

## Gerenciamento de Projetos na Engenharia de Software

Mauro Sotille, PMP, ITIL

[mauro.sotille@pmtech.com.br](mailto:mauro.sotille@pmtech.com.br)

Abril, 2014

*Mauro Sotille possui certificação PMP - Project Management Professional desde 1998. Foi Presidente do PMI-RS, membro da equipe que desenvolveu o Guia PMBOK® e Mentor do PMI para a região 13 – Brasil. Tem treinado profissionais e acompanhado diversas organizações na implantação de cultura corporativa de projetos. Autor de livros sobre gerenciamento de projetos e professor convidado da Fundação Getúlio Vargas (FGV), já ministrou centenas de cursos de preparação para certificação PMP e CAPM.. É Diretor da PM Tech Capacitação em Projetos, onde orienta profissionais na capacitação em Gerenciamento de Projetos.*

### RESUMO

É feita uma análise comparativa entre os principais modelos disponíveis para gerenciar projetos de software: Guia PMBOK® – Project Management Body of Knowledge, RUP – Rational Unified Process, NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida de Software e CMMI - Modelos de Capacitação de Maturidade, tendo como base os trabalhos de Machado e Burnett.

### ABSTRACT

A comparative analysis of the main models available to manage software projects: PMBOK® Guide – Project Management Body of Knowledge, RUP – Rational Unified Process , NBR ISO/IEC 12207 and CMMI – Capacity Maturity Model.

## 1. Introdução

Ao analisarmos as diferentes referências relativas a gerenciamento de projetos de software, verificamos que há diferentes visões sobre como estes projetos devem ser gerenciados e estas são centradas em alguns modelos. Assim não basta apenas avaliarmos as visões de diferentes autores sobre o assunto, mas também os diferentes modelos propostos pelas principais instituições que propõem modelos na área, o PMI® – Project Management Institute, o SEI – Software Engineering Institute e ISO – International Standards Organization, além de um modelo comercial amplamente difundido, o RUP – IBM Rational Unified Process.

Ao nos determos sobre os diferentes modelos, verificamos que o gerenciamento de projetos constitui-se em uma tarefa de fundamental importância no processo de desenvolvimento de software. O gerenciamento de projeto, no entanto, não é visto como uma etapa clássica do processo de desenvolvimento, uma vez que ele acompanha a todas as etapas tradicionais: Concepção, Análise, Projeto, Desenvolvimento, Testes e Manutenção.

Segundo a ABNT, na norma técnica NBR 10006, Projeto é “Processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos.” De acordo com o Project Management Institute (PMBOK, 2013), Projeto é “Um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único.”

Segundo Pressman (1995), para que um projeto de software seja bem sucedido, é necessário que alguns parâmetros sejam corretamente analisados, como por exemplo, o escopo do software, os riscos envolvidos, os recursos necessários, as tarefas a serem realizadas, os indicadores a serem acompanhados, os esforços e custos aplicados e a sistemática a ser seguida. A análise de todos estes parâmetros seria a função típica do gerenciamento de projetos, a qual, em geral, se inicia antes do trabalho técnico e prossegue à medida que a entrega do software vai se concretizando.

De acordo com Capers Jones (*apud* Chang & Christensen, 1999) “a maioria dos esforços em engenharia de software tem se preocupado em construir ferramentas CASE para auxiliar no projeto, implementação e teste, enquanto os métodos formais e ferramentas

usadas para medir, planejar, estimar e monitorar os projetos de software são praticamente inexistentes”.

Para entender e avaliar melhor a origem as falhas em projetos foram realizados muitos estudos e pesquisas dentre eles o DOD (Departamento de Defesa do Estados Unidos, 1994) e os do Standish Group (2001).

O estudo conduzido pelo DOD na década de 90 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 e não o desempenho técnico. O conjunto de estudos desenvolvidos pelo Standish Group chamado de relatório “CHAOS” tem como foco a indústria de software comercial. Nesta pesquisa foram analisados cerca de 90.000 projetos de aplicações de Tecnologia da Informação de 1994 a 2012, sendo 60% dos projetos nos Estados Unidos, 25% na Europa e 15% no resto do mundo.

