



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ricardo Carvalho de Souza

GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE
UM ESTUDO DE CASO: PMBOK(PMI) e RUP

Belém
2005



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ricardo Carvalho de Souza

GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE
UM ESTUDO DE CASO: PMBOK(PMI) e RUP

**Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado para
obtenção do grau de Bacharel
em Ciência da Computação.
Orientador: Prof. Fabrício da
Cunha Rodrigues**

Belém
2005



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ricardo Carvalho de Souza

GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE
UM ESTUDO DE CASO: PMBOK(PMI) e RUP

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação**

Data da defesa: 04 de Fevereiro de 2005

Conceito: Excelente

Banca Examinadora

Prof. Fabrício da Cunha Rodrigues
Universidade Federal do Pará – Orientador

Profa. Cibelle Simone Alves do Nascimento
Universidade Federal do Pará – Membro

Prof. Osiel Marlon Negrão da Silva
Universidade Federal do Pará – Membro

Belém
2005

A Deus, a minha família, a minha namorada, aos meus amigos e a todos aqueles que também acreditam em mim.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, meu pai e minhas duas irmãs, por tudo. Amo vocês.

A Verônica Souza Leal Rocha Saliba e toda sua família, por confiarem e me apoiarem na realização dos meus sonhos.

Aos meus grandes e verdadeiros Amigos, pelas sinceridades e amizades, contribuindo para a fomentação de fé e esperança.

Ao Professor e Amigo Fabrício Rodrigues, por aceitar o desafio da orientação no desenvolvimento deste trabalho, acreditando no meu potencial.

Ao Professor Mestre Ricardo Viana Vargas, ao Wagner Maxsen e ao Giovanni Giazzon dos Santos, todos do Grupo A&C, pelas prestigiosas ajudas realizadas, provendo-me o direcionamento necessário para os meus esforços.

Ao Gerente de Desenvolvimento de Software da SERPRO-PA, Sr. Ticiano Monteiro, por prestar tempo e atenção necessários para a realização do Estudo de Caso.

Aos profissionais competentes e prestativos, formadores de importantes listas de discussão, que colaboram para as pesquisas e progressos realizados em diversas áreas do conhecimento.

"Pense como uma pessoa de ação e aja
como uma pessoa que pensa."

Henri Louis Bergson.

SUMÁRIO

	p.
LISTA DE FIGURAS.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 GERÊNCIA DE PROJETOS.....	13
2.1 FUNDAMENTOS.....	13
2.2 CONTEXTO.....	16
2.3 PROCESSOS.....	19
2.4 ÁREAS.....	23
2.4.1 Integração.....	24
2.4.2 Escopo.....	25
2.4.3 Prazo.....	26
2.4.4 Custo.....	28
2.4.5 Qualidade.....	28
2.4.6 Recursos Humanos.....	30
2.4.7 Comunicações.....	30
2.4.8 Riscos.....	32
2.4.9 Aquisições.....	33
3 PROCESSO DE SOFTWARE.....	35
3.1 FUNDAMENTOS.....	35
3.2 MELHORES PRÁTICAS.....	39
3.2.1 Interatividade.....	39
3.2.2 Gerência de Requisitos.....	40
3.2.3 Arquitetura baseada em Componentes.....	41
3.2.4 Modelagem Visual.....	42
3.2.5 Controle de Qualidade.....	42
3.2.6 Controle de Mudanças.....	43
4 GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE: PMBOK e RUP.....	44
4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	44
4.2 RELACIONANDO O PMBOK E RUP.....	45

4.3 MAPEAMENTO ENTRE ÁREAS E ATIVIDADES.....	46
2.3.1 Processos de Gerência de Integração.....	49
2.3.2 Processos de Gerência de Escopo.....	53
2.3.3 Processos de Gerência de Prazo.....	55
2.3.4 Processos de Gerência de Custo.....	55
2.3.5 Processos de Gerência de Qualidade.....	56
2.3.6 Processos de Gerência de Recursos Humanos.....	57
2.3.7 Processos de Gerência de Comunicações.....	57
2.3.8 Processos de Gerência de Riscos.....	58
2.3.9 Processos de Gerência de Aquisições.....	59
5 QUALIDADE DE SOFTWARE.....	61
5.1 FUNDAMENTOS.....	61
5.2 QUALIDADE DE SOFTWARE.....	62
5.3 QUALIDADE DE SOFTWARE COM PMBOK E RUP.....	64
6 ESTUDO DE CASO: SERPRO-PA.....	66
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	66
6.2 ANÁLISE DE DADOS.....	67
6.3 RESULTADOS DA PESQUISA.....	68
7 CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS.....	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relacionamento entre outras disciplinas.....	16
Figura 2. Exemplo genérico de ciclo de vida de um projeto.....	17
Figura 3. Relacionamento entre o ciclo de vida do produto e do projeto.....	18
Figura 4. Principais variáveis de um projeto.....	20
Figura 5. Relacionamento simplificado entre grupo de processos.....	21
Figura 6. Sobreposição de atividades.....	22
Figura 7. Processamento do ciclo de vida.....	23
Figura 8. Dimensões do RUP.....	37
Figura 9. Ligação entre o PMBOK e o RUP através da Gerência de Projetos-RUP..	47
Figura 10. Mapeamento dos processos de Integração com Disciplinas do RUP.....	50
Figura 11. Mapeamento dos processos de Escopo com Disciplinas do RUP.....	54
Figura 12. Mapeamento dos processos de Prazo com Disciplinas do RUP.....	55
Figura 13. Mapeamento dos processos de Custo com Disciplinas do RUP.....	56
Figura 14. Mapeamento dos processos de Qualidade com Disciplinas do RUP.....	56
Figura 15. Mapeamento dos processos de Recurso Humanos com Disciplinas do RUP.....	57
Figura 16. Mapeamento dos processos de Comunicação com Disciplinas do RUP.....	58
Figura 17. Mapeamento dos processos de Riscos com Disciplinas do RUP.....	59
Figura 18. Mapeamento dos processos de Aquisições com Disciplinas do RUP.....	60
Figura 19. Níveis do CMM.....	63
Figura 20. Qualidade mapeada na integração do PMBOK e RUP.....	65

RESUMO

Este trabalho terá como objeto de estudo a combinação dos conceitos e metodologias estudados pelo PMI¹ disponibilizados no PMBOK² com o RUP³, como forma de concretizar a viabilização de um caminho para se alcançarem objetivos dentro de uma empresa/instituição de desenvolvimento de software em termos de qualidade. Apresenta uma breve discussão sobre a Qualidade de Software obtida, seja no seu processo submetido, seja no produto final, ressaltando o CMM⁴ e o CMMI⁵. O trabalho também realiza um estudo de caso, elaborado sob os domínios do SERPRO-PA(Serviço Federal de Processamento de Dados – Sede Pará), cujo tenta compreender a realidade corporativa desta empresa e relacioná-la com os conceitos abordados no trabalho.

