minimizar as consequências de ocorrências negativas. Consiste de identificação, quantificação, tratamento e controle de tratamento de riscos.

Gerência de Aquisição: O objetivo principal é obter bens e serviços externos à organização executora. Consiste do planejamento de aquisição, planejamento de solicitação, solicitação de propostas, seleção de fornecedores, e administração e encerramento de contratos.

5. Comparação do CMM e NBR ISO/IEC 12207 em relação ao PMBOK

A comparação será feita do modelo CMMI e NBR ISO/IEC¹ em relação as prática de gerências propostas pelo PMBOK para analisarmos qual é o grau de atendimento da engenharia de

¹ A versão da norma e do CMM são as últimas versões disponíveis

software em relação as práticas executadas e consagradas como “melhores práticas” pelos profissionais em gerência de projetos.

PMBOK	CMMI	NBR ISO/IEC 12207
Integração	Gerência de projeto integrada	Gerência organizacional
Escopo	Planejamento de acompanhamento Gerência de requisitos	Gerência de projeto Gerência de Requisitos ²
Tempo	Acompanhamento e controle. Mas, não endereça especificamente essa questão.	Gerência de projeto. Mas, não endereça especificamente essa questão.
Custo	Acompanhamento e controle. Mas, não endereça especificamente essa questão.	Gerência de projeto. Mas, não endereça especificamente essa questão.
Aquisição	Gerência de Contratos com fornecedores	Não tem processos que trate especificamente essa questão. Ela é coberta na norma pela Aquisição e Fornecimento e é gerenciada da mesma forma que um projeto interno à organização.
Recursos Humanos	A própria concepção do modelo diz que devem se ter habilidades para executar, mas não menciona explicitamente a necessidade de gerenciamento de recursos humanos através dos projetos da organização.	Recursos Humanos ³ Gerência do Conhecimento
Comunicação	Gerência de Configuração cobre parcialmente esse processo. A própria concepção do modelo diz que os processos devem ser comunicados, mas não menciona explicitamente a necessidade de comunicação dos produtos do projetos para todos os envolvidos.	Gerência de Configuração cobre parcialmente esse processo. Mas, não menciona explicitamente esse processo
Risco	Gerência de Risco	Gerência de Risco
Garantia de Qualidade	Garantia de qualidade de produto e processo	Gerência da Qualidade

6. Conclusão

Esse artigo mostrou que os modelos originais da NBR ISO/IEC 12207 e do modelo CMM evoluíram suas práticas no decorrer dessa década, principalmente a inclusão de práticas gerenciais nos processos de software. Apesar do SEI ter constatado que o principal problema que aflige as organizações de software é gerencial e de preconizar que “as organizações precisam vencer o seu *buraco negro* que é o seu estilo de gerenciar de forma informal e sem métodos e técnicas” [6] e, de todas as pesquisas evidenciarem que o problema é gerencial e não técnico isso

² Gerência de Requisitos é um processo expandido no anexo da NBR ISO/IEC 12207 e está inserido no Processo de Desenvolvimento

³ Gerência de Recursos Humanos é uma expansão proporcionado pela anexo no processo de Treinamento da NBR ISO/IEC 12207

não está sendo representado devidamente nos modelos CMM e na NBR ISO/IEC 12207.

Ainda temos muito a evoluir em relação às práticas de gerência para alcançarmos o conhecimento contido no PMBOK, principalmente aos processos que não estão cobertos na NBR ISO/IEC 12207 e CMM. Esses não estão sendo priorizados pelas indústrias de software.

Continuamos ainda, apesar das pesquisas do Standish Group e do DOD, a enfatizar a tecnologia, ferramentas e novas formas de desenvolver projetos que são selecionados erroneamente, não são avaliados os seus custos e que poderão nunca vir a ser utilizados pelos usuários. Só que estamos fazendo isso com tecnologia e talvez de uma forma mais produtiva, ou seja, fazendo mais rápido o projeto errado.

Para que resolvamos esse problema é essencial que as organizações invistam tempo, recursos e priorizem a questão de gestão dos projetos, deixando a informalidade de lado e utilizem ferramentas, técnicas e método de gestão como os indicados pelo PMBOK para que consigamos ter mais eficácia nos nossos projetos.

7. Bibliografia

- [1] Defense Science Board, *Report of the Defense Science Board Task force on Acquiring Defense Software Commercially*, Washington, D.C. June 1994.
- [2] The Standish Group, "Chaos", www.standishgroup.com/visitor/voyahes.html, 1995.
- [3] Project Management Institute – PMI. *A guide to the project management body of knowledge*. Syba: PMI Publishing Division, www.pmi.org, 1996.
- [4] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 12207 – Tecnologia de informação - Processos de ciclo de vida de software. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- [5] International Standard Organization. ISO/IEC 12207 Amendment: Information Technology - Amendment to ISO/IEC 12207, versão PDAM 3, novembro/2000.
- [6] PAULK M, et al. *Capability Maturity Model for Software*. Version 1.1. Technical report CMU/SEI-93-TR-24. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993. <http://www.sei.cmu.edu/pubs/documents/93.reports/pdf/93tr024.pdf>
- [7] SEI. *CMMI Model Components Derived from CMMIsm - SE/SW*, Version 1.0. Technical report CMU/SEI-00-TR-24. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2000.
- [8] HUMPHREY, W. *Characterizing the Software Process: A Maturity Framework*, Version 1.0. Technical report CMU/SEI-87-TR-11. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1987.
- [9] HUMPHREY, W. et al. *A Method for Assessing the Software Engineering Capability of Contractors*, Version 1.0. Technical report CMU/SEI-87-TR-23. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1987.
- [10] FIORELI, S. et al. *Engenharia de Software com CMM*, Rio de Janeiro: Brasport, 1998.