O primeiro cenário mostra uma realidade de 1994, onde foram observadas as seguintes conclusões: As empresas dos Estados Unidos gastaram \$81 milhões em projetos de software que foram cancelados em 1994; 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 (STANDISH, 1995).

O segundo cenário, resultante do relatório “CHAOS” que apresenta dados de 2012, mostra a evolução do quadro anteriormente mencionado, conforme as conclusões abaixo: O percentual de projetos entregues dentro do tempo, custo e especificações previstos subiu para 39%; a percentual de projetos cancelados ou falidos antes de serem completados caiu para 18% e a extrapolação de orçamento e/ou de prazo caiu para 43% (STANDISH, 2013).

Segundo o Standish Group, as principais causas de falhas nos projetos estão associadas a dificuldades com os seguintes temas: apoio da alta gerência, envolvimento do usuário, experiência do gerente do projeto e definição clara das regras do negócio e escopo do projeto.

Outra pesquisa, realizada na Universidade Estadual da Pennsylvania – EUA (2000) indica que, de uma maneira geral, os motivos mais relevantes nas falhas dos projetos

de software estão relacionados a problemas na comunicação da equipe do projeto entre si e desta com a sua gerência e demais envolvidos.

De um modo geral essas análises levaram as mesmas conclusões que são:

- A imprevisibilidade do desenvolvimento de software;
- Baixo percentual de projetos de software são entregues com sucesso dentro das estimativas de orçamento e custo;
- O sucesso ou falha dos projetos é determinado em grande parte pelo gerenciamento dos projetos;
- Processos imaturos resultam em retrabalho.

Estas pesquisas apontam um relacionamento direto entre a utilização de técnicas de gerenciamento de projetos e o progresso observado nas estatísticas apresentadas. Fica evidente então que as práticas de gerenciamento de projetos devem acompanhar a evolução das demais práticas gerenciais para que se tenha sucesso nos projetos de tecnologia da informação.

Braga (1996) afirma que “não se pode gerenciar o que não se pode medir”. É importante estar ciente que as medidas são uma forma para se estimar prazos, custos e avaliar a produtividade do desenvolvimento de software. Desta forma, torna-se importante integrar a métrica de software ao planejamento/gerenciamento de projetos, como forma de viabilizar informações consistentes para a tomada de decisão pertinente ao gerenciamento de projeto.

### **O contexto do gerenciamento de projetos moderno**

O gerenciamento de projetos moderno, deve sua primeira grande contribuição ao engenheiro Henry Laurence Gantt, com o Gráfico de Gantt, em 1917. Seu grande incremento, entretanto, ocorreu durante a guerra fria, no final dos anos 50. A corrida do governo americano para desenvolvimento tecnológico detonada pela crise do Sputnik em 1957, resultou em várias reações. Algumas delas foram: a criação da NASA em 1958, o aumento drástico do orçamento da Fundação Nacional de Ciências americana, de 34 para 134 milhões de dólares em 1959, e a criação do Programa de Mísseis Polaris, com a construção de um submarino nuclear para diminuir a diferença em relação ao arsenal russo. O Departamento de Defesa Americano (DOD) tinha urgência para realizar o programa e as ferramentas de gerenciamento de projetos tradicionais não eram suficientes para garantir a entrega do projeto.

O DOD então desenvolveu com a ajuda de Willard Frazer o PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), um sistema de sequenciamento de atividades que consegue determinar o menor tempo para a conclusão de um projeto. A utilização do PERT se tornou obrigatório para todos os projetos da marinha Americana. A Agência de Pesquisa Avançada de Projetos de Defesa do Pentágono iniciou nos anos 60 o projeto de uma rede de computadores chamada ARPANET, que foi a percussora da Internet de hoje. Nesta mesma época outros avanços foram desenvolvidos no gerenciamento de projetos. A DuPont criou o CPM (*Critical Path Method*), ou Método do Caminho Crítico, que é amplamente usado atualmente, para identificar quais são as atividades críticas de um projeto que podem atrasá-lo. O trabalho do PERT foi depois estendido para a Estrutura Analítica do Projeto (EAP). A fundação do PMI (Project Management Institute) em 1969 é sintomática da evolução e da formalização do tema nesse período. Porém, somente a partir dos 80 a indústria de software passou a incluir o gerenciamento de projetos formal em suas práticas.

