

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

RUBENS ERNANI AULETTA

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES: UMA ANALISE
COMPARATIVA**

São Paulo

2012

RUBENS ERNANI AULETTA

GERENCIAMENTO DE RISCOS EM
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES: UMA ANALISE
COMPARATIVA

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Gestão de Projetos da Universidade Presbiteriana Mackenzie do Estado de São Paulo, como requisito para obtenção de título de Especialista em Gerenciamento de Projetos.

São Paulo

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar saúde, paciência e sabedoria para a realização desta monografia.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, me dando todo apoio, tanto emocional como financeiro e sempre me incentivando a estudar, me aprimorar e assim tornar-me um profissional dedicado e a medida do possível mais completo.

Á minha irmã por me apoiar e me motivar nessa etapa de minha vida, pois ela é um grande exemplo de pessoas dedicadas aos estudos e excelente profissional.

Ao Professor Ms. Roberto Palessi pelo apoio dado, além de me transmitir seus valiosos conhecimentos assim agregando valores ao desenvolvimento deste trabalho,

A Professora **Prof^a Dr^a Elida** Jacomini Nunes pelo apoio dado durante a revisão e ajustes desta monografia.

E meu muitíssimo obrigado a todos os professores do curso de Gestão de Projetos da Universidade Presbiteriana Mackenzie que certamente contribuíram para que eu chegasse até esse ponto, assim enriquecendo meus conhecimentos e agregando valores.

Risco pode ser bom. Sem risco não haveria recompensa. O objetivo de gerenciar riscos não é eliminá-los, mas entendê-los de forma a ter benefícios com os aspectos positivos e minimizar os aspectos negativos. Isto requer clareza sobre quais riscos você está preparado para enfrentar, o quanto está preparado e se você tem processos para gerenciar estes riscos.

(DNV Risk Management, 2009)

RESUMO

O processo de gerenciamento de projetos de software vem atingindo níveis de maturidade cada vez mais altos e jamais antes imaginados por conta do mercado que se torna mais exigente e competitivo a cada dia. Empresas de software estão se desdobrando para produzirem produtos e complexos com maior rapidez sem deixar de lado a qualidade, o custo esperado dentro do prazo estipulado e que atenda as necessidades definidas no início do projeto. Para atender essa demanda surge a Engenharia de Software e para efetuar o cumprimento dessas metas surge a necessidade de explorar mais a fundo uma grande atividade que bem aplicada levará ao sucesso o projeto e minimizando possíveis problemas. Exploraremos o Gerenciamento de Risco, que é uma atividade até pouco tempo deixada de lado, porém primordial para o sucesso do projeto. A falta de atenção aos riscos pode modificar o andamento do projeto. O risco em projetos pode e deve ser encarado como uma oportunidade de criarmos uma vantagem competitiva para a empresa, tornando-a mais eficiente. Assim, apresentamos estudo comparativo entre três modelos distintos de gerenciamento de riscos. O primeiro é o que foi escolhido como referência para a comparação por ser amplamente utilizado nas mais diversas empresas e ganha a cada dia mais credibilidade e muito conhecido dos gerentes de projeto e está em constante aperfeiçoamento, foi desenvolvido pelo PMI, que leva o nome de PMBOK. O segundo é desenvolvido pelo SEI e se chama CMMI-SW. O terceiro foi desenvolvido pela IBM, e é chamado de RUP. Para efetuar a comparação, primeiramente serão apresentados os conceitos básicos de cada modelo dentro do processo de gerenciamento de riscos até chegar a uma comparação entre os três modelos. Como conclusão deste trabalho pretende-se chegar aos pontos em comum entre eles, bem como suas divergências.

Palavras-chave: CMMI-SW, Gerenciamento de Riscos, PMBOK, RUP.

ABSTRACT

The Software Project management process has been reaching highest maturity levels and that ever previously thought up in the view of the market which we considered becomes more demanding and competitive day after day. The Software companies are continuously unrelenting in producing products and complex items with greater speed without forgetting the quality or neglecting the expected cost within the term stipulated, which meets needs determined on the beginning of the project. Whereas, in order to meet the relevant demand, this arises the Software Engineering, in other side, to perform the compliance targeted at these goals, this implies the need to explore deeply a great activity whereby it is well-implemented, that would successfully complete the project and minimize possible problems. Therefore, we explore the Risk Management which has been neglected until just recently; nevertheless, it is essential to the project's success. Inasmuch as the lack of attention towards risks can affect the project's progress. The project risk can and should be carried as a great opportunity to create a competitive advantage for the company, which comes more efficient. Thus, we present a benchmarking study among three different models of the risk management, then, the first which has been chosen as a comparison reference whereby, it would be widely used in several companies, earns each day more credibility and very well-known by the project managers with a continuous improvement, moreover it was developed by PMI which has the name of PMBOK. The second model is developed by SEI, what is called CMMI-SW. The third one was developed by IBM, what is called RUP. Although, in order to make the comparison, firstly; the basic concepts of each model of the Risk management process will be presented with the purpose of comparing the three models. To sum up, we are aiming at reaching the common point among them, as well as its divergences.

Keywords: CMMI-SW, PMBOK, Risk management , RUP.

Lista de Abreviaturas e Siglas

CMMI-SW - Capability Maturity Model Integrated for Software Engineering

DOD - Department of Defense

IEC - International Electro technical Commission

ISO - Institute of Organization for Standardization

PMBOK - Project Management Body of Knowledge

PMI - Project Management Institute

RUP - Rational Unified Process

SEI - Software Engineering Institute da Universidade Carnegie Mellon

SGI - Standing Group International

TI - Tecnologia da Informação

UML - Unified Modeling Language

Lista de Figuras

Figura 1 – O processo de gerenciamento de risco	14
Figura 2 - Ciclo de Vida de um Projeto de Software pelo RUP	18
Figura 3 - Processos do Gerenciamento de Risco do Projeto (PMBOK)	19
Figura 4: Resumo do Gerenciamento de Risco do Projeto	20
Figura 5: Estágio de maturidade do CMMI	24
Figura 6: Práticas adotadas para o processo de desenvolvimento do RUP	27
Figura 7: Modelo de Processo Iterativo do RUP	29
Figura 8: Arquitetura Geral do RUP	30

Lista de Quadros

Quadro 1: Relacionamento dos Proc. de Gestão de Risco com Grupos de Processos...	21
Quadro 2: Objetivos específicos e o resumo de suas práticas no CMM-SWI	26
Quadro 3: Disciplinas do RUP	32
Quadro 4: Comparativo do Processo de Gerenciamento de Risco PMBOK, CMMI-SW e RUP	33

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

Lista de Figuras

Lista de Quadros

1. INTRODUÇÃO	11
2. Gerenciamento de Projetos voltado a Softwares.....	12
2.1 O Processo no Desenvolvimento de Software	13
2.2. Gerenciamento de Riscos	14
2.2.1 Gerenciando Riscos no Desenvolvimento de Softwares	15
2.2.2 Ciclo de Vida o Projeto no Desenvolvimento de Softwares.....	16
3. Gerenciamento de Riscos usando o PMBOK	19
3.1 PMI – Uma Breve História.....	23
4. Gerenciamento de Riscos usando o CMMI-SW	24
4.1 SEI – Uma Breve História.....	27
5. Gerenciamento de Riscos usando o RUP	28
5.1 RUP – Uma Breve História.....	33
6. Comparativo do Gerenciamento de Riscos usando CMMI-SW, PMBOK e RUP	34
6.1 Planejamento d Gerência de Riscos.....	35
6.2 Identificação dos Riscos.....	36
6.3 Analse Qualitativa dos Riscos.....	38
6.4 Analse Quantitativa dos Riscos.....	40
6.5 Planejamento das Respostas aos Riscos.....	41
6.6 Monitoração e Controle dos Riscos	43
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais os sistemas de computação estão inseridos nos mais diversos setores de organizações, desde as grandes corporações até as pequenas empresas ou mesmo as microempresas, e apesar dos avanços nas tecnologias a maior parte destes produtos ainda é complicada de manter, atualizar. Os projetos de software que foram planejados de maneira incoerente ou mesmo ineficientes hoje sofrem com a ocorrência constante de problemas inesperados que não são corrigidos ou até mesmo simplesmente ignorados, pois não compensaria remendar o sistema. Desta forma, muitas organizações preferem desenvolver um novo sistema.

Conforme o tamanho e a complexidade do sistema vão aumentando há a necessidade de se implantar metodologias de gerência de projeto e para que não caiam no mesmo problema que os obrigou a desenvolver novos sistemas.

Para atender essa demanda surge a Engenharia de Software e para efetuar o cumprimento dessas metas surge a necessidade de explorar mais a fundo uma grande atividade que bem aplicada levará ao sucesso o projeto e minimizando possíveis problemas. Exploraremos o Gerenciamento de Risco, que é uma atividade até pouco tempo deixada de lado, porem primordial para o sucesso do projeto. A falta de atenção aos riscos pode modificar o andamento do projeto. O risco em projetos pode e deve ser encarado como uma oportunidade de criarmos uma vantagem competitiva para a empresa, tornando-a mais eficiente e garantindo o cumprimento das metas de custo, prazo e qualidade do produto gerado entra a metodologia de gerenciamento de riscos que bem aplicada aumenta consideravelmente a chance de um projeto se concluído com sucesso.