PALAVRAS-CHAVES: Gerência de Projetos, Processo de Software, Qualidade em Software, Gerência de Projetos de Software, PMI, PMBOK, RUP, CMM, CMMI.

¹ PMI – *Project Management Institute*. www.pmi.org.

² PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*. 3º Edição. 2004. PMI.

³ RUP – *Rational Unified Process*. Processo Unificado. www.rational.com. IBM.

⁴ CMM – *Capability Maturity Model*. www.sei.cmu.edu. *Software Engineering Institute*.

⁵ CMMI - *Capability Maturity Model Integration*. www.sei.cmu.edu. *Software Engineering Institute*.

ABSTRACT

This work will have as object-study the combination of concepts and methodologies studied by PMI that are available in PMBOK with RUP, like a way to obtain a path to achieve qualities objectives inside software development enterprise/institute. It presents a brief discussion about Software Quality acquired in the submitted process and in a delivered product, principally the standards CMM and CMMI. The work also has a case study, elaborated over SERPRO-PA (“Serviço Federal de Processamento de Dados- Sede Pará”) domain, that attempts to comprehend its corporate reality and combine it with all exhibit concepts within this research.

KEY WORDS: Project Management, Software Process, Software Quality, Software Project Management, PMI, PMBOK, RUP, CMM, CMMI.

1. INTRODUÇÃO

Durante anos, o desenvolvimento de sistemas vem evoluindo e progredindo no sentido de se tornar gerenciável. Historicamente, nas décadas de 1950 e 1960, os sistemas eram muito simples e considerados “*ad-hoc*”⁶, com o passar de algumas décadas, proporcionados com o avanço do aparato tecnológico, as necessidades passaram a ser mais complexas e com isso sistemas tornaram-se mais robustos. Até então, o que se tinha em termo de Tecnologia de Informação para prover certa garantia de qualidade, dentre outros requisitos importantes, eram técnicas como fluxogramas, diagrama de módulos postergados pela programação estruturada, projeto estruturado e análise estruturada. Mediante tal avanço considerado para a Engenharia de Software, o desenvolvimento de sistema passou a atingir níveis de produção cada vez maiores, atribuídos a sua grande demanda de mercado. Desde então, as grandes corporações já haviam percebido a fundamental importância dos sistemas informatizados para todo o processo de negócio, independentemente de sua área de conhecimento e atuação.

Neste contexto todo, já se arquitetava metodologias para gerenciar projetos de desenvolvimento de software devido às necessidades evidentes de se planejar e controlar as atividades em todo o processo agregado no software e às perspectivas de atender novos requisitos, por sua vez mais complexos. Assim, para um nível de produção maior, foram formulados novos paradigmas, como a Análise Orientada a Objetos com base em resultados interessantes e concretos, sendo que este veio atingir um grande nível de maturidade já na década de 1990, quando somado com conceitos de padrões de projeto, “*frameworks*”⁷ e componentes de software, acabaram por prover um suporte confiável e robusto para que o processo de desenvolvimento de sistemas pudesse atingir grandes objetivos e resolver grandes problemas, sejam eles funcionais ou não.

A UML⁸ surgiu com uma proposta interessante para toda a cadeia de produção de sistema, seu objetivo era, e continua sendo, de ser uma linguagem padrão de notações, diagramas e formas de representação dentre as até então existentes e distintas entre pessoas e organizações. O simples fato de o mercado adotar essa notação como padrão já significava enormes passos para o gerenciamento de projetos de software. Devido a essencial importância e influência de tornar um processo de negócio informatizado para uma empresa, diminuir o

⁶ *ad-hoc*, referente a estágio inicial, para um determinado e simples ato.

⁷ *frameworks*, provê uma solução para uma família de problemas semelhantes.

⁸ UML – *Unified Modeling Language*. Linguagem de Modelagem Unificada. www.rational.com. IBM.

“*gap*”⁹ entre administradores e gerentes de projeto de software se mostrou necessário e vital. Portanto, para ambas as partes, percebeu-se que era importante gerir custos, recursos, tempo e qualidade, entre inúmeros outros fatores.

A obtenção de melhores resultados em conforme com as necessidades veio conjuntamente com o advento do RUP, que apoiado principalmente pela UML, formalizou e criou uma metodologia para gerir o processo de desenvolvimento de software. E com isso, novos conceitos relativos à qualidade e eficiência começaram a fazer parte do cotidiano.

No estágio atual e natural de uma evolução, surgiu então a real necessidade do conceito de Gerência de Projeto de Software, onde o processo de desenvolvimento em si passaria a dar um suporte muito importante para um processo maior, encadeado por metas e objetivos da corporação. Com isso, a Tecnologia de Informação passa a se atrelar mais com a própria administração da empresa e esse relacionamento acabaram ganhando significativa importância, com intuito de enriquecer este ponto e criar esse elo, metodologias de gerência de projetos, como PMBOK, passou a ter forte influência no desejo de tornar a gerência de projetos de software algo completo.

Portanto, este trabalho, visa mostrar tal elo entre a Gerência de Projetos e o Processo de Software, abordando técnicas, metodologias e ferramentas, além de citar pontos relevantes para os assuntos envolvidos, como a qualidade. Um estudo de caso será apresentado utilizando-se de PMBOK com RUP como base, provendo um melhor entendimento da forte relação entre tais conceitos.

⁹ *gap*, referente a distância, espaço intercalado.

2. GERÊNCIA DE PROJETOS

2.1 Fundamentos

Nas últimas décadas do século passado (XIX), o mundo dos negócios já se mostrava complexo o suficiente para exigir alguma disciplina útil para seus processos. As primeiras iniciativas surgiram dentro de governos e empresas bem organizados e tiveram grande influência dos assuntos abordados pela teoria da Administração Geral. No início do século XX, Frederick Taylor e Henry Gantt proveram importantes conceitos para o mundo dos negócios, já mais exigente, contribuindo para a ciência de gerenciar projetos. Já em meados da década de 60, muitas metodologias, técnicas e ferramentas passaram a ter reconhecimento dentre os assuntos até então estudados, devido principalmente a crescente complexidade dos projetos e exigências mercadológicas. Começava-se então a normalizar e aglomerar conhecimentos importantes para o alcance de eficácia e qualidade nos projetos, independente de sua natureza, o que resultou na criação da disciplina Gerência de Projetos. Neste estágio inicial, sua aplicabilidade era visível na indústria bélica e aeroespacial norte-americana (ex: NASA, NAVY e ARMY), seguida pela Engenharia, principalmente a Civil. Surgiu então o PMI como pioneiro na regulação e distribuição de todo conhecimento até então estudado para esta disciplina e vem organizando-o durante todos esses anos através do PMBOK, um guia padronizado para a orientação em práticas do gerenciamento de projetos.