A seguir serão apresentadas as visões de gerenciamento de projetos apresentadas no “Guia para o Corpo de Conhecimento de Gerência de Projetos” (PMBOK , 2013) que é a “bíblia” de quem atua em gerência de projetos, além das práticas de gerenciamento de projetos dentro dos modelos RUP – Rational Unified Process (Rational Unified Process, 1998), SW-CMM (Paulk 1993 e SEI-CMMI, 2000) e da Norma ISO/IEC 12207. Este trabalho se propõe a ser uma continuação dos trabalhos de Machado e Burnett (2003), acrescentando principalmente a visão RUP e adequação ao Guia PMBOK 5ª edição.

## **2. Guia PMBOK® – Um Guia para o Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**

Em 1987, o PMI publicou o primeiro conjunto de padrões em Gerenciamento de Projetos, chamado *The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Este guia foi atualizado em 1996, 2000, 2004, 2008 e Guia PMBOK® Quinta Edição foi lançado em 2013. O Guia 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.

Na definição do Guia PMBOK® (2013), gerenciamento de projetos é “a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, a

fim de atender os requisitos das partes interessadas”. Para Vargas (2009) “o gerenciamento de projetos pode ser aplicado a qualquer situação onde exista um empreendimento que foge ao que é fixo e rotineiro na empresa (*ad hoc*)”.

Satisfazer ou exceder as necessidades envolve equilibrar as várias demandas concorrentes em relação ao:

- Escopo, tempo, custo e qualidade;
- Partes interessadas 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 Guia PMBOK® dividiu-as em grupos de processos, conforme a Figura 1.

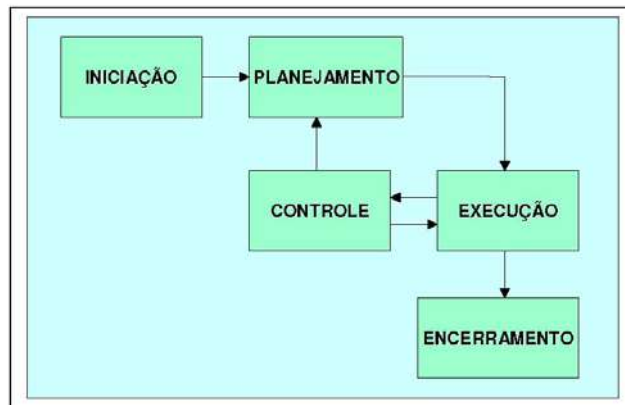


Figura 1: Grupos de Processos do Gerenciamento de projetos

Cada grupo de processo se refere a um aspecto a ser considerado dentro da gerência de projetos e, todos os grupos de processos devem estar presentes quando da execução do projeto para que esse tenha sucesso. O conjunto de conhecimentos técnicos de Gerenciamento de projetos necessários para o perfeito desempenho da função percorre dez áreas do conhecimento, descritas na figura 2.



Figura 2: Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de projetos

Estes conhecimentos são aplicados ao longo dos processos de Gerenciamento de projetos, de forma matricial. Essa relação é descrita a seguir:

Áreas de Conhecimento	Grupos de Processos do Gerenciamento de Projetos				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e Controle	Encerramento
4. Gerenciamento da Integração	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar a Execução do Projeto	4.4 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.5 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	4.6 Encerrar o Projeto ou Fase
5. Gerenciamento do Escopo		5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo 5.2 Coletar os Requisitos 5.3 Definir o Escopo 5.4 Criar a EAP		5.5 Validar o Escopo 5.6 Controlar o Escopo	
6. Gerenciamento do Tempo		6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma 6.2 Definir as Atividades 6.3 Sequenciar as Atividades 6.4 Estimar os Recursos das Atividades 6.5 Estimar as Durações das Atividades 6.6 Desenvolver o Cronograma		6.7 Controlar o Cronograma	
7. Gerenciamento dos Custos		7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos 7.2 Estimar os Custos 7.3 Determinar o Orçamento		7.4 Controlar os Custos	
8. Gerenciamento da Qualidade		8.1 Planejar o Gerenciamento da qualidade	8.2 Realizar a Garantia da Qualidade	8.3 Controlar a qualidade	
9. Gerenciamento dos Recursos Humanos		9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos Humanos	9.2 Mobilizar a Equipe do Projeto 9.3 Desenvolver a Equipe do Projeto 9.4 Gerenciar a Equipe do Projeto		
10. Gerenciamento das Comunicações		10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações	10.2 Gerenciar as Comunicações	10.3 Controlar as Comunicações	
11. Gerenciamento dos Riscos		11.1 Planejar o gerenciamento dos riscos 11.2 Identificar os riscos 11.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 11.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 11.5 Planejar as respostas aos riscos		11.6 Monitorar e controlar os riscos	
12. Gerenciamento das Aquisições		12.1 Planejar as aquisições	12.2 Conduzir as aquisições	12.3 Administrar as aquisições	12.4 Encerrar as aquisições
13. Gerenciamento das Partes Interessadas	13.1 Identificar as Partes Interessadas	13.2 Planejar o Gerenciamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	13.4 Controlar o Engajamento das Partes Interessadas	

Tabela 1: Relação entre Áreas de Conhecimento do Gerenciamento e processos do gerenciamento de projetos

A seguir são apresentadas as áreas de conhecimento descritas no Guia PMBOK®:

**Gerenciamento da 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 do termo de abertura, o desenvolvimento e a execução do plano de gerenciamento do projeto, e o controle integrado de mudanças.

**Gerenciamento do Escopo:** O objetivo principal é definir e controlar o que deve e o que não deve estar incluído no projeto. Consiste no planejamento, levantamento de requisitos, definição, validação e controle do escopo.

**Gerenciamento do Tempo:** O objetivo principal é garantir o término do projeto no período correto. Consiste do planejamento, definição, sequenciamento e estimativa de duração das atividades, planejamento de recursos e de monitoramento e controle de prazos.

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

**Gerenciamento da Qualidade:** O objetivo principal é garantir que o projeto satisfaça as exigências para as quais foi contratado. Consiste de planejamento, garantia e controle de qualidade.

**Gerenciamento dos Recursos Humanos:** O objetivo principal é garantir o melhor aproveitamento das pessoas envolvidas no projeto. Consiste de planejamento dos recursos humanos, mobilização, desenvolvimento e gerenciamento da equipe.

**Gerenciamento das Comunicações:** O objetivo principal é garantir a geração adequada e apropriada, coleta, disseminação, armazenamento e disposição final das informações do projeto. Consiste do planejamento, gerenciamento e controle das comunicações.

**Gerenciamento dos Riscos:** O objetivo principal é maximizar os resultados de ocorrências positivas e minimizar as conseqüências de ocorrências negativas. Consiste de planejamento, identificação, qualificação, quantificação, e controle dos riscos do projeto.

**Gerenciamento das Aquisições:** O objetivo principal é obter bens e serviços externos à organização executora. Consiste do planejamento, condução, controle e encerramento das aquisições.



**Gerenciamento das Partes Interessadas:** Inclui os processos exigidos para identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar as expectativas das partes interessadas e seu impacto no projeto, e desenvolver estratégias de gerenciamento apropriadas para o engajamento eficaz das partes interessadas nas decisões e execução do projeto.

### 3. CMM – Capability Maturity Model e CMMI

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. Segundo Humphey, 1997, o modelo era composto pelos documentos de maturidade de processo e o questionário de maturidade. 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 2 0.

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 pelos 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.

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

Tabela 2- Áreas-chave de processos do SW-CMM de acordo com o nível de maturidade e a categoria de processos

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 3 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.

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

Tabela 3 - Distribuição das áreas-chave de processos no CMMI

#### **4. NBR ISO/IEC 12207 – Processos de Ciclo de Vida de Software**

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 3. Todos esses processos, executados durante o projeto de *software*, conduzem a qualidade tanto do produto quanto do processo.