Das metodologias existentes para gerenciar riscos e incertezas em projetos destacam-se o CMMI-SW, PMBOK e o RUP. (PMBOK, 2009), (RUP,2003), (ROCHA,P.C. e BELCHIOR, A.D., 2004)

O CMMI-SW provê um framework para implantação e melhoria do processo de software. O PMBOK trata o gerenciamento de riscos de forma ampla e não é específico para software. (SEI, 2002.)O RUP é um processo

baseado nas melhores práticas da engenharia de software(RUP,2003). Este estudo está organizado da seguinte forma:

Na segunda seção é apresentado um pouco sobre o gerenciamento de software e o gerenciamento de risco em desenvolvimento de softwares; na terceira seção é apresentado o gerenciamento de risco segundo o CMMI-SW; na quarta seção temos a metodologia do RUP; na quinta será apresentado o modelo para gerenciamento de riscos proposto pelo PMBOK; Na sexta seção é feito um comparativo do gerenciamento de riscos em cima das metodologias do CMMI-SW, PMBOK e RUP e para finalizar temos na sétima seção a conclusão deste trabalho. (PMBOK, 2009), (RUP,2003), ROCHA,P.C. e BELCHIOR, A.D., 2004). A metodologia de pesquisa aqui aplica foi a bibliográfica, onde localizei livros, artigos, documentos em formato de áudio e vídeo todos relacionado nas referências bibliográficas no final desta monografia.

2. Gerenciamento de Projetos voltado a Softwares

Nos dias de hoje os avanços tecnológicos estão ocorrendo em uma velocidade cada vez maior, visto que o resultado de um projeto está diretamente relacionado à capacidade produto em atender ou mesmo superar as expectativas dos clientes que podem ser internos ou externos, dependendo de quem irá desenvolver o produto. Gerenciar projetos com qualidade e de forma eficiente é um dos grandes desafios hoje, por esse motivo o gerenciamento de um projeto é a arte de definir e reunir aplicações de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para atingir os objetivos do produto final, o software, Sistema que será utilizado pelo cliente.

O gerente do projeto é responsável por uma série de atividades, (PMBOK, 2009), são elas:

- Planejamento do projeto;
- Análise de riscos;
- Estimativa de recursos;
- Organização do trabalho;

- Obtenção de recursos humanos e materiais;
- Definir e delegar tarefas;
- Controlar a execução do projeto;
- Adaptar requisitos;
- Reportar progressos;
- Analisar resultados.

2.1 O Processo no Desenvolvimento de Software

Um processo de desenvolvimento de *software* é um conjunto de atividades e resultados associados que produz um produto de *software*. (SOMMERVILLE, 2003). Segundo Sommerville, existem quatro atividades fundamentais de processo, que são comuns a todos os processos de desenvolvimento de *software*:

- **Especificação de *software***: clientes e engenheiros definem o *software* a ser produzido e as restrições para a sua operação;
- **Desenvolvimento de *software***: o *software* é projetado e programado;
- **Validação de *software***: na qual o *software* é verificado para garantir que é o que o cliente deseja;
- **Evolução de *software***: o *software* é modificado para se adaptar às mudanças dos requisitos do cliente e do mercado.

Cada atividade pode ser composta de outras atividades as quais são realizadas por pessoas que possuem um determinado papel no processo como: programador, gerente e cliente. Essas pessoas podem utilizar ferramentas e modelos que automatizem e facilitem os seus trabalhos, e à medida que o processo é desenvolvido, artefatos como código, documentos e modelos são produzidos, atualizados.

Sommerville demonstra ainda que, diferentes tipos de sistemas necessitam de diferentes processos de desenvolvimento, como exemplo: um software de tempo real de uma aeronave deve ser completamente especificado antes do início do desenvolvimento, enquanto nos sistemas de comércio eletrônico a especificação e o programa são geralmente, desenvolvidos em conjunto.(SOMMERVILLE, 2003) Consequentemente, essas atividades genéricas podem ser organizadas de diferentes maneiras e descritas em níveis diferentes de detalhes, para diferentes tipos de software. Porém, o uso de um processo de software inadequado pode reduzir a qualidade ou a utilidade do produto de software a ser desenvolvido e/ou aumentar os custos de desenvolvimento.

2.2. Gerenciamento de Riscos

O desenvolvimento de software pode ser considerado uma atividade de risco e diversos autores atuais comprovam que muitos dos problemas envolvidos em projetos de grande e médio porte estão muito mais associados a falhas de gerenciamento do que falhas de caráter técnico, como as linha de código desenvolvidas pelo programador.

Risco é a probabilidade de que um fator de risco venha a assumir um valor que passa a prejudicar, total ou parcialmente as chances de sucesso de um projeto, isto é, as chances do projeto realizar o que foi proposto dentro do prazo e fluxo de caixa que foram estabelecidos. (ALENCAR E SCHMITZ, 2006)

Risco está ligado a estas duas palavras: possibilidade e perigo. No entanto, a visão que temos em gerência de projetos é que risco é qualquer evento potencial que, se concretizado, pode afetar negativamente ou positivamente o objetivo do projeto.

2.2.1 Gerenciando Riscos no Desenvolvimento de Softwares

O processo de gerenciamento de riscos consiste em antecipar a possibilidade de um evento futuro que trarão resultados indesejados e causarão danos ao projeto, ou seja, pensar em ações corretivas antes do problema ocorrer. Gerenciamento de riscos é o processo de medir e analisar fatores que podem influenciar de forma positiva ou negativa o desenvolvimento de um projeto. Para gerenciar temos alguns processos que devemos seguir: (KADE, A. M., 2003)

- **Identificação de riscos** – identificar riscos de projeto, de produto e de negócios;
- **Análise de riscos** – avaliar as possibilidades e as consequências desses riscos;
- **Planejamento de riscos** – traçar planos para evitar ou minimizar os efeitos dos riscos;
- **Monitoração de riscos** – monitorar os riscos durante todo o projeto.

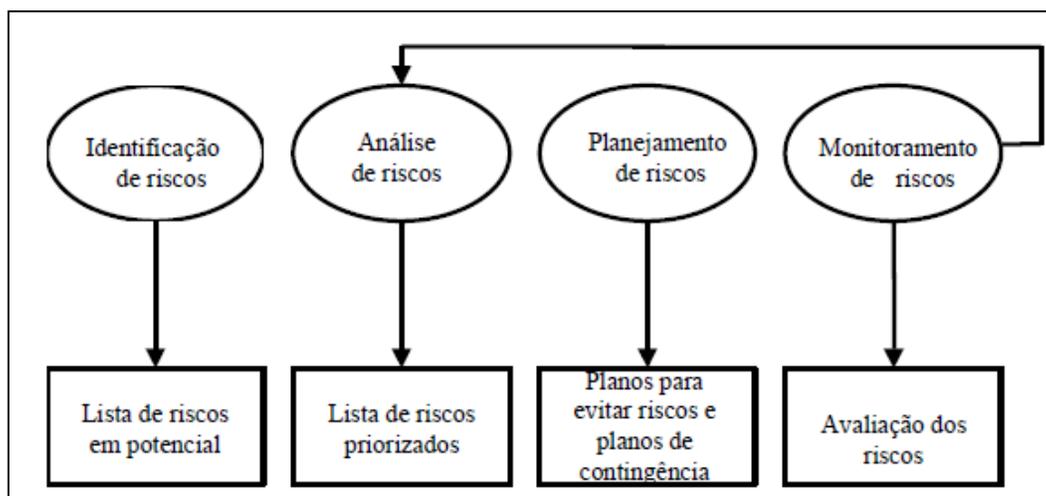


Figura 1 – O processo de gerenciamento de risco

Fonte: KADE, A. M. Gerência de Projetos. 2003.

O gerenciamento de riscos é abordado por vários modelos que controlam a qualidade do processo de desenvolvimento de software dentre os quais o PMBOK, o CMMI-SW e o RUP.

2.2.2 Ciclo de Vida do Projeto no Desenvolvimento de Softwares

Segundo o PMBOK, (PMBOK, 2009), o Ciclo de Vida é uma sequencia de fases que englobam desde a concepção até o encerramento do projeto, normalmente uma nova fase é iniciada à medida que a anterior termina. Podemos citar como as quatro principais fases do ciclo de vida de um projeto:

- **Iniciação:** fase onde são identificadas todas as necessidades que envolverão o projeto e levantadas estimativas. Nesta fase além de conhecer os desafios que serão enfrentados também serão determinados os resultados esperados e os recursos que serão necessários para concretizar o projeto. É a fase em que se define o escopo do projeto;
- **Planejamento:** a partir deste momento serão selecionadas as abordagens que virão a ser utilizadas para cumprir o escopo definido na fase anterior. Este processo ainda envolve a criação de cronogramas, alocação de recursos e estimativas de custos para que ao final, o projeto esteja pronto para ser executado;
- **Desenvolvimento e Controle:** nesta fase os planos definidos na etapa anterior são colocados em execução e o projeto passa a ser efetivamente realizado e controlado;
- **Encerramento:** neste ponto, o projeto já atingiu todas as metas previstas.

O CMMI-SW, não possui uma determinação própria sobre o ciclo de vida de um projeto de software, mas diversas partes de sua documentação nos remetem aos padrões utilizados pela norma ISO/IEC 12207, que tem por objetivo estabelecer uma estrutura comum para o processo de desenvolvimento de software. (ROCHA e BELCHIOR, 2004) Esta norma é dividida em dezessete processos que estão divididos em três classes que são:

- **Processos Fundamentais:** São os processos que atendem todo o projeto e engloba todas as fases do projeto;
- **Processos de Apoio:** Processos que servem de auxílio para outros processos e ajudam na melhora da qualidade do produto;
- **Processos Organizacionais:** São utilizados com o objetivo de melhorar a qualidade da estrutura dos processos do ciclo de vida de Software.

A classe de **Processos Fundamentais** é dividida em cinco processos que envolvem do início ao término de um projeto:

- **Aquisição:** é o processo que tem como propósito de identificar as necessidades do cliente;
- **Fornecimento:** é estabelecida uma proposta para o cliente que atenda os requisitos acordados, esta fase se inicia com a elaboração da proposta e termina somente com a entrega do produto final;
- **Desenvolvimento:** processo que contém as atividades de criação do software, transformar um conjunto pré-estabelecido de requisitos em um produto final que atenda as necessidades do cliente;
- **Operação:** engloba as atividades de suporte ao cliente;

- **Manutenção:** é o processo pelo qual o software passa por modificações no código e documentação para resolver qualquer problema que venha a ocorrer ou mesmo melhorias ou adaptações.