Atualmente, mediante a necessidade de se concretizar um determinado plano de negócio dentro de uma organização, tem-se como meio a criação de projetos. Um projeto é comumente compreendido como uma atividade, ou conjunto de atividades, executada por pessoas, com restrições de recursos e sendo planejadas, executadas e controladas. Em relação aos modelos antigos,

“A estrutura da maioria das empresas é burocrática e lenta e esses modelos não conseguem dar uma resposta rápida a um ambiente em constante mutação. Portanto a estrutura tradicional deve ser substituída por uma estrutura de projetos que seja capaz de responder rapidamente às situações criadas dentro e fora das organizações” (Kerzner,2001).

Pelo motivo de um projeto depender de diversos parâmetros, a criação deste empreendimento tem características próprias, são temporários e comumente possui um fator intrínseco de unicidade do esforço global do trabalho do projeto, apesar da presença de fatores repetitivos (Objetivo Único). A questão de tempo tem como referência um escopo temporal com início e fim muito bem definidos e não representando esforços continuados.

Vale ressaltar que a questão temporal não se aplica necessariamente ao produto ou serviço criado pelo projeto. O fim de um projeto é normalmente marcado pelo sucesso nos objetivos propostos, diferenciando dos serviços continuados que acabam por criar novos objetivos à medida que vão sendo alcançados. Esta natureza temporal também transparece devido às oportunidades ou nichos de mercado que são temporários. A concepção dessas duas características são fatores que influenciam metodologias, métodos e até ferramentas que auxiliam no planejamento de atividades em um projeto.

Da integração dos conceitos de temporário e único, surge outra característica interessante: a Elaboração Progressiva. Como o escopo temporal é determinado e o produto ou serviço é único, as peculiaridades/especialidades deveram ser elaboradas progressivamente, em etapas, em um processo incremental, gerando artefatos mais bem detalhados. Assim, a equipe adquire melhor percepção do produto ou serviço. Esta elaboração deve levar em consideração muitos fatores do projeto, principalmente o escopo do projeto, que serão discutidos mais adiante.

Geralmente, um projeto é criado no intuito de se prover a realização de algum requisito diferente do cotidiano operacional (operações permanentes e repetitivas) da organização, podendo ser instanciados em qualquer setor e envolver recursos dos mais variados possíveis. Dependendo das estratégias das empresas, determinado projeto pode ter fundamental importância para o ciclo de vida desta, portanto, dominar os parâmetros necessários para a concretização de um projeto, visando qualidade e eficiência é de extrema importância, principalmente no contexto competitivo do mercado atual.

Mesmo com muitas discussões sobre o que é gerenciar, quem gerenciar e como gerenciar, uma maneira simples de se definir é:

“Gerenciar consiste em executar atividades e tarefas que têm como propósito planejar e controlar atividades de outras pessoas para atingir objetivos que não podem ser alcançados caso as pessoas atuem por conta própria” (Koontz & O’Donnel, 1980).

O gerenciamento do projeto é normalmente acompanhado por uso de processos bem definidos, tais como: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento e envolve as demandas concorrentes (tempo, escopo, risco, etc.), comprometimento das partes envolvidas e uma eficaz identificação dos requisitos. Muitos desses processos são naturalmente interativos e as interações provêm aperfeiçoamento do produto ou serviço e um maior conhecimento acerca destes, aumentando a capacidade de gerenciá-los, em referência à elaboração progressiva.

A gerência de projetos é estruturada basicamente em um contexto e seus processos. O contexto tem o foco no ambiente que o projeto foi instanciado, já os processos, têm o foco no ciclo de vida do produto ou serviço.

Os processos atuam em nove áreas de conhecimento ou disciplinas, são elas:

1. Integração;
2. Escopo;
3. Tempo;
4. Custo;
5. Qualidade;
6. Recursos Humanos;
7. Comunicações;
8. Riscos; e
9. Aquisições.

Essas áreas, devido seus altos níveis de abrangência, foram subdivididas em 29(vinte e nove) subáreas, para fornecer melhor organização a Gerência de projetos. Tanto a estrutura quanto essas áreas, serão discutidas em detalhes mais adiante.

Antes de se discutir em mais detalhes os processos e as suas nove áreas de atuação, é importante frisar o complexo e robusto universo de conhecimentos da Gerência de Projetos. Quando pensadas e estudadas, as nove áreas delimitadas surgiram com o intuito de atender a necessidade de uma vasta gama de problemas e relacionar de uma forma harmônica conceitos de projetos de diversas áreas de aplicação. Estas áreas de aplicação possuem suas peculiaridades de projetos, que apesar de ter alguns elementos comuns com outras áreas de aplicação, caracteriza a área em questão e a torna exclusiva. A **Figura 1** ilustra este relacionamento com outras disciplinas e onde o PMBOK encontra-se.

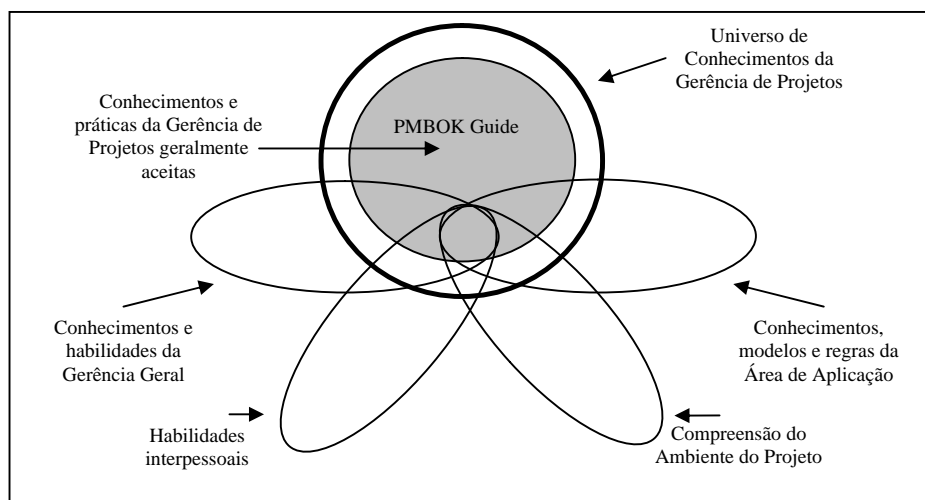


Figura 1. Relacionamento entre outras disciplinas. (Fonte: Adaptação PMBOK, 3th, 2004).

2.2 Contexto

Segundo o PMBOK(2004), compreender o contexto da gerência de projetos é prover a capacidade de gerenciar um ambiente bem mais amplo do que o projeto propriamente dito e as atividades diárias relacionadas à sua existência, portanto, significa adicionar fatores favoráveis ao sucesso do projeto. Neste contexto encontram-se os dados relevantes, em uma fase inicial, para a elaboração de um estudo de viabilidade que terá por função principal dar suporte para as primeiras decisões de projetos, podendo até mesmo determinar o cancelamento ou adiamento das atividades.