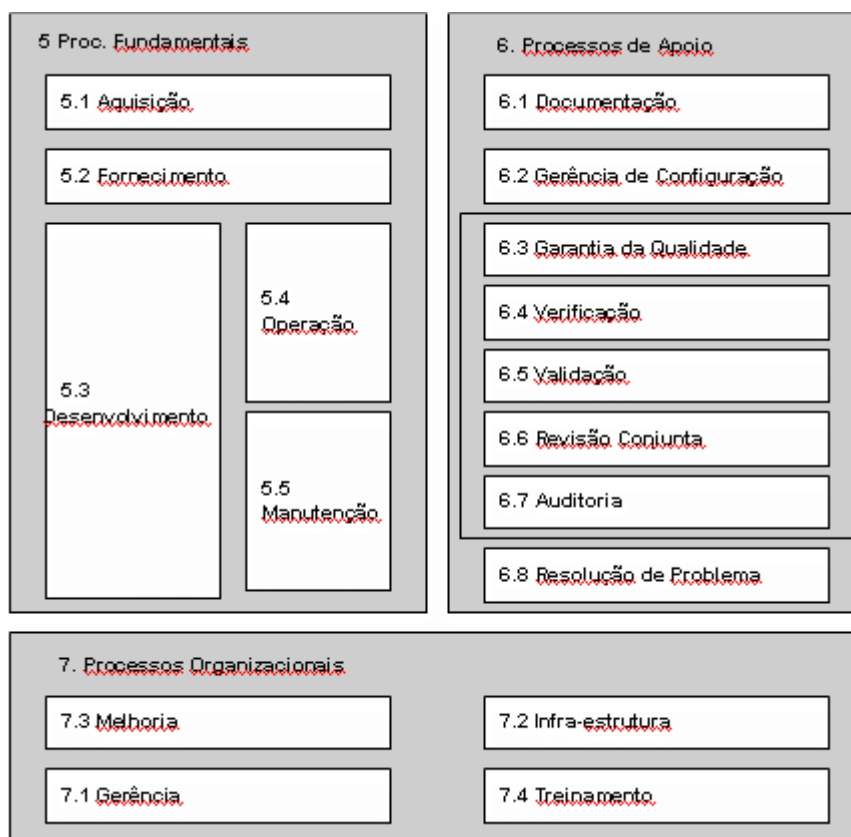


Figura 3 - Processos da Norma NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida

Devido à própria evolução da área de engenharia de software e da necessidade sentida por vários usuários da Norma, foi disponibilizado em 2001 um anexo que atualizou a Norma incluindo e expandido processos. Um dos processos que foi expandido e, é o foco deste artigo, é o de Gerência que ganhou alguns processos (veja Figura 4) 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, 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.



Figura 4 - Processos de gerência da NBR ISO/IEC 12207 expandido através do seu anexo (versão 2001)

## 5. RUP – Rational Unified Model

Os processos do IBM® Rational® Unified Process® ou RUP® oferecem uma abordagem prescritiva nas melhores práticas de engenharia de software. Eles descrevem que faz o que, quando e como no desenvolvimento e instalação de software. Tem como características ser dirigido a casos de uso, centrado na arquitetura, dirigido a risco e iterativo. Os requisitos funcionais, descritos na forma de casos de uso direcionam a arquitetura do código executável. Além disso, o processo foca no esforço do time como elemento estrutural e comportamental importante. A mitigação dos elementos de risco mais importantes é feita nas primeiras iterações do ciclo de vida. E finalmente, RUP particiona o ciclo de desenvolvimento de software em iterações que produzem versões incrementais da aplicação.

As disciplinas do RUP estão relacionadas às melhores práticas de desenvolvimento de software, mas também representam os papéis dos membros ou subgrupos no time de desenvolvimento de software. Estas disciplinas são:

1. Modelagem de negócio
2. Requisitos
3. Análise e Projeto
4. Implementação
5. Teste
6. Instalação
7. Gerenciamento de projeto
8. Ambiente
9. Configuração e gerenciamento de mudanças

Das disciplinas do RUP – Rational Unified Model, estamos interessados na relativa a gerenciamento de projetos (RUP PM). O RUP (Kruchten, 2000, citando RUP) define gerenciamento de projetos de software como “a arte de equilibrar objetivos que competem entre si, gerenciando risco e ultrapassando restrições de modo a entregar com sucesso um produto que atinge as necessidades dos clientes (aqueles que requerem que o software seja desenvolvido) e dos usuários”.