No **RUP**, o Ciclo de Vida é evolutivo. Porém, para melhorar a gerência de riscos em projetos mais complexos, este modelo oferece uma estruturação de fases, apresentadas abaixo: (RUP, 2003)

- **Concepção:** nesta fase é estabelecido o escopo do projeto, determinando os principais casos de uso do sistema, os quais devem ser elaborados com a precisão para que seja definido estimativas de prazo e custo. Assim, esta etapa engloba o planejamento e levantamento de requisitos. Ao término desta fase, são examinados os objetivos do projeto para decidir sobre a continuidade do desenvolvimento;
- **Elaboração:** nesta etapa é produzido uma análise mais refinada do problema e deve ser desenvolvido um plano de projeto para o sistema a ser construído e eliminar elementos que ofereçam maior risco. Ao final desta fase poderão ser previstos com precisão os custos e prazos para conclusão do desenvolvimento;
- **Construção:** durante esta fase um produto completo é desenvolvido de maneira iterativa, para que esteja pronto para a transição para os usuários;
- **Transição:** fase em que o software é disponibilizado aos usuários. Após ter sido colocado em uso, geralmente surgem novas considerações que irão demandar o desenvolvimento de novas versões do produto.

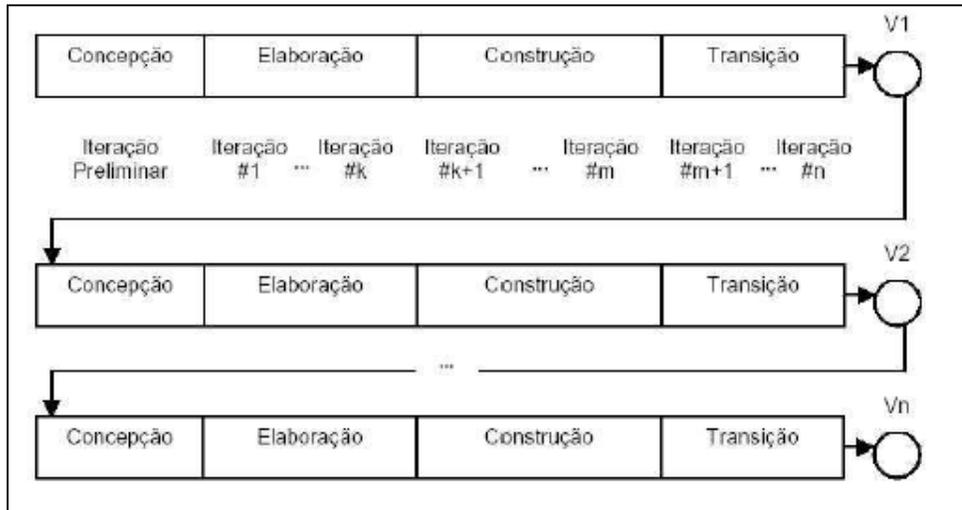


Figura 2 - Ciclo de Vida de um Projeto de Software pelo RUP
Fonte: (RUP,2003).

É informar que dentro de cada fase existe um conjunto de iterações que envolvem planejamento, levantamento de requisitos, análise, implementações e testes.

3. Gerenciamento de Riscos usando o PMBOK

O PMBOK é desenvolvido pelo PMI e é uma metodologia criada não especificamente para o processo de desenvolvimento de software, mas sim para toda a indústria, sua primeira edição foi criada em 1987, a segunda versão foi criada em 1996 e melhorada em 2000 e a terceira versão disponibilizada em 2004 e hoje contamos com sua quarta versão lançada em 2009 com melhorias principalmente na questão estrutural.(PMI,S.D.)

Esta metodologia descreve as melhores práticas para o gerenciamento de projetos e está dividida em nove áreas: Gerência de Integração, Gerência de Escopo, Gerência de Tempo, Gerência de Custo, Gerência de Qualidade, Gerência de Recursos Humanos, Gerência de Comunicação, Gerência de Riscos e Gerência de Aquisições.(PMBOK, 2009)

A gerência de riscos inclui os processos referentes ao planejamento, a identificação, a análise, ao planejamento das respostas e ao controle e monitoração dos riscos. Os principais objetivos que se têm ao implantar a gerência de riscos segundo o PMBOK são: aumentar a probabilidade de

ocorrência e impactos de eventos positivos e diminuir a probabilidade de ocorrência e impactos de eventos adversos. De acordo com o PMBOK temos os processos de gerência listados abaixo:

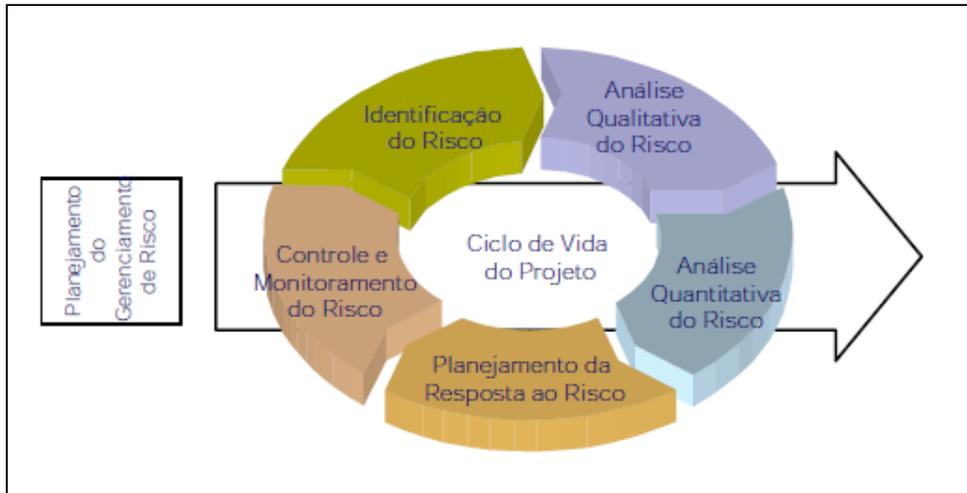


Figura 3: Processos do Gerenciamento de Risco do Projeto
 Fonte: HIRSCHMANN, D.M. Gerência de Riscos. 2001.

- **Planejar o gerenciamento de risco:** É o processo de definição de como conduzir, lidar, planejar e executar as atividades relacionadas ao gerenciamento de risco de um projeto.
- **Identificação dos riscos:** É o processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentar suas características.
- **Análise qualitativa dos riscos:** É o processo de priorização dos riscos para análise ou ação adicional através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto.
- **Análise quantitativa dos riscos:** É o processo de analisar numericamente o efeito/impacto de cada risco identificado no projeto como um todo.
- **Planejamento de ação/resposta aos riscos:** É o processo de desenvolvimento de opções/alternativas e ações a serem tomadas para aumentar as oportunidades e minimizar as ameaças ao projeto no menor tempo possível ou imediatamente mediante a ocorrência do fato.

- **Monitoramento e controle dos riscos:** É o processo de implementação de planos de resposta aos riscos, acompanhamento dos fatores de riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia dos processos de tratamento dos riscos durante todo o projeto.

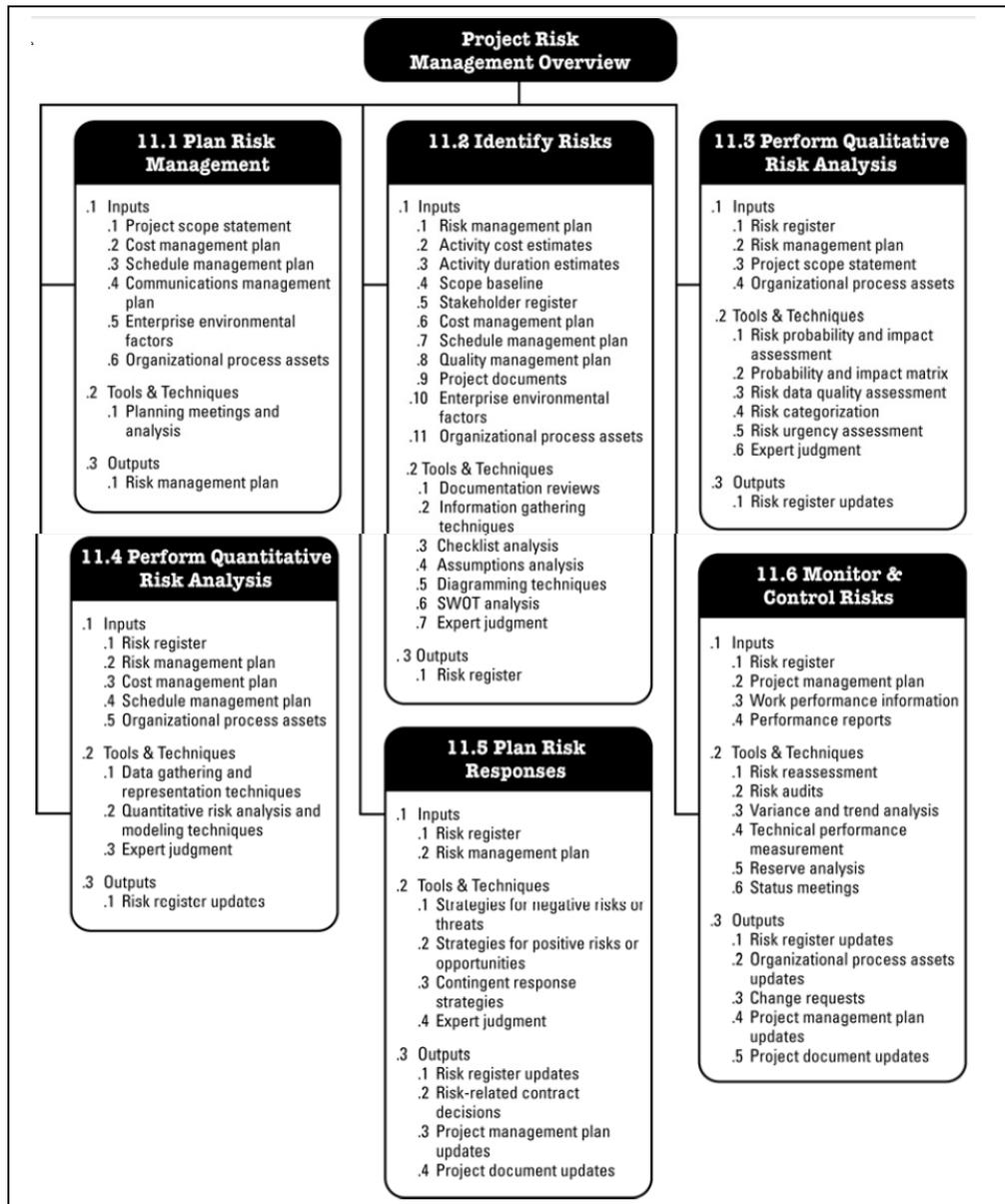


Figura 4: Resumo do Gerenciamento de Risco do Projeto
Fonte: PMBOK, 2009.