O contexto de um projeto abrange principalmente as fases, o ciclo de vida do projeto e as partes envolvidas. O estudo deste contexto chega a compreender as influências do projeto na organização, as habilidades da Administração Geral e até as influências sócio-econômicas e ambientais.

Como é de praxe, dividir problemas complexos para torná-los mais gerenciáveis é uma técnica também adotada nos projetos. Este grau de complexidade de um projeto é diretamente proporcional pelo grau de unicidade do mesmo, gerando uma incerteza sobre até mesmo o sucesso do projeto. Delimitam-se então as fases do projeto, onde se tenta dividir e organizar da forma mais adequada em um ciclo (Ciclo de Vida), que também tem a finalidade definir o início e o fim de um projeto.

Este ciclo de vida, segundo o PMBOK, definirá quais atividades serão desempenhadas em cada fase, quando serão gerados seus subprodutos, como estes serão revisados, verificados e validados, quem estará envolvido nas fases e como controlar e aprovar cada fase.

Cada fase do projeto é bem definida e deve produzir subprodutos necessários para a continuidade do ciclo. As fases e esses artefatos produzidos asseguram de certa forma, o produto final e objetivo do projeto. É importante implantar uma metodologia de avaliação do desempenho de projeto, estudando a continuidade do projeto e a validação dos artefatos. Geralmente estas fases são denominadas de levantamento de necessidades, projeto ou especificação, construção, testes, implantação, manutenção e outros de acordo com as peculiaridades da área de aplicação.

Apesar da idéia de sequeciamento das fases de um projeto, implícita principalmente pela preocupação com os subprodutos gerados em uma determinada fase e importantes para uma fase subsequente, pode-se tomar a decisão de assumir riscos, quando aceitáveis e gerenciados, para prover a característica de concorrência neste processo do ciclo, o que é usualmente denominado de “*fast tracking*”¹⁰. A **Figura 2** representa um ciclo de vida genérico de um projeto.

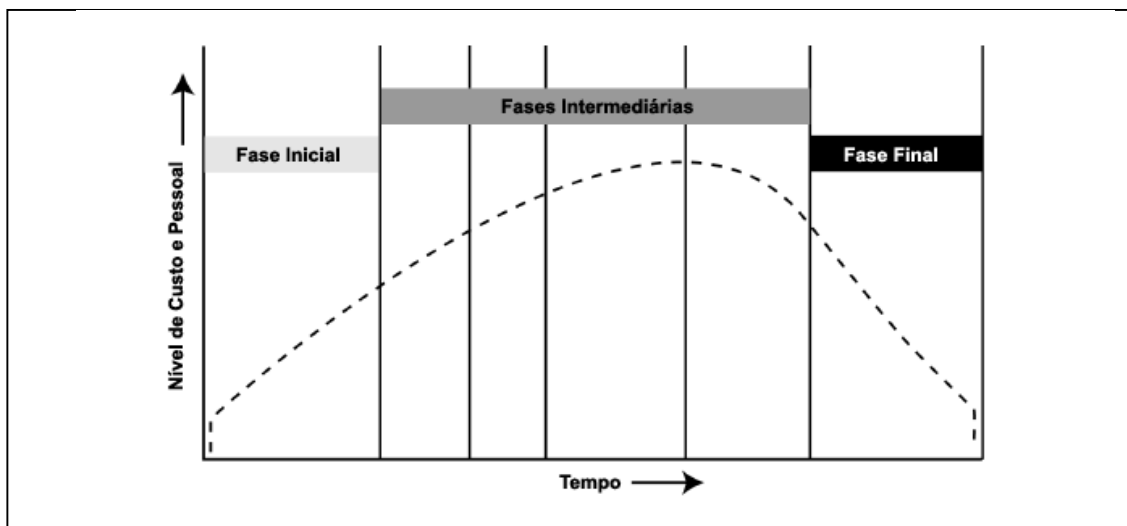


Figura 2. Exemplo genérico de ciclo de vida de um projeto. (Fonte: Adaptação PMBOK, 3th, 2004).

¹⁰ *fast-tracking*, termo utilizado na literatura de Gerência de Projetos, em referência ao parelismo na realização de qualquer atividade e desta forma obtendo a compressão do cronograma.

Na metodologia de gerência de projetos este ciclo de vida habitualmente é representado e organizado em descrições contidas em formulários, diagramas e “*checklists*”, cujos possuem descrições como custo e recursos humanos, entre vários fatores.

Durante estudos deste ciclo de vida de um projeto que vem sendo realizados em um grande período de tempo, vêm demonstrando algumas heurísticas, como: no início, a probabilidade de terminar um projeto com sucesso é baixa, sendo o risco e incerteza altos, e está probabilidade de sucesso vai aumentando à medida que o projeto evolui. Uma outra questão importante também é levantada: as partes envolvidas possuem uma alta capacidade de influenciar o produto final e o custo no início do projeto, reduzindo com o andamento do projeto, visto que o custo, o risco de mudanças e correções de erros aumentam. Uma outra questão muito importante é saber diferenciar o ciclo de vida do projeto e o ciclo de vida do produto. A **Figura 3** demonstra de uma maneira simples a real diferença entres estes conceitos.

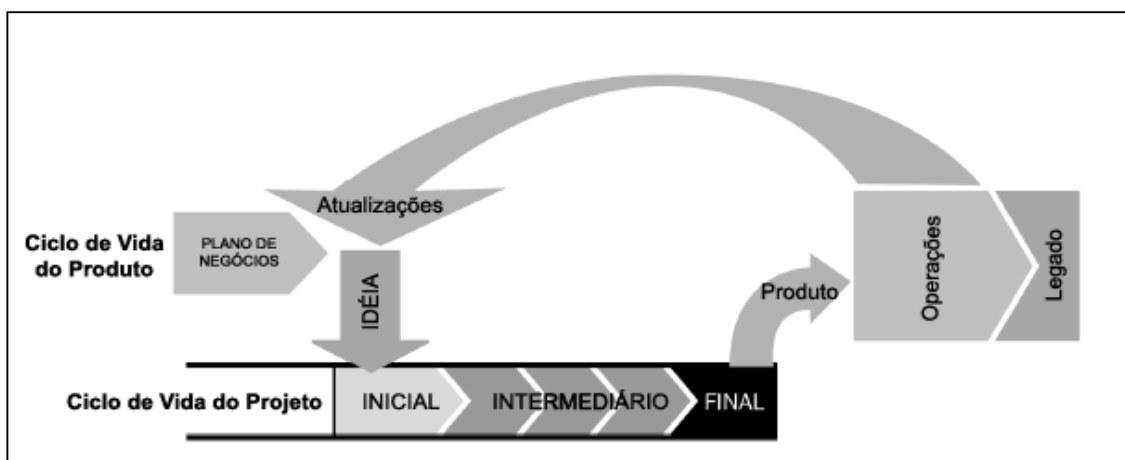


Figura 3. Relacionamento entre o ciclo de vida do produto e do projeto. (Fonte: Adaptação PMBOK, 3th, 2004).