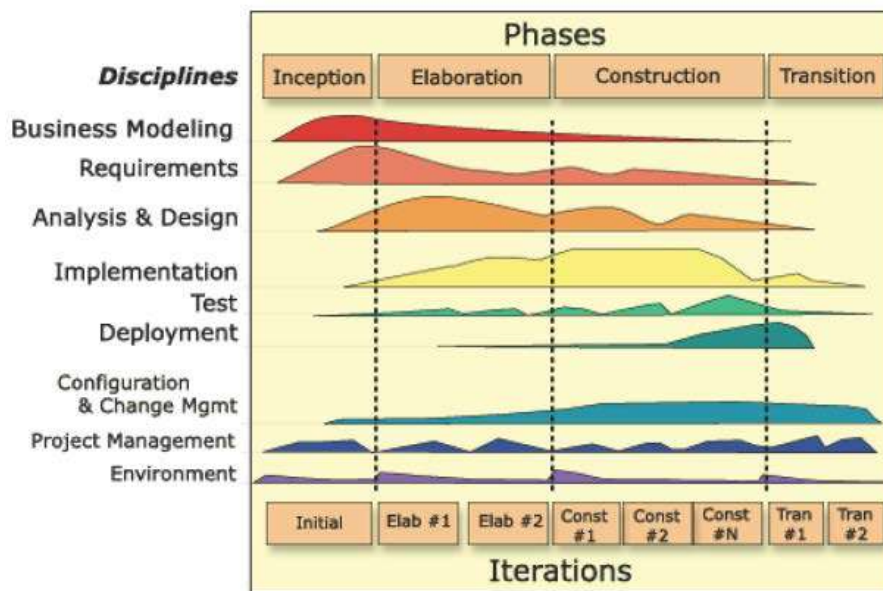


Figura 5: Disciplinas do RUP (fonte: IBM RUP)

A disciplina RUP PM fornece:

1. Um modelo para gerenciar projetos intensivos de software
2. Regras práticas para planejamento, contratação e execução e monitoramento de projetos
3. Um modelo para gerenciar risco

Esta disciplina foca principalmente nos aspectos mais importantes de um processo de desenvolvimento iterativo:

1. Gerenciamento de riscos
2. Planejamento de um projeto iterativo, através do ciclo de vida e através de uma interação particular
3. Monitoração do progresso de um projeto iterativo, métricas

Há várias áreas do gerenciamento de projetos que saem do escopo da disciplina RUP PM, porém são cobertas por outras práticas, como as descritas no Guia PMBOK®:

- Gerenciar pessoas: Contratação, treinamento, *coaching* (cobertas pela área de RH do Guia PMBOK®:);
- Gerenciamento do custo: Definição, alocação e assim por diante (está ligado a área de gerenciamento do custo do Guia PMBOK®:);
- Gerenciamento de contratos: fornecedores e clientes (está ligado a área de gerenciamento das aquisições do Guia PMBOK®:).

Dentre as principais características do RUP, no que se refere a gerenciamento de projetos, podemos citar:

- Específico para a área de gerenciamento de software;
- Contém práticas de gerenciamento de projetos e de desenvolvimento de software;
- Cobre somente alguns aspectos do gerenciamento de projetos;
- É prescritiva (e não descritiva);
- As fases e iterações são específicas para desenvolvimento de software.

## 6. Comparação Guia PMBOK®, CMMI, RUP e NBR ISO/IEC 12207

A comparação será feita dos modelos CMMI, RUP e NBR ISO/IEC em relação as práticas de gerenciamento de projetos propostas pelo Guia PMBOK®, de modo a analisarmos qual é o grau de atendimento da engenharia de software em relação as práticas executadas e consagradas como “melhores práticas” pelos profissionais em gerenciamento de projetos.