O risco do projeto é sempre futuro, por isso é um evento ou condição incerta que, se caso ocorrer, tem um efeito em pelo menos um ponto do projeto. Esse ponto pode ser o escopo, cronograma, custo e qualidade. Um risco pode ter uma ou mais causas e caso ocorra, pode ter um ou mais impactos. De acordo com a Figura 3, o PMBOK agrupa seus processos em 5 grupos e cada processo da gestão de risco está associado a uma fase do projeto. A Figura 4 relaciona os processos descritos no gerenciamento de risco com seus respectivos grupos de forma detalhada, mostrando que cada grupo possui um fluxo entre os processos.

Processos bem descritos ajudam a criar uma boa gestão, e sabendo que o mercado demanda softwares cada vez mais sofisticados e entregues em prazos cada vez menores, a necessidade de uma ótima gestão está se tornando cada vez mais relevante nas empresas e organizações.

Grupos de Processos	Atividades
Grupo de Processos de Iniciação	Estudo de viabilidade de um novo projeto por parte da organização
Grupo de Processos de Planejamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Planejamento do gerenciamento dos Riscos</i> 2. <i>Identificação dos Riscos</i> 3. <i>Análise Quantitativa e Qualitativa dos Riscos</i> 4. <i>Planejamento de Respostas a Risco</i>
Grupo de Processos de Execução	Esta etapa é normalmente a execução do que foi planejado
Grupo de Processos de Monitoramento e Controle	5. <i>Monitoramento e controle dos Riscos</i>
Grupo de Processos de Encerramento	Encerramento formal de todas as atividades

Quadro 1: Relacionamento dos Processos de Gestão de Risco com Grupos de Processos. Fonte: SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*, 2003.

3.1 PMI – Uma Breve História

O PMI, (Project Management Institute), foi fundado na cidade da Filadélfia na Pensilvânia – EUA, por cinco voluntários, os quais publicaram a primeira edição do jornal chamado PMQ (*Project Management Quarterly*), posteriormente renomeado para PMJ (*Project Management Journal*).

Ao final dos anos setenta o PMI já contava com mais de 2.000 membros. No decorrer dos anos oitenta, o número de associados continuou a crescer, bem como os programas e serviços oferecidos pelo instituto. Em 1990, o PMI já somava mais de 8.500 associados, e em 1993 este número crescia cerca de 20% ao ano. Durante os anos noventa o PMI marcou presença na Internet publicando o PMBOK, foi impresso pela primeira vez o *PMI Today* (boletim informativo mensal do instituto) e PDP (*Professional Development Program – Programa de Desenvolvimento Profissional*). (PMI, S.D.), (WIKIPEDIA PMI, S.D.)

Desde sua fundação até o início de 2011 o PMI já possui mais de 260.000 (duzentos e sessenta mil) membros em todo mundo em cerca de 170 países e o principal documento desenvolvido pelo instituto, PMBOK, se tornou um padrão mundialmente reconhecido e o PMI se tornou a maior associação do gênero no mundo. (PMI, S.D.), (WIKIPEDIA PMI, S.D.)

Além das oportunidades de associação, o PMI administra e coordena um programa de credenciamento mundialmente reconhecido que promove o desenvolvimento da profissão e da carreira. Embora existam atualmente três designações diferentes de PMI disponíveis, o Profissional de gerenciamento de projetos (PMP®), que foi iniciado em 1984, é o mais conhecido. (PMI, S.D.), (WIKIPEDIA PMI, S.D.)

A designação PMP é universalmente reconhecida e aceita porque significa experiência, realização educacional e conhecimento profissional – as verdadeiras bases para uma prática competente como gerente de projetos. Ao se filiar ao PMI, os gerentes de projetos se associam a uma organização comprometida com a excelência. Os associados são convidados a se filiarem a um capítulo na região geográfica mais próxima, um dos 248 disponíveis em todo o mundo. A associação ao capítulo possibilita o contato com uma rede

local de especialização e oportunidades para interação com a presença física dos pares de diversos setores. Existem também 30 grupos de interesse específico (SIGs), que atuam como fóruns para as pessoas ou organizações que compartilham interesses comuns, setor ou foco do projeto. Ainda existem dois colegiados que se concentram em disciplinas específicas: gerenciamento de desempenho e elaboração de cronogramas.(PMI,S.D.),(WIKIPEDIA PMI, S.D.)

4. Gerenciamento de Riscos usando o CMMI-SW

O CMMI-SW é considerado um modelo de gestão de processos desenvolvida pelo SEI e criado com o objetivo fornecer às empresas um conjunto de melhores práticas que possa suportar a melhoria contínua de seu desempenho, bem como ser referência para eventuais comparações por meio de seus níveis de maturidade e capacidade. Este modelo atende a várias necessidades relacionadas ao desenvolvimento de software e ainda torná-lo compatível com a norma ISSO/IEC 15504 (2003). (SEI, 2002)

O CMMI-SW está dividido em duas representações: a **contínua** e a por **estágios**, cada uma está subdividida em níveis que são constituídos de objetivos específicos e objetivos genéricos. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

A **Representação Contínua** possibilita que a empresa utilize a ordem de melhoria que melhor atender os objetivos dos negócios da empresa. Esta representação é dividida em seis Níveis de Capacidade:

- **Nível 0** - Incompleto;
- **Nível 1** – Executado/Definido;
- **Nível 2** – Gerenciado/Gerido;
- **Nível 3** - Definido;
- **Nível 4** - Quantitativamente Gerenciado/Gerido Quantitativamente;
- **Nível 5** - Em Otimização/Otimizado.

A **Representação por Estágios** disponibiliza uma sequencia pré-determinada para melhoria baseada em estágios que não podem ser desconsiderados, pois cada um deles serve como base para o próximo. Esta

representação trata do nível de maturidade da organização como um todo, contendo cinco níveis de maturidade:

- **Nível 1** - Inicial;
- **Nível 2** – Gerenciado/Gerido;
- **Nível 3** - Definido;
- **Nível 4** -Quantitativamente Gerenciado/Gerido Quantitativamente;
- **Nível 5** - Em Otimização.

Cada nível é constituído por um conjunto de áreas de processos, compostas por objetivos específicos e objetivos genéricos, onde cada objetivo específico pode ser composto por um conjunto de práticas específicas. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

- Um **Objetivo Específico (SG, Specific Practices by Goal)** descreve as características que devem estar presentes para satisfazer uma área de processo.
- Uma **Prática Específica (SP, Specific Practices)** é a descrição de uma atividade que é considerada importante para se alcançar o objetivo específico a ela associado.



Figura 5: Estágio de maturidade do CMMI-SW. Fonte: SEI. CMMI do Systems Engineering/Software Engineering, 2002.

A problemática do risco é abordada nas áreas de processo Planejamento do Projeto, Monitoração e Controle do Projeto, Gerência de Risco.

No nível 2 os riscos são abordados no Planejamento do Projeto e Monitoração e Controle do Projeto do CMMI-SW., onde as incertezas são tratadas de forma reativa, focando na sua identificação para conscientização e reação a medida que ocorram.

No Planejamento do Projeto, tem-se o SG, *Objetivo Específico*, “Desenvolvimento do Plano do Projeto”. Com a SP, *Prática Específica*, “Identificar os Riscos do Projeto”, que consiste na identificação e na análise dos riscos para se determinar o impacto, a probabilidade de ocorrência do risco e o período em que o risco pode por ventura ocorrer, assim os riscos podem ser priorizados. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

Na Monitoração e Controle do Projeto, tem-se o SG, *Objetivo Específico*, Monitorar o Projeto de Acordo com o Plano, onde está inserido a SP, *Prática Específica*, Monitorar os Riscos do Projeto.

No nível 3 os riscos são abordados na Gerência de Riscos, onde são tratados de forma proativa, descrevendo a evolução de práticas específicas para sistematicamente planejar, antecipar e mitigar os riscos potenciais para minimizar o impacto no projeto.