Embora a preocupação maior ao se estudar o ciclo de vida seja definir qual esforço a ser realizado em cada fase, outro ponto crítico é definir quem estará envolvido em cada fase. As partes envolvidas além de englobar os agentes diretamente ativos no projeto, também envolvem aqueles que podem ser afetados com os resultados. Conhecer as necessidades e expectativas dessas partes e saber gerenciar os requisitos podem contribuir para a garantia de sucesso, apesar da dificuldade de gerenciar possíveis conflitos oriundos destes tipos de requisitos. Essas partes geralmente são denominadas de Gerente de Projeto, Cliente, Organização Executadora, Membros de Equipe, Patrocinadores e outros.

Além de se perceber inúmeras influências de um projeto em uma organização, ao se analisar o contexto também se toma cuidados com questões relacionadas à:

- a) Liderança, atuando no direcionamento de esforços, estabelecimentos de visões, estratégias para alcance dos objetivos, motivação e inspiração.
- b) Comunicação, atuando na troca de informações, seja ela formal, oral, escrita, interna ou externa.
- c) Negociação, atuando sobre os objetivos, custo, cronogramas, termos, condições contratuais, designações e recursos.

Estudadas e compreendidas inúmeras questões e fatores relevantes no contexto de um projeto e tendo a noção da influência destes no ciclo de vida no projeto, vale relatar que objetivando principalmente a organização, atualmente, se tornou necessário também à adoção de padrões e regulamentos.

Segundo a ISO¹¹, um padrão é um documento aprovado por um organismo reconhecido que provê, pelo uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características de produto, processos, ou serviços cuja obediência não é obrigatória. Enquanto que um regulamento é um documento que estabelece características de produtos, processos e serviços, incluindo condições administrativas aplicáveis, cuja obediência é obrigatória.

2.3 Processos

Após esta visão inicial sobre Gerência de Projetos, compreendendo o contexto que o envolve, torna-se necessário dar foco no ciclo de vida e enxergar os processos encapsulados dentro desse ciclo. Como a Gerência é um esforço iterativo em seu contexto, exige-se a capacidade de balancear interesses em prol dos objetivos do projeto.

Martins (2004, p.17) relata que a **Figura 4** representa de uma forma intuitiva os parâmetros que necessitam ser gerenciados e balanceados adequadamente.

¹¹ ISO - *International Organization for Standardization*. Organização internacional responsável por gerir padrões.

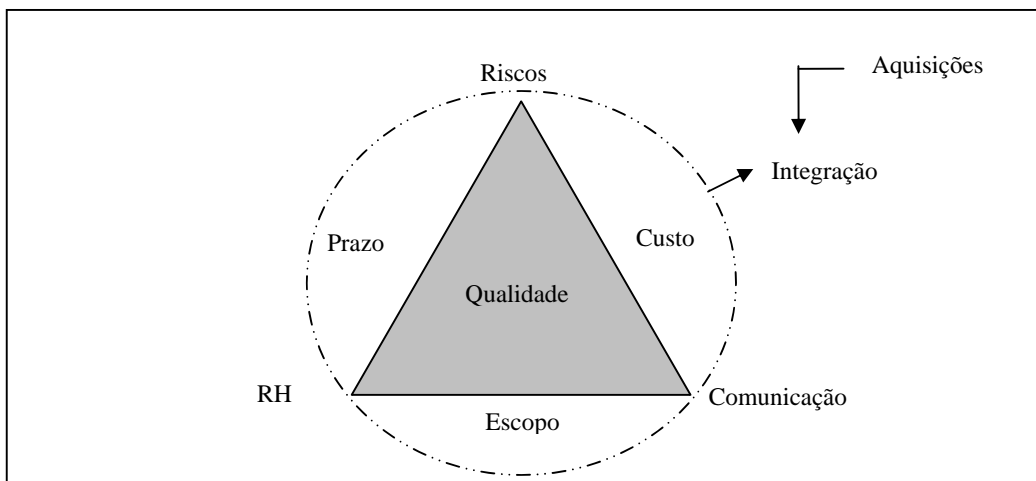


Figura 4. Principais variáveis de um projeto. (Fonte: Adaptação Martins, 2004).

O melhor entendimento desta natureza, enfatizando a importância desta integração, é descrever a gerência em termos de processos e suas interações. Desta forma, projetos são compostos de processos, que segundo o PMBOK (2004, p.38), significa “uma série de ações que geram um resultado”. Esses processos, de uma forma geral são classificados como:

1. Processos da gerência de projetos, que se relacionam com a descrição, organização e a conclusão do trabalho. Aplicáveis a maioria dos projetos.
2. Processos orientados ao produto, que se relacionam com a especificação e a criação do produto do projeto. Variam de acordo com a área de aplicação.

Os processos de gerência de projetos podem ser organizados em grupos que se caracterizam principalmente pelos subprodutos gerados ou foco de atenção no projeto. Cada um desses grupos pode conter mais de um processo. A **Figura 5** ilustra o relacionamento entre esses grupos em cada fase.

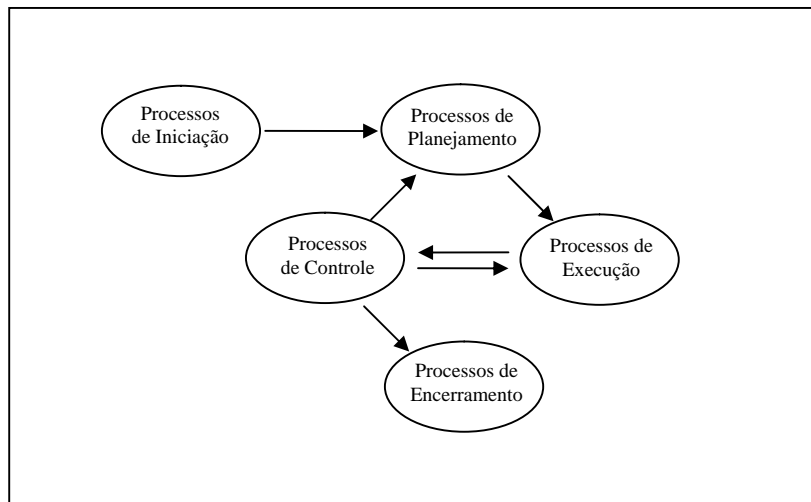


Figura 5. Relacionamento simplificado entre grupo de processos.