Guia PMBOK	CMMI	RUP	NBR ISO/IEC 12207
Integração	Gerência de projeto integrada	Gerenciamento de Projetos Requisitos Instalação Configuração e gerenciamento de mudanças	Gerência organizacional
Escopo	Planejamento de acompanhamento Gerência de requisitos	Gerenciamento de projeto Requisitos Configuração e gerenciamento de mudanças	Gerência de projeto Gerência de Requisitos
Tempo	Acompanhamento e controle. Mas, não endereça especificamente essa questão.	Gerenciamento de projeto	Gerência de projeto. Mas, não endereça especificamente essa questão.
Custo	Acompanhamento e controle. Mas, não endereça especificamente essa questão.	Sem mapeamento	Gerência de projeto. Mas, não endereça especificamente essa questão.
Aquisição	Gerência de Contratos com fornecedores	Sem mapeamento	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.	Sem mapeamento completo, embora defina a organização do projeto	Recursos Humanos Gerência do Conhecimento
Comunicação	Gerência de Configuração cobre parcialmente esse	Gerenciamento de projeto	Gerência de Configuração cobre parcialmente esse



	processo. A própria concepção do modelo diz que os processos devem ser comunicados.		processo. Mas, não menciona explicitamente esse processo
Risco	Gerência de Risco	Gerenciamento de projeto	Gerência de Risco
Garantia de Qualidade	Garantia de qualidade de produto e processo	Gerenciamento de projeto gerenciamento de mudanças	Gerência da Qualidade
Partes Interessadas	O modelo cita as partes interessadas, porém não menciona explicitamente a necessidade de comunicação dos produtos do projetos para todos os envolvidos.	Sem mapeamento	Não menciona explicitamente esse processo

Tabela 3 – Comparativo PMBOK, CMM, RUP e NBR ISO/IEC 12207 em relação a gerenciamento de projetos

## 7. Conclusão

O Guia PMBOK®, por ser mais genérico, cobre processos não cobertos pelos modelos RUP, NBR ISO/IEC 12207 e CMM. Estes têm incluído práticas gerenciais nos processos de software, porém, apesar de diversas pesquisas evidenciarem que o problema é gerencial e não técnico isso não está sendo representado devidamente nos modelos.

Para que a evolução dos modelos possa reduzir a quantidade de falhas no desenvolvimento de software é importante o investimento em métodos de gerenciamento mais amplos e na profissionalização das organizações.

## 8. Bibliografia

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.

CHANG, C. K.; CHRISTENSEN, M. *A Net Practice for Software Project Management*.

IEEE SOFTWARE. V. 16, n. 6, p. 80 -88, nov./dec. 1999

DEFENSE SCIENCE BOARD, *Report of the Defense Science Board Task force on Acquiring Defense Software Commercially*, Washington, D.C. June 1994.

FIORELI, S. et al. *Engenharia de Software com CMM*, Rio de Janeiro: Brasport, 1998.

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.

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.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. ISO/IEC 12207 Amendment: Information Technology - Amendment to ISO/IEC 12207, versão PDAM 3, novembro/2000.

KERZNER, Harold, *Project Management – A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, New York NY, John Wiley & Sons, 2001.

KRUCHTEN, P. *The Rational Unified Process: An Introduction*. Reading, MA: Addison-Wesley, Inc., 2000;

MACHADO, C. A. F; BURNETT, R. C. Gerência De Projetos Na Engenharia De Software Em Relação As Práticas do PMBOK, PUC-PR, 1993.

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>

PMI, Project Management Institute, Um Guia para o Corpo de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®) – 5ª Edição, 2013.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software*. São Paulo: Makron Books, 1995. ISBN 85-346-0237-9.

Rational Unified Process 2003.06.01.06.

SEI. *CMMI Model Components Derived from CMMI<sup>sm</sup> - SE/SW*, Version 1.0. Technical report CMU/SEI-00-TR-24. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2000.

ROYCE, W. *Software Project Management: A Unified Framework*. Reading, MA: Addison-Wesley, Inc, 1998.

STANDISH Group, The Standish Group Chaos Report, 1995, disponível em [http://www.projectsmart.co.uk/docs/chaos\\_report.pdf](http://www.projectsmart.co.uk/docs/chaos_report.pdf).

STANDISH Group, CHAOS Manifesto, 2013, disponível em <http://versionone.com/assets/img/files/CHAOSManifesto2013.pdf>

THOMSETT, Rob. *Radical Project Management*. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2002

VARGAS, Ricardo Viana, Gerenciamento de Projetos – Estabelecendo Diferenciais Competitivos, 7ª edição, Rio de Janeiro RJ, Brasport, 2009.