A Gerência de Risco no CMMI-SW tem como objetivo identificar potenciais problemas antes que ocorram, de forma que as atividades de administração desses riscos possam ser planejadas e realizadas, de acordo com suas necessidades, ao longo do ciclo de vida do produto ou projeto, para mitigar possíveis impactos adversos. (ROCHA e BELCHIOR, 2004), (SEI CMMI, 2002)

Objetivos específicos	Práticas
SG 1: Preparar-se para a gerência de riscos	SP 1.1: Determinar as origens e categorias dos riscos
	SP 1.2: Definir os parâmetros dos riscos
	SP 1.3: Estabelecer uma estratégia de gerência de riscos
SG 2: Identificar e analisar os riscos	SP 2.1: Identificar os riscos
	SP 2.2: Avaliar, categorizar e priorizar os riscos
SG 3: Mitigar os Riscos	SP 3.1: Desenvolver planos de mitigação de riscos
	SP 3.2: Implementar os planos de mitigação dos riscos
GG 3: Institucionalizar um processo definido	GP 2.1: Estabelecer uma política organizacional
	GP 3.1: Estabelecer um processo definido
	GP 2.2: Planejar o processo
	GP 2.3: Prover recursos
	GP 2.4: Atribuir responsabilidades
	GP 2.5: Treinar o pessoal
	GP 2.6: Gerenciar configurações
	GP 2.7: Identificar e envolver os interessados relevantes
	GP 2.8: Monitorar e controlar o processo
	GP 3.2: Coletar informações de melhoria
GP 2.9: Avaliar objetivamente a aderência	
GP 2.10: Revisar a situação com a gerência de alto nível	

Quadro 2: Objetivos específicos e o resumo de suas práticas no CMM-SWI.
Fonte: ROCHA e BELCHIOR, 2004

4.1 SEI – Uma Breve História

A Software Engineering Institute - SEI que desenvolveu o CMMI-SW faz parte da Universidade de Carnegie Mellon, que é um centro de pesquisa e desenvolvimento patrocinado e que trabalha, desde 1984, de forma conjunta

com o Departamento de Defesa dos Estados Unidos e outras organizações governamentais, provendo de técnicas e práticas avançadas de gerenciamento de projetos e engenharia de software qualificando graus de qualidade de softwares aumentando o nível de confiabilidade do produto. (WIKIPEDIA CMMI-SW SEI, S.D.)

5. Gerenciamento de Riscos usando o RUP

O Rational Unified Process, (RUP), é um framework de processo de desenvolvimento de software definido pela Rational Software Corporatio. É um exemplo de modelo que compõem um conjunto de processos das melhores práticas da Engenharia de Software utilizando uma abordagem iterativa e incremental. (RUP, 2003)

O RUP foi desenvolvido para ser aplicável a uma grande classe de projetos distintos e pode ser considerado como um framework genérico para processos de desenvolvimento, por esse motivo é que ele deve ser adaptado para ser usado eficientemente. (RUP, 2003) (K

Melhores Práticas
Desenvolvimento Iterativo de Software
Gerenciamento dos Requisitos
Arquitetura baseada em componentes
Modelo do Software em uma notação visual (UML)
Verificação contínua da Qualidade do Software
Controle de Mudanças

Figura 6: Práticas adotadas para o processo de desenvolvimento do RUP
Fonte: RUP (2003).

- **Desenvolvimento Iterativo de Software:** Desenvolvimento de Software em ciclos. A cada novo ciclo, novos requisitos e melhorias são adicionadas e erros corrigidos.
- **Gerenciamento dos Requisitos:** Uso de uma abordagem sistemática para exposição, organização, comunicação e gerenciamento de

mudanças de requisitos. Casos de uso e cenários descritos nos processos são técnicas usadas para assegurar e entender os requisitos. (RUP, 2003)

- **Arquitetura baseada em Componentes:** Desenvolvimento realizado através de componentes de software reutilizáveis.

- **Modelo do Software em uma notação visual:** Facilidade para entendimento de uma forma horizontal do sistema, ajudando a encontrar problemas no Design do projeto. O RUP utiliza a linguagem UML que facilita a modelagem. UML é uma linguagem gráfica que facilita a visualização, especificação, construção e documentação do sistema.

- **Verificação contínua da Qualidade do Software:** Tem como objetivo assegurar a qualidade especificada no início do projeto, seja ela qualidade de produto como de qualidade processo. A qualidade é responsabilidade de todos que estão envolvidos no desenvolvimento organizacional.

- **Controle de Mudanças:** Como o desenvolvimento é de forma iterativa, inúmeras modificações serão realizadas até o produto final. O rastreamento de mudanças é vital para garantir qualidade do projeto.

O Processo de iteração envolve uma série de atividades ligadas a modelagem de negócios, requisitos, análise do projeto, implementações, testes e implantação, dependendo de onde a iteração está localizada no ciclo de desenvolvimento.

Uma das principais vantagens do desenvolvimento iterativo é a identificação e o tratamento dos principais riscos que envolvem o projeto em tempo hábil.

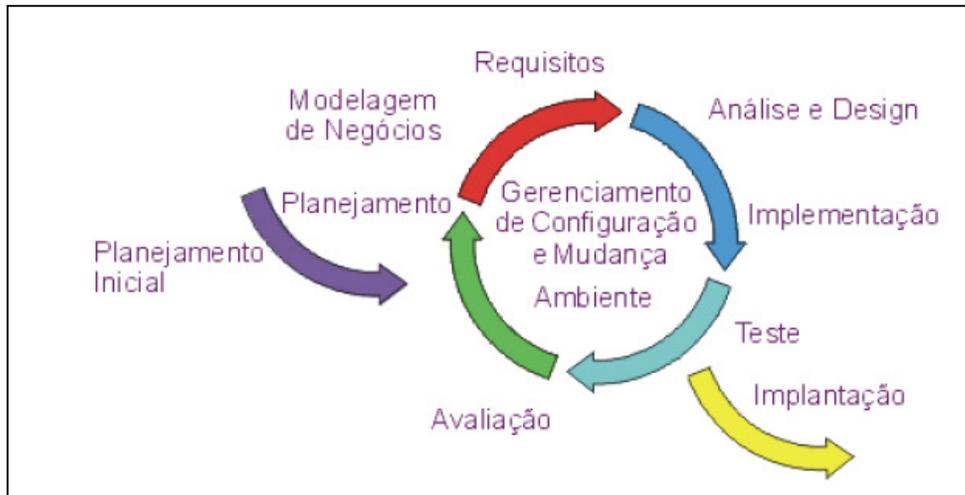


Figura 7: Modelo de Processo Iterativo do RUP. Fonte: RUP (2003).

A arquitetura do processo unificado é composta por duas dimensões, Figura 10, a dinâmica e a estática. O eixo horizontal representa a dimensão dinâmica enquanto o eixo vertical a estática. O desenvolvimento dentro do RUP é realizada em ciclos, e estes ciclos possuem quatro fases, Figura 10. Iniciação, Elaboração, Construção e Transição.

O limite de cada fase é realizado através dos marcos provenientes das fases. (RUP, 2003), (Kruchten, P., 2000)

- Na fase de **Iniciação** o foco principal recai sobre o entendimento dos requisitos e a determinação do escopo do projeto (planejamento e levantamento de requisitos).
- Na fase de **Elaboração** tem como objetivo eliminar os principais riscos e estabelecer uma arquitetura estável a partir da qual o sistema poderá evoluir.
- Na fase de **Construção** um produto completo é desenvolvido de maneira iterativa até que esteja pronto para ser passado aos usuários. Nesta fase também podemos implementar o produto, visando evoluir e incrementar o protótipo inicial.

- Na fase de **Transição** é onde uma versão de teste do sistema é disponibilizada ao usuário, visando garantir que o sistema possui o nível de qualidade adequado. Nesta fase também é a o momento em que os usuários devem ser treinados.

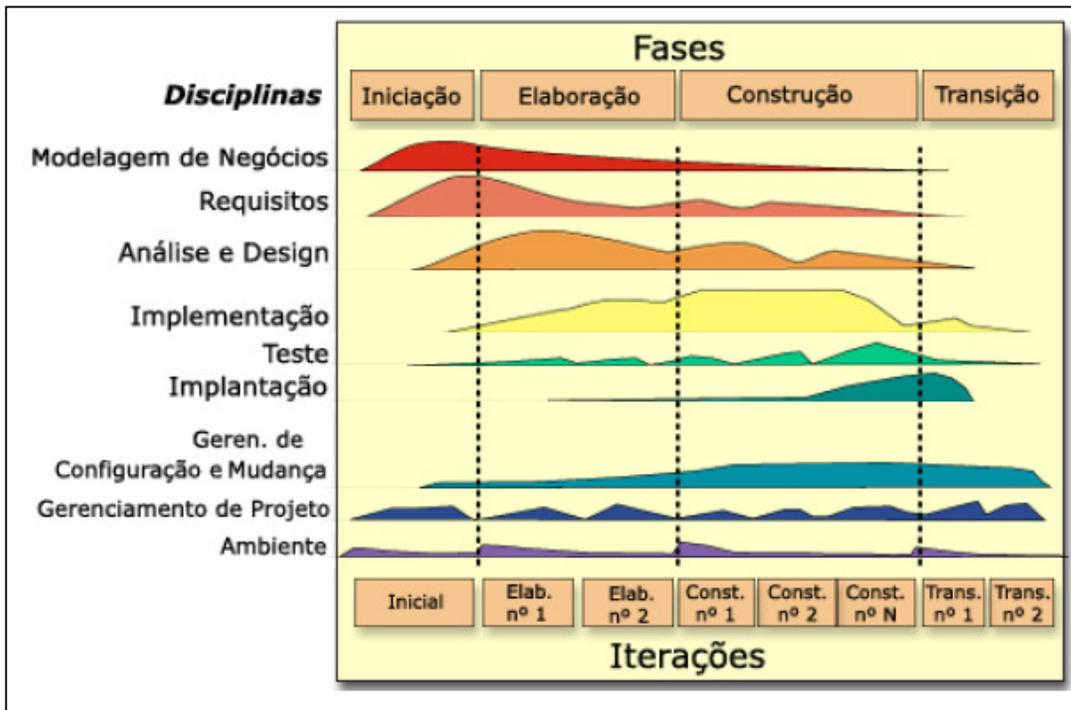


Figura 8: Arquitetura Geral do RUP. Fonte: Kruchten,P. 2000.

A Figura 10 mostra a arquitetura geral do RUP da seguinte maneira: (Kruchten,P., 2000).

- O **eixo horizontal** representa os aspectos dinâmicos do processo, orientada pelo tempo e expressa o processo por meios de ciclos, fases, iterações e marcos.
- O **eixo vertical** representa os aspectos estáticos do processo descrevendo como os elementos do processo são agrupados logicamente em disciplinas. As disciplinas são agrupamentos lógicos de papéis, atividades, artefatos e outras guias para a descrição de um processo, e são representadas por um fluxo de trabalho.