Em linhas gerais, os processos abrangem:

- Processos de iniciação: autorização do projeto ou fase com reuniões e “*brainstorm*”¹², além de estudos de interesse.
- Processos de planejamento: definição, refinamento dos objetivos e seleção da melhor alternativa de ação para alcançar os objetivos que o projeto estiver comprometido a atender. Nesta etapa, tenta-se definir os melhores valores para os parâmetros apresentados, tendo em vista as características do projeto. Muita documentação é elaborada.
- Processos de execução: coordenar pessoas e outros recursos para realizar o plano. Estes processos efetivam as necessidades e expectativas do projeto em um produto ou artefatos importantes para, principalmente, a fase posterior e a validação do processo como um todo.
- Processos de controle: assegurar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos através da monitoração regular do seu progresso para identificar variações do plano, portanto ações corretivas podem ser tomadas quando necessárias. Observando os processos de execução, medidas cautelares ou até mesmo necessárias são geralmente adotadas para o alcance de eficiência no projeto, portanto, este processo inicia-se em uma fase muito madura do projeto e apenas termina com o fim do mesmo.

¹² *brainstorm*, técnica para coleta de informações como requisitos, anseios, desejos e novas idéias. Reunião coletiva de criação.

- Processos de encerramento: formalizar a aceitação do projeto ou fase. Analisam-se resultados e postergam-se as melhores decisões ou práticas como padrões ou regulamentos, servindo como uma “base de conhecimento” para futuros projetos.

Estes processos, por serem iterativos e possuírem uma relação de dependência muito grande (**anexo I**), estão constantemente produzindo atualizações, o que mostra a sobreposição de atividades em diversas intensidades. A **Figura 6** ilustra a situação.

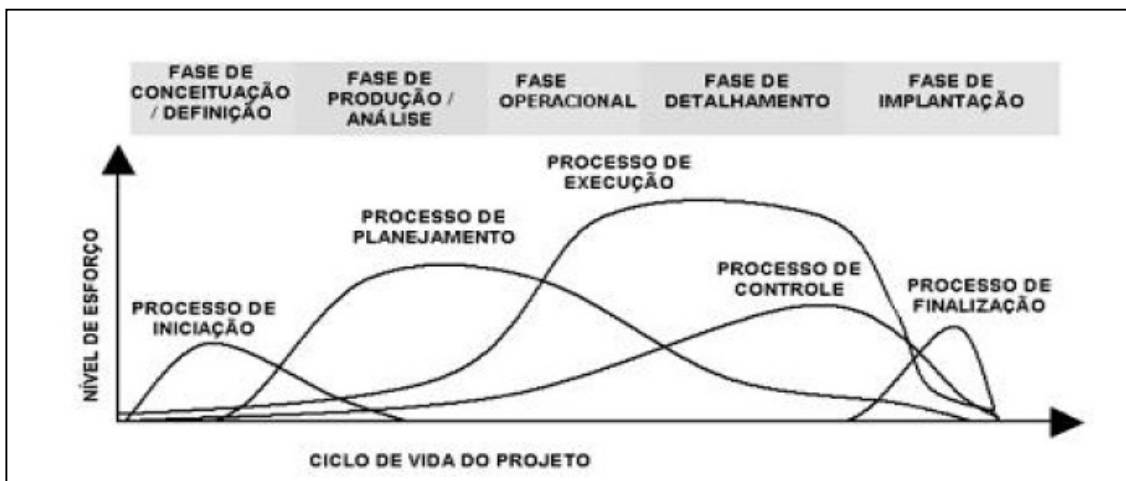


Figura 6. Sobreposição de atividades. (Fonte: Adaptação PMBOK, 2002).

Em um projeto com muitas fases, o que é normal, as interações também atravessam as fases, assim o encerramento de uma fase fornece as entradas necessárias para os primeiros processos da próxima fase. A **Figura 7** demonstra como esse ciclo de vida se processa.

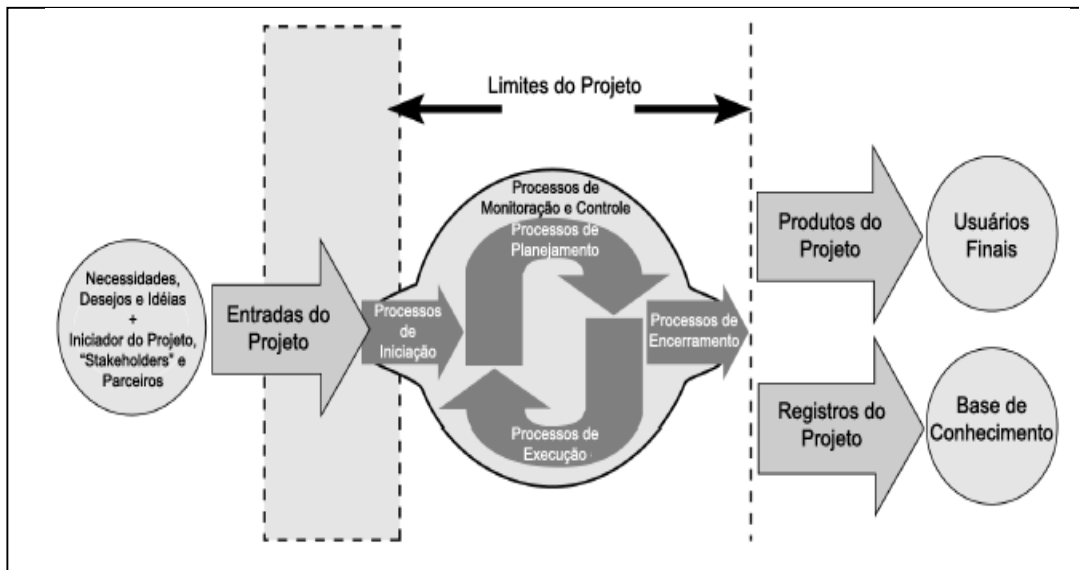


Figura 7. Processamento do ciclo de vida. (Fonte: Adaptação PMBOK, 2004).

Vale notar que os processos de iniciação em cada fase tornam consistente o projeto e focam as necessidades de negócio que justificaram a criação, podendo-se até mesmo resultar no interrompimento do projeto.

Dentro de cada grupo de processos existem os chamados processos essenciais e os processos facilitadores. Os primeiros dizem respeito àqueles que o projeto é muito dependente, em uma grande maioria de projetos. Já os facilitadores, referem-se àqueles que podem auxiliar nas atividades e no ciclo do projeto como um todo, sendo muitas vezes adotados de acordo com as peculiaridades do projeto.

2.4 Áreas

Como já foi mencionado, a Gerência de Projetos é descrita em processos que atuam e foram organizados em nove áreas (**anexo II**). Serão discutidas resumidamente no intuito de compreender futuramente onde as mesmas são relevantes para o projeto de software.