A abordagem dos riscos no RUP está inserida na disciplina de Gerenciamento de Projeto que se propõe a balancear os objetivos concorrentes, gerenciar riscos e restrições, para que a entrega do produto satisfaça seus clientes e usuários. (RUP, 2003)

O gerenciamento de riscos está integrado ao processo de desenvolvimento, onde as iterações são planejadas e estão baseadas nos riscos de maior prioridade. Em uma abordagem iterativa, os riscos são mitigados mais cedo, porque os elementos são integrados progressivamente.

Uma vez que cada iteração exercita muitos aspectos do projeto, torna-se mais fácil descobrir até que ponto os riscos percebidos estão se materializando, como também descobrir novos e insuspeitos riscos.

Riscos não identificados significam que se pode estar investindo em uma arquitetura falha ou um conjunto de requisitos incompletos. Além disso, a totalidade de riscos está diretamente ligada entre a estimativa e o real prazo em que o projeto será entregue. (Kruchten,P., 2000).

O papel envolvido com o gerenciamento de riscos no RUP é o do gerente do projeto, que executa as atividades: Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos, Identificar e Avaliar Riscos, Monitorar o Status do Projeto, e têm como entrada ou saída os artefatos: Visão Geral (documento de requisitos), Planos de Gerenciamento de Riscos e Lista de Riscos.(RUP, 2003), (Kruchten,P., 2000).

DISCIPLINAS DO RUP	
Modelagem de Negócios	<i>Envolve o entendimento da estrutura e dinâmica da organização cliente, garantindo que clientes, usuários e desenvolvedores tenham a mesma visão da organização para a qual será feito o desenvolvimento.</i>
Requisitos	<i>Envolve a definição dos requisitos do sistema e de como gerenciar escopo e mudanças de requisitos.</i>
Análise e Projeto	<i>Envolve a tradução dos requisitos numa especificação que descreva como implementar o sistema. A linguagem UML é utilizada para modelar o sistema.</i>
Implementação	<i>Envolve o desenvolvimento de código: classes, objetos, etc., testes de unidade e integração de subsistemas.</i>
Testes	<i>Envolve a verificação do sistema como um todo, com testes de integração e conformidade com os requisitos especificados.</i>
Disponibilização	<i>Envolve o empacotamento, distribuição, instalação e treinamento de usuários, assim como o planejamento e condução de testes preliminares.</i>
Gerência de Projetos	<i>Envolve o gerenciamento de riscos, planejamento e acompanhamento do projeto.</i>
Gerência de Configuração e Mudanças	<i>Envolve o gerenciamento dos artefatos gerados durante o desenvolvimento.</i>
Ambiente	<i>Envolve a organização do ambiente de trabalho para a equipe do projeto e a configuração do RUP para o projeto.</i>

Quadro 3: Disciplinas do RUP. Fonte: Adaptado do RUP, 2003

5.1 RUP – Uma Breve História

O RUP é formado pela união das melhores metodologias de projetos de sistemas, tendo como origem a abordagem da Ericsson, conduzida por Jacobson em 1967 – *Objectory Process*.

Em 1995 a empresa *Objectory AB*, responsável pela manutenção do *Objectory Process*, integrou-se a *Rational Software Corporation* dando origem ao *Rational Objectory Process*.

Em 1998 o RUP chega a sua quinta versão sendo lançado sobre o nome de *Rational Unified Process* (RUP), sendo baseado em UML.

No ano de 2003 a IBM adquiriu o RUP, que passou a se chamar IRUP sigla de *IBM Rational Unified Process*.

Atualmente o RUP encontra-se na versão 7.0.1, lançada em 2007, e traz várias mudanças de terminologias e a criação de novos conceitos voltados a pequenos projetos. (WIKIPEDIA RUP), (IBM-RUP)

6. Comparativo do Gerenciamento de Riscos usando CMMI-SW, PMBOK e RUP

Vamos expor neste capítulo um comparativo entre as abordagens do gerenciamento de riscos do PMBOK, CMMI-SW e RUP, e na sequência será apresentada uma análise sobre o relacionamento entre os três modelos.

Será usado o (PMBOK, 2009) como base de referência para esta comparação através da área de conhecimento Gerência de Risco, por ser hoje um modelo de grande utilização e amplamente difundido entre os Gerentes de Projetos. No CMMI-SW será utilizada a área de processo Gerência de Risco, Nível 3.(ROCHA e BELCHIOR, 2004). E para o RUP serão utilizados fluxos de trabalhos detalhados correspondentes a disciplina de Gerenciamento de Projeto.(RUP, 2003) (Kruchten,P., 2000).

O processo comparativo será executado levando em consideração o processo de desenvolvimento de software conforme a tabela desenvolvida abaixo (RUP, 2003)

PMBOK	CMMI-SW	RUP
Área: Gerência de Risco	Área do Processo: Gerência de Risco	Disciplina: Gerência de Projetos
Planejamento da Gerência de Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Planejar as atividades que serão realizadas; Elaborar o Plano de Gerenciamento de Riscos. 	Preparar-se para a gerência dos riscos: <ul style="list-style-type: none"> Determinar fontes e categorias dos riscos; Definir Parâmetros de Riscos; Estabelecer uma estratégia para a Gerência de Riscos. 	Planejamento do Projeto: <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos;

Identificação dos Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Determinar os riscos potenciais do projeto; Documentar as características de cada risco; 	Identificar e Analisar os Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Identificar o maior número possível de riscos. 	Avaliar o escopo do projeto e os riscos: <ul style="list-style-type: none"> Identificar e avaliar os riscos.
Análise Qualitativa dos Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Estabelecer as prioridades dos riscos identificados. 	Identificar e Analisar os Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Avaliar, categorizar e Priorizar os riscos. 	Avaliar os Escopo do Projeto e os riscos: <ul style="list-style-type: none"> Identificar e avaliar os riscos.
Análise Quantitativa dos Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Medir a possibilidade que os riscos identificados têm de afetar o projeto. 	Identificar e Analisar os Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Avaliar, categorizar e Priorizar os riscos. 	Avaliar os Escopo do Projeto e os riscos: <ul style="list-style-type: none"> Identificar e avaliar os riscos.
Planejamento das Respostas aos Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Utilizar a Análise Qualitativa e a Análise Quantitativa para elaborar procedimentos de resposta aos riscos. 	Mitigar Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver Planos de Mitigação de Riscos. 	Avaliar os Escopo do Projeto e os riscos: <ul style="list-style-type: none"> Identificar e avaliar os riscos.
Monitoração e Controle dos Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Monitorar e Controlar os riscos e identificar novas ocorrências. 	Mitigar Riscos: <ul style="list-style-type: none"> Implementar os Planos de Mitigação de Riscos. 	Monitorar e Controlar o Projeto: <ul style="list-style-type: none"> Monitorar o <i>Status</i> do Projeto.

Quadro 4: Comparativo do Processo de Gerenciamento de Risco PMBOK, CMMI-SW e RUP. Fontes: (PMBOK, 2009), (Rocha e Belchior, 2004), (RUP, 2003), (Kruchten,P., 2000)

6.1 Planejamento da Gerência de Risco

Na Gerência de Risco no PMBOK o Planejamento é o processo que tem como propósito tratar e conduzir as atividades da gerência de riscos com o propósito de garantir que o nível, o tipo e a visibilidade da gerência de riscos sejam proporcionais ao risco e à importância do projeto para a empresa. O resultado deste processo é o Plano de Gerenciamento de Riscos, que esboça a que forma que o gerenciamento deverá ser estruturado e executado durante todo o período o projeto. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

No CMMI-SW, a preparação para a Gerência de Riscos é conduzida através do estabelecimento e manutenção de uma estratégia para identificar, analisar e mitigar os riscos. Esta fase é documentada em um Plano de Gerenciamento de Riscos. A estratégia da gerência de risco refere-se às ações específicas e a abordagem gerencial que serão usadas para aplicar e controlar o programa de gerência de riscos e esse processo inclui desde identificar as possíveis fontes de risco, a maneira em que serão utilizadas até os parâmetros que serão utilizados para avaliar, limitar e controlar a ocorrência dos riscos. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

No RUP, o Plano de Gerenciamento de Riscos é um artefato de saída da atividade: *Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos*. Esta atividade em como propósito desenvolver um plano para identificação, análise e priorização dos riscos e também identificar a estratégia que será utilizada para os mais relevantes ou mais críticos. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

Nos três modelos apresentado vemos que à necessidade de se planejar a gerência de riscos de forma bem semelhante uma das outras.

6.2 Identificação dos Riscos

A Identificação dos riscos no PMBOK envolve a determinação de quais riscos podem vir a ocorrer em um projeto, determinar quais podem afetar o projeto e documentar suas características. Esse processo necessita ser repetido durante todo o ciclo de vida do projeto, pois à medida que o projeto vai evoluindo novos riscos podem aparecer ou mesmo desaparecer. O objetivo deste processo é envolver toda a equipe de projeto de modo que ela esteja apta a adquirir um senso de responsabilidade pelos riscos e tomar as ações cabíveis no momento oportuno. (KEELLING, R., 2006)

Para o CMMI-SW, a identificação de situações e eventos potenciais de perigo, vulnerabilidades, ameaças ou acontecimentos que poderia causar o insucesso dos esforços, é a base para o sucesso da gerência de risco. Os riscos devem ser identificados e documentados em uma linguagem simples e concisa as condições e as consequências de sua ocorrência para que possam

ser analisados de maneira precisa e controlados corretamente. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

Os riscos identificados criam uma base para o gerenciamento de riscos. A lista dos riscos que foi gerada deve ser revista periodicamente, haja vista que no decorrer do projeto e com suas possíveis alterações podem ser que se identifiquem novas fontes prováveis de riscos e até mesmo riscos que foram negligenciados ou não existiam quando a estratégia da gerência de riscos foi elaborada. O produto da prática específica, *Identificar Riscos*, pertence ao objetivo específico, *Identificar e Analisar Risco*, que nada mais é que a lista dos riscos identificados, incluindo a situação, as condições e as consequências da ocorrência dos riscos. (RUP,2003)

A atividade, *Identificar e Avaliar Riscos*, do RUP tem como propósito a identificação, análise e priorizar os riscos para o projeto e determinar as estratégias apropriadas para a abordagem destes no gerenciamento de riscos. Temos abaixo as atividades que estão diretamente ligados com a identificação de riscos. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

- **Identificar os Riscos Potenciais:** tem o objetivo de criar e manter atualizada a lista de riscos.