2.4.1 Integração

O objetivo dos processos da Gerência da Integração é prover coordenação aos diversos componentes de um projeto, uma real necessidade visto que, na gerência de projetos, os processos que a descrevem são de natureza intrínseca interativos. Os processos envolventes nesta área são:

- **Iniciação:** Reconhecimento formal da situação do projeto, seja a sua fase inicial ou início de uma próxima fase, visando a autorização para a continuidade ou início de uma fase. Este reconhecimento pode ser feito através de avaliações de requisitos, estudos de viabilidade, de um plano preliminar ou até mesmo de uma documentação formal adotada.
- **Desenvolvimento do Escopo Preliminar:** Visa a análise e definição de um escopo preliminar, caracterizando-se por ser uma narrativa de escopo em alto nível.
- **Desenvolvimento do Plano de Gerência do Projeto:** Documentação formal e reconhecida pelas principais partes envolvidas, onde são especificados definições, premissas, decisões, metas e objetivos, agregando fatores relacionados a todas as áreas pertinentes ao projeto e servirá como guia para a execução.
- **Execução do Plano do Projeto:** Processo de realização do trabalho definido pelo Plano de Gerência do Projeto e pelo Escopo Preliminar. São necessários a coordenação e o direcionamento das atividades técnicas e organizacionais visto que é alta sua influência no produto do projeto.
- **Monitoração e Controle do Trabalho:** Visa monitorar continuamente o desempenho definido pelo Plano de Gerência do Projeto, controlando processos de todo o ciclo do projeto (iniciação, planejamento, execução e fechamento).
- **Controle Integrado de Mudanças:** Objetiva os estudos e cuidados com os fatores que podem ser responsáveis por mudanças no projeto, reconhecendo seu acontecimento e gerenciando-as no momento mais oportuno. Visando as integridades e requisitos do plano de projeto, principalmente em se referindo às referências para o guia de desempenho.
- **Fechamento do Projeto:** Processos que formalizam o término do projeto e suas atividades.

Não é difícil de notar a necessidade da integração em projetos, principalmente quando relembramos o contexto que envolve o projeto. Uma técnica muito aplicada para a integração e para mensurar o desempenho do projeto é a EMV¹³.

2.4.2 Escopo

Visando gerir também processos necessários para o projeto que garantam que todas as atividades necessárias para o alcance do sucesso seja um fato, elaborou-se a Gerência do Escopo, cujo foco de preocupação está em definir e controlar o que está ou não no projeto. Seus processos são:

- Planejamento do Escopo: Elaboração do Plano de Gerência de Escopo e documentação sobre a situação do projeto em relação a suas atividades, visando dar subsídios suficientes para decisões futuras no projeto, incluindo como as divisões de tarefas e produtos serão criados e definidos.
- Detalhamento do Escopo: O maior objetivo é definir e detalhar os principais produtos do projeto, visando assim clareza na atribuição de responsabilidade, base de conhecimento para medição e controle de desempenho e precisão nas estimativas de custo, tempo e recursos.
- Criação do WBS¹⁴: Processos que realizam a subdivisão dos maiores artefatos e tarefas em menores, para torná-los componentes mais gerenciáveis.
- Verificação do Escopo: Visa à aceitação formal do escopo, até então compreendido e documentado no projeto, pelas partes envolvidas no projeto dentro de seu contexto, exigindo uma revisão dos produtos e artefatos produzidos tanto em sua aceitação quanto em seu grau de exatidão (Controle de Qualidade).
- Controle do Escopo: Visa acompanhar as mudanças e os fatores que as geram, para garantir que as mesmas sejam estudadas, discutidas e de certa forma previsíveis, para que, quando ocorridas, as mesmas possam ser gerenciáveis. Este processo deve se

¹³ EMV – *Earned Value Management*. Gerência de Valor Agregado.

¹⁴ WBS - *Work Breakdown Structure*. Especificação da estrutura de trabalho.

integrar aos demais processos de controle (controle de prazo, controle de custo, entre outros).

É importante colocar em questão a diferença entre escopo de produto e escopo de projeto. O primeiro refere-se aos aspectos e funções que caracterizam um produto ou serviço, já o segundo, estende-se a todo o trabalho que deve ser realizado para fornecer um produto ou serviço de acordo com o escopo do produto. Os processos vistos atuam sobre a gerência de escopo de projeto, pois os processos referentes a escopo de produto são muito específicos da área de aplicação e usualmente são definidos como parte do ciclo de vida do projeto. Apesar da distinta concepção entre os escopos de projeto e produto, o gerenciamento deve ser integrado para garantir qualidade no projeto como um todo. O gerenciamento desta área deve ser capaz de traduzir todos os requisitos do projeto, sejam eles implícitos ou explícitos, em apenas explícitos, contribuindo assim para processos de controle como o de qualidade.

2.4.3 Prazo

Inclui os processos necessários para assegurar que o prazo do projeto será cumprido, com todos os artefatos e produtos produzidos em satisfação ao planejamento do projeto. Segue abaixo seus processos:

- Definição das Atividades: Envolve a identificação e documentação das atividades específicas necessárias para a produção dos artefatos e subprodutos, visando o objetivo do projeto.
- Sequenciamento das Atividades: Com as atividades definidas, este processo visa direcionar o foco dos esforços, estabelecendo em uma documentação formal (ex: PDM¹⁵, ADM¹⁶, CDM¹⁷) uma ordem de execução e dependências das atividades. Obtém-se o desenvolvimento de um cronograma consistente com a realidade do projeto.

¹⁵ PDM – *Precedence Diagram Method*. Método do Diagrama de Precedência. ANEXO IV.

¹⁶ ADM – *Arrow Diagram Method*. Método do Diagrama de Flexa.

¹⁷ CDM – *Condional Diagram Method*. Método do Diagrama de Condicional. ANEXO IV.

- Estimativa de Recursos das Atividades: Mensurar quantitativamente os recursos que serão utilizados no projeto. Esta estimativa também leva em consideração aspectos significativos como experiência do grupo envolvido e histórico de atividades em projetos semelhantes anteriormente desenvolvidos.
- Estimativa da Duração das Atividades: Mensurar quantitativamente no espaço temporal os períodos necessários para a implementação de cada atividade. Devem-se levar em consideração o escopo e os artefatos gerados pelo processo anterior, encontrando em conjunto com outros fatores, como a necessidade de um cliente, as dificuldades no estabelecimento de uma estimativa da duração total do projeto.
- Desenvolvimento do Cronograma: Analisar (ex: CPM¹⁸, GERT¹⁹, PERT²⁰) os resultados obtidos do sequenciamento e estimativa, conjuntamente com os fatores chaves de um projeto como escopo e recursos disponíveis, visando o desenvolvimento do cronograma. Este por sua vez constará de datas-marco estabelecendo o início e fim de atividades em realidade com planejamento do projeto. Este artefato (ex: Diagramas de Gantt, Diagrama de Marcos) deve ser produzido de uma forma interativa permitindo que entradas de outros processos e de uma base de conhecimento do pessoal encarregado para elaboração do mesmo possam se associar e influenciar na sua criação.
- Controle do Cronograma: Envolve o controle sobre os fatores que criam mudanças e a determinação das alterações devidas no cronograma, além de gerenciar as mudanças reais, levando-se em consideração parâmetros de tempo e escopo.

Em projetos simples, que não envolvam cuidados com diversos parâmetros, alguns desses processos podem ser tratados como um único processo, devido à inexistência de complexidades que exigiriam todos os processos, artefatos e interfaces acima descritos.

¹⁸ CPM – *Critical Path Method*. Método do Caminho Crítico. ANEXO IV.

¹⁹ GERT – *Graphical Evaluation and Review Technique*. Técnica de Avaliação e Revisão Gráfica.

²⁰ PERT – *Program Evaluation and Review Technique*. Técnica de Avaliação e Revisão Programada. ANEXO IV.

2.4.4 Custo

Nesta área incluem-se os processos necessários para garantir que os requisitos orçamentários aprovados sejam cumpridos. Abaixo, seus processos:

- **Estimativa dos Custos:** Visam o desenvolvimento de uma estimativa dos custos planejados pelos processos anteriores, envolvendo a elaboração de avaliações quantitativas de várias alternativas de custos e seus respectivos prováveis resultados. Em muitos casos, essas estimativas são determinadas por analogias encontradas dentro de uma base de conhecimento e experiências em outros projetos, em conjunto com modelagens paramétricas (modelos matemáticos) de acordo com as características do projeto.
- **Elaboração do Orçamento dos Custos:** A preocupação está na alocação das estimativas de custos às atividades individuais com a finalidade de estabelecer um guia de custo para permitir mensurar o desempenho.
- **Controle dos Custos:** Processos que visam influenciar os fatores que criam as mudanças do guia de custos e determinar as alterações que deverão ser feitas, gerenciando parâmetros de tempo e escopo. Esses processos melhoram o desempenho do custo, compreendendo as causas pelas variações do plano, registra em uma documentação as mudanças orçamentárias ocorridas até mesmo para título de informação para todas as partes envolvidas e, principalmente, gerenciar os custos esperados dentro dos limites aceitáveis do projeto.

É de praxe que as estimativas de custo sejam feitas depois de uma aprovação do orçamento, entretanto o correto e aconselhável é que estas estimativas sejam elaboradas antes de se submeter o orçamento do projeto para a aprovação.

2.4.5 Qualidade

É uma área muito visada em qualquer projeto e que envolve o comprometimento de muitos elementos do contexto, incluindo até mesmo as políticas gerenciais adotadas. Inclui os

processos necessários que visarão à garantia da realização e satisfação de todos os requisitos do projeto. Uma visão simplificada desta área pode ser compreendida através de seus processos:

- **Planejamento da Qualidade:** Processos que terão como foco coletar, analisar e identificar padrões de qualidade relevantes, estipulando a maneira pela quais esses padrões serão implantados. É um dos processos colaborativos mais importantes para o planejamento do projeto, além de possuir muita influência sobre fatores como custo, prazo, escopo e até mesmo risco. “A qualidade é planejada, não inspecionada” (PMBOK).
- **Garantia do Desempenho em Qualidade:** Implementação das atividades planejadas e sistematizadas, compreendendo também a avaliação rotineira do desempenho, tanto das atividades gerais do projeto como das atividades focadas na qualidade, como forma de assegurar a satisfação dos padrões adotados em todo o escopo planejado pela gerência, portanto, deve ser executado ao longo de todo o projeto.
- **Controle do Desempenho da Qualidade:** Processos que estarão monitorando e gerindo os artefatos ou produtos produzidos de forma a obter conhecimento sobre a satisfação dos requisitos do projeto e, caso necessário, identificar os fatores geradores de quebra de padrões e gerenciá-los de uma forma adequada para eliminá-los do projeto no momento mais oportuno. Como também é um processo que acompanhará todo o projeto, os resultados dos produtos são somados com os resultados do gerenciamento tais como custo e prazo.

Antes da elaboração de normas e procedimentos de qualidade, todos os processos que visavam qualidade no projeto eram compreendidos de uma forma simplificada no processo de Garantia de Qualidade, apenas. Durante estes processos é de fundamental importância utilizar-se de além das técnicas de planejamento de projeto, usufruir de outras que se aplicam de acordo com a área de aplicação empreendida, ou seja, além de se ter a implementação do gerenciamento da qualidade do projeto, é importante gerenciar a qualidade do produto do projeto. Iniciativas como Gestão da Qualidade Total podem melhorar ambos.

O controle deve estar provido de uma equipe capacitada para conhecer práticas (Inspeção, Cartas de Controle, Diagrama de Pareto, Amostragem Estatística, Fluxogramação, Análise de Tendências, etc.) que se utilize de estatística e probabilidade para a elaboração de dados relevantes para a tomada de decisões da gestão do projeto.

2.4.6 Recursos Humanos

Processos responsáveis por programar o uso efetivo e eficaz dos recursos humanos envolvidos no contexto do projeto. Abaixo, seus processos:

- **Planejamento dos Recursos Humanos:** Análise do contexto na iniciativa de identificar os papéis e seus relacionamentos dentro do projeto, sejam eles individuais ou pertinente a um determinado grupo. Apesar de estar fortemente relacionado com a fase inicial do projeto, este planejamento deve ser periodicamente revisado para assegurar continuidade e eficiência do projeto.
- **Montagem da Equipe:** Alocação e designação dos recursos humanos do projeto, de forma a garantir que os requisitos serão atendidos.
- **Desenvolvimento da Equipe:** Processos que visam o desenvolvimento de competências individuais e de grupo para elevar o desempenho do projeto, seja elevando o desempenho individual, seja elevando o nível de desempenho das equipes.
- **Gerência da Equipe:** Processos responsáveis por resolver problemas gerados por conflitos interpessoais ou quaisquer outros problemas relacionados aos recursos humanos que possam influenciar no adequado andamento do projeto.

Processos que perduram por todo o projeto são altamente influenciados por questões relacionadas a recursos humanos como Liderança e Motivação, complementadas com fatores relacionados à saúde e segurança.

2.4.7 Comunicações

Trata-se da área competente por gerenciar as informações do projeto. Seus processos visam a garantia de que os dados relevantes coletados serão condicionados a servir todos os processos envolvidos na gerência de projetos. Prove a necessária relação entre as partes envolvidas com seus conhecimentos e idéias, também necessários para a gestão de

conhecimento, que contribuirão para a gerência desta área. Basicamente, seus processos são divididos em:

- Planejamento das Comunicações: Produção de uma documentação formal provindo da preocupação de se assegurar que todas as partes envolvidas no projeto estarão apoiadas em requisitos de informação e comunicação relevantes para a realização das devidas atividades, obtendo ambas quando e como necessitarem.
- Distribuição das Informações: Processos que determinaram à disponibilidade regular da comunicação e das informações geridas pelo planejamento, contribuindo também para geri-las em momentos inesperados.
- Relato de Desempenho: Visa à coleta e universalização das informações de desempenho que, quando analisados, permitiram ações corretivas ou evolutivas em tempo hábil. Com a vasta produção de relatórios (de Situação, de Progresso, de Previsões