- **Rever Riscos Durante a Iteração:** tem o objetivo de verificar o que mudou;

- **Rever Riscos no Final de uma Iteração:** objetiva eliminar riscos que tenham sido totalmente mitigados e introduzir riscos recentemente descobertos.

A lista de riscos que foi gerada é um resultado da atividade *Identificar e Avaliar Risco* e é um artefato fundamental do RUP, pois serve como foco para as atividades do projeto e é a base em torno da qual as iterações são organizadas. O risco direciona o plano de iterações, que por sua vez são voltadas para o tratamento de riscos específicos, tentando eliminá-los ou

minimizá-los. A lista de riscos deve ser revista periodicamente a fim de avaliar a eficácia das estratégias adotadas e possíveis ajustes.

Verificamos que nos três modelos abordados mantêm-se uma concordância no que se refere ao processo de identificação dos riscos. Todas as abordagens buscaram enfatizar a necessidade da repetição do processo de identificação dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto, que deve haver o envolvimento de toda a equipe do projeto e que este é um processo de grande importância para o gerenciamento do projeto como um todo. A lista de risco é um produto do processo em todos os três modelos abordados, frizando sempre a necessidade de mantê-los atualizados. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

6.3 Análise Qualitativa dos Riscos

O processo de Análise Qualitativa dos Riscos no PMBOK é um meio eficaz de estabelecer prioridades para efetuar o planejamento das respostas aos riscos, além de fornecer uma base para fundamentar a Análise Quantitativa do Risco caso seja necessário. O objetivo desta análise é avaliar a prioridade que este risco identificado terá, levantando a probabilidade de ocorrência do mesmo e o impacto que este causaria no projeto se ocorrer. (PMBOK, 2009)

Para definir a probabilidade de ocorrência do risco e o impacto que ele causaria temos duas práticas que seriam interessantes: manter o constante contato com a equipe de desenvolvimento e avaliar a qualidade da informação e documentações disponíveis sobre o projeto. A Análise Qualitativa do Risco deve ser revista diversas vezes durante todo o ciclo de vida do projeto para manter atualizada de acordo com as mudanças nos riscos do projeto.

No CMMI-SW, este processo está inserido na prática específica Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos, que pertence ao objetivo específico Identificar e Analisar Risco. O processo de avaliação e categorização do risco é feito utilizando-se de categorias e parâmetros para posteriormente determinar sua prioridade. Os parâmetros de riscos definidos podem incluir sua probabilidade de ocorrência, impacto e severidade do problema. (SEI – CMMI, 2002).

A avaliação dos riscos é obrigatória para podermos determinar a real importância que deverá ser dada a cada risco. Como produtos deste processo,

teremos uma lista de riscos melhorada, incluindo agora suas respectivas prioridades.

Para o RUP, a atividade de Identificar e Avaliar Riscos tem como objetivo proposto a identificação, análise e priorizar os riscos para o projeto e determinar as estratégias apropriadas de gerenciamento de riscos. Os tópicos abaixo estão diretamente ligados a análise dos riscos: (RUP, 2003), (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

- **Analisar/Priorizar riscos:** processo que consiste em combinar riscos parecidos para diminuir o tamanho da lista de riscos e classificá-los em termos de impacto;

- **Rever riscos durante a iteração:** medida que tem como objetivo garantir que a lista de riscos estará totalmente atualizada durante o ciclo de vida do projeto, incluindo o que se referir à priorização de riscos;

- **Rever riscos no final da iteração:** objetiva reavaliar o tamanho e reorganizar a lista de riscos após alguns deles serem mitigados, em alguns casos, novos riscos serão introduzidos à lista.

Novamente notamos uma grande ligação entre os três modelos no que se refere à Análise Qualitativa dos Riscos. Todas mostram a importância de determinar a probabilidade de ocorrência e o impacto que o risco causará sobre o projeto caso este problema venha a se concretizar. No entanto, devemos notar que o PMBOK a Análise de Riscos é dividida de maneira Qualitativa e Quantitativa, o que não é visto nas outras abordagens. Portanto neste quesito o PMBOK sai na frente tratando a Análise de Riscos de maneira mais elaborada.

6.4 Análise Quantitativa dos Riscos

O processo de Análise Quantitativa dos Riscos no PMBOK se propõe analisar numericamente a probabilidade de cada risco identificado e sua consequência para os objetivos do projeto para que estas informações possam ser utilizadas na elaboração de um plano de resposta aos riscos.

Este processo vem na sequência da análise qualitativa dos riscos, mas não impede que gerentes mais experientes façam este processo após a identificação dos possíveis problemas. Há casos em que a análise quantitativa do risco pode não ser necessária para desenvolver respostas ao risco, pois a disponibilidade de tempo e recursos é determinante para escolher quais métodos serão utilizados para um projeto. (PMBOK, 2009)

No CMMI-SW, este processo é referenciado na prática específica Avaliar, Categorizar e Priorizar os Riscos, na subprática Avaliar os Riscos Identificados, utilizando-se de parâmetros definidos que requerem que um a um os riscos sejam avaliados para receber uma atribuição de valores.

Em grande parte dos casos, uma escala de três a cinco valores é utilizada para avaliar a probabilidade de ocorrência e a consequência do risco. As consequências são relacionadas ao custo, cronograma e outros impactos que podem afetar o projeto. Este processo de avaliação é uma tarefa muito difícil e demorada de ser realizada. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

Para o RUP, a análise quantitativa dos riscos é referenciada também na atividade Identificar e Avaliar Riscos onde é enfatizado que os riscos devem ser priorizados de acordo com a exposição geral que o mesmo representa para o projeto. Para determinar a exposição de cada risco deve haver a estimativa das seguintes informações. (RUP, 2003)

- **Impacto do risco:** desvios do planejamento referente a custos e/ou cronograma caso o risco ocorra;
- **Probabilidade de ocorrência:** determinar qual a chance que o risco tem de realmente ocorrer;

- **Exposição ao risco:** produto do impacto pela probabilidade de ocorrência.

Verificamos neste capítulo que dos três modelos propostos para estudo e comparação apenas o PMBOK trata de forma separada a Análise Quantitativa dos Riscos, especificando vários itens a serem quantificados e ferramentas e técnicas a serem utilizadas, prevendo a atualização da lista de riscos contendo a análise de probabilidade do risco ocorrer, a probabilidade de se alcançar os objetivos de custo e tempo, a atualização da lista de riscos com a quantificação individual de cada um deles e a tendência nos resultados da análise quantitativa dos riscos. Porém, como já vimos, o PMBOK é o único modelo que não é exclusivo ao desenvolvimento de software. Ele é um modelo aberto no qual pode ser moldado a qualquer tipo de projeto.

6.5 Planejamento das Respostas aos Riscos

No PMBOK, este processo é o que segue a Análise Qualitativa e Quantitativa dos riscos e que tem o objetivo de atribuir a indivíduos ou a grupos de trabalhos quais serão as ações para solucionar ou reduzir as ameaças existentes no projeto, além de inserir os recursos e tarefas no orçamento, cronograma e no plano de gerenciamento de projeto.

Este processo necessita estar diretamente ligado a gravidade do risco e ser realístico dentro das características do projeto e analisar a opinião de todos os envolvidos diretamente no processo. Às vezes é necessário avaliar as soluções de outras maneiras ou de pontos de referências distintos. (PMBOK, 2009)

No CMMI-SW as etapas de tratamento dos riscos envolvem criar diversas opções de como estas ameaças serão abordadas, como serão monitoradas e como serão tratadas. Este plano de mitigação dos riscos é criado e executado de forma que as ameaças sejam evitadas ou causem o menor impacto possível. Este processo pode incluir também a criação de

planos de contingência para tratar o impacto dos riscos que podem ocorrer caso as tratativas não sejam eficazes na eliminação do mesmo.

Os parâmetros usados para disparar as atividades de tratamento dos riscos são definidos pela estratégia da gerência de risco. O plano de mitigação para os riscos inclui técnicas e métodos usados para evitar, reduzir e controlar sua ocorrência. Estes planos são criados para riscos cuja conseqüência é alta ou inaceitável, já outros riscos poderão ser somente monitorados ou aceitos.

Abaixo são citadas duas alternativas para tratar os riscos: (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

- **Controle de Riscos:** tomar atitudes para minimizar as ameaças;
- **Monitoração de Riscos:** reavaliar periodicamente os riscos para identificar possíveis mudanças nos seus parâmetros.

No RUP este processo recebe o nome de Identificar e Avaliar Riscos e tem o propósito de identificar, avaliar e priorizar as ameaças para assim determinar as estratégias que serão utilizadas para solucioná-las. Os seguintes passos fazem parte do planejamento da resposta aos riscos: (RUP, 2003), (ROCHA e BELCHIOR, 2004).

- **Identificar Estratégias para Evitar Riscos:** reorganizar o projeto para eliminar ameaças;
- **Identificar Estratégias para Mitigar Riscos:** desenvolver planos de mitigação do risco para reduzir impactos no projeto;
- **Identificar Estratégias de Contingência:** criação de planos alternativos com a identificação dos riscos e a medida a ser tomada caso ele ocorra.

Notamos que nos três modelos abordados existe uma grande semelhança no que se refere a este processo. Todas mostram as estratégias para lidar com riscos através da elaboração de planos de mitigação e contingência. Em todas as abordagens é apresentada a necessidade de manter constantes atualizações da lista de riscos com a inclusão dos planos e dos responsáveis por executá-los, além dos sinais de aviso que o risco irá se tornar um problema. Também é recomendado que seja feita a atualização do plano de gerência do projeto em função de cada resposta executada.

6.6 Monitoração e Controle dos Riscos

A Monitoração e Controle dos Riscos é um processo que tem como objetivo identificar, analisar e planejar as respostas aos possíveis novos riscos que venham a surgir ao longo do projeto, manter a probabilidade de reincidência dos riscos que estão presente na lista. É nesta fase que os planos de contingência poderão ser disparados caso algum eventual problema possa ocorrer.

No PMBOK este processo implica na utilização de novas ferramentas, tais como a análise de variação e tendência que requerem o uso de dados de desempenho gerados durante a execução do projeto. É durante este processo também que podem ser utilizadas estratégias de gerenciamento de riscos alternativas com ações corretivas ou mesmo o replanejamento parcial ou total do projeto. O principal produto desta etapa é a inclusão das lições aprendidas nos bancos de dados dos projetos para que assim possamos trazer um benefício às próximas gerências de risco. (PMBOK 2009).

O CMMI-SW determina que o controle e gerenciamento dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto é essencial para alcançarmos o objetivo com sucesso, que também devemos seguir um programa cíclico para monitorar os riscos e seu status, além de acompanharmos regularmente os resultados da gerência. A estratégia da gerência de riscos é responsável por determinar o intervalo de tempo em que o status do risco deverá ser revisado. Isto pode levar o gerente do projeto a determinar novos riscos ou criar novas opções para manipulação dos mesmos, assim podem o replanejamento do projeto até

reavaliar dos riscos. É neste ponto que os limites de aceitação dos riscos deverão ser comparados com seu status para determinar a necessidade de implantar um plano de mitigação de riscos. A prática específica que trata esta monitoração é Implementar Planos de Mitigação de Riscos. (ROCHA e BELCHIOR, 2004)

No RUP a atividade Monitorar o Status do Projeto envolve as seguintes etapas:

- **Capturar o Status do Trabalho:** coletar informações de qualidade e progresso do projeto para avaliação do status atual;
- **Derivar Indicadores de Progresso:** avaliar devidamente o progresso do projeto com relação aos planos elaborados na concepção do mesmo;
- **Derivar Indicadores de Qualidade:** utilizar-se de métricas de qualidade;
- **Avaliar Indicadores x Planos:** comparar os estado atual do projeto com o que foi definido no Plano de Desenvolvimento e Plano de Iteração.

Verificamos que nos três modelos abordados tratamos a monitoração e controle dos riscos de forma muito parecida, dizendo que eles devem ser monitorados e controlados durante todo o ciclo de vida do projeto através da reavaliação dos riscos e do acompanhamento dos indicadores. O PMBOK destaca-se por ter como produto final deste processo a inclusão dos riscos e as medidas tomadas para resolvê-los em um banco de dados que poderá vir a ser futuramente utilizado em outros gerentes de projetos a fim de reduzir ou mitigar os riscos, reduzir prazo de entrega e os custos no tratamento dos riscos na gerência de novos projetos.

CONCLUSÃO

Hoje o principal ponto negativo do desenvolvimento de software são os custos que extrapolam a estimativa inicial, produtos com problemas, estouro do prazo de entrega.

Grande parte destes problemas vem de constantes mudanças durante o processo, como alteração de escopo, mudança do quadro de funcionários, rotatividade da equipe de desenvolvimento e principalmente a má qualidade da documentação.

Visando esses problemas foi feita esta monografia, que apresentou um estudo sobre três modelos muito utilizados de processos de Gerenciamento de Projeto. Efetuamos um comparativo destes três modelos no processo de gerenciamento de riscos em um projeto de desenvolvimento de softwares, com o objetivo de chegar a um consenso sobre os pontos de convergência e divergência entre cada um deles. Os modelos apresentados neste estudo foram o PMBOK, o CMMI-SW e o RUP.

Em cima desta comparação mostramos de forma objetiva que nos três modelos é possível encontrar diversos pontos em comum, mostrando o quanto importante é efetuar o tratamento das incertezas nos projetos de software.

Vale resaltar que no decorrer deste estudo, verificamos que o Modelo do PMBOK não foi elaborado visando especificamente o desenvolvimento de software, este modelo ele é aberto aos mais diversos tipos de projetos e de áreas diversas, por essa razão todos os processos são descritos de uma forma extremamente minuciosa, além disso, também são sugeridas pequenas descrições para eventualmente incorporar a lista de riscos, o que também não ocorre em nenhum dos outros dois modelos apresentados.

Concluindo então sobre todos os fatos expostos, que qualquer que seja o modelo atribuído para o gerenciamento de riscos, todos os apresentados atingem de uma maneira bem parecida o tratamento das incertezas e que este processo é extremamente importante quando estamos buscando a qualidade do produto desenvolvido.

Com este conhecimento podemos ter mais propriedade de participar como agente influenciador da qualidade nas organizações, ir um mais além no

gerenciamento dos problemas dos projetos de software e ser capaz de definir e implantar estratégias mais eficientes de desenvolver projetos de software com menor índice de problemas.

Como sugestão proposta para dar continuidade a esse estudo, seria interessante analisar outros modelos de gerenciamento de Riscos ampliando o quadro comparativo a fim de auxiliar futuros gerentes de projeto a escolher uma ferramenta mais direta para o seu tipo de projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AgenaRisk: *Software Risk Model Manual*, S.D.

Disponível em: <http://www.agenarisk.com>

Acessado em: 12 de Março de 2012

ALENCAR, A. J., SCHMITZ, E. A., *Análise de Risco em Gerência de Projetos*. Rio de Janeiro, Editora Brasport, 2006.

HIRSCHMANN, D.M. *Gerência de Riscos*. 2001

KADE, A. M. *Gerência de Projetos*. 2003. Disponível em:

<http://www.fw.uri.br/~adrovane/engsoft_arquivos/gerencia_projetos.pdf>

Acessado em: 21 de Fevereiro de 2012

KEELING, R., *Gestão de Projetos: uma abordagem global*. São Paulo, Editora Saraiva, 2006.

KRUCHTEN, P. , *The Rational Unified Process An Introduction*, Addison-Wesley, 2000

NOCÊRA, ROSALDO DE JESUS. *Gerenciamento de Projeto – Teoria e Prática*. Santo André/SP, Editora do Autor, 2009. (Livro e CD)
<http://www.planejamentodeobras.com.br>

PMBOK Guide, PMI – *Project Management Institute* –, Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos – PMBOK, 4 Ed., 2009.

PMI. Disponível em: <http://www.pmis.org.br/> Acessado em: 07 de Março de 2012

ROCHA, P.C. ; BELCHIOR, A.D. *Mapeamento do Gerenciamento de Riscos no PMBOK, CMMI-SW e RUP*, 2004.

Disponível em:

http://www.simpros.com.br/Apresentacoes_PDF/Artigos/Art_24_Simpros2004.pdf

Acessado em: 18 de Março de 2012

RUP. *Rational Unified Process, Version 2003.06.00.65*, CD-ROM. Rational Software Corporation, Cupertino, California, 2003.

SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering*, Version 1.1. Pittsburg: Carnegie Mellon University, 2002.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 6ª ed. Editora Pearson / Prentice Hall, 2003.

VALERIANO, DALTON L. *Gerencia em Projetos - Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia*. São Paulo, Editora Makron Books, 1998.

VARGAS, R. *Gerenciamento de riscos e de projetos*.

Disponível em: <http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/riskmanagement>

Acessado em: 19 de Março de 2012

WIKIPEDIA CMMI-SW SEI, Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/CMMI>

Acessado em: 07 de Março de 2012

WIKIPEDIA PMI, Disponível em:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Project_Management_Institute

Acessado em: 07 de Março de 2012

WIKIPEDIA RUP, Disponível em:

http://pt.wikipedia.org/wiki/IBM_Rational_Unified_Process

Acessado em: 07 de Março de 2012



Universidade Presbiteriana Mackenzie
Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
Assessoria de Suporte à Pós-Graduação Lato Sensu

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

1. Material bibliográfico: MONOGRAFIA.
2. Macroárea de Engenharia e Tecnologia / Unidade: Escola de Engenharia.
3. Especialização em Gestão de Projetos.
4. Área de Concentração (tabela CNPq): Ciências Exatas e da Terra.
4. Título do Trabalho: GERENCIAMENTO DE RISCOS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES: UMA ANALISE COMPARATIVA.
6. Número de páginas: 47 .
7. Nome do Autor: Rubens Ernani Auletta.
8. RG: 30.471.477-X.
9. CPF: 304.946.748-73.
10. E-mail: rubensauletta@gmail.com.
(este e-mail pode ser divulgado? SIM NÃO).
11. Data da protocolização dos exemplares da Monografia: ____ / ____ / ____.

Na qualidade de titular dos direitos autorais da publicação supracitada, nos termos da Lei n° 9.610/98, AUTORIZO NÃO AUTORIZO a **Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM**, a **disponibilizar gratuitamente, sem ônus ou qualquer ressarcimento dos direitos autorais, por tempo indeterminado**, a Monografia supracitada, em meio eletrônico, na página do **Mackenzie: www.mackenzie.br**, no formato especificado*, para fins de leitura e/ou impressão pela *Internet*, a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade, a partir desta data.

Igualmente, declaro que a versão da monografia entregue em meio magnético, corresponde fielmente e na íntegra à versão similar entregue de forma impressa em papel para a apresentação e avaliação.

Motivos no Caso de Não Autorização

Exigência do periódico de não divulgação até a publicação (Informar o periódico).

Em razão de exigência contratual (Informar o nº de patente e observações).

São Paulo, de de 2012.

Assinatura do Autor: _____

* Texto (PDF sem proteção); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAV, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, AVI, QT); Outros (Específico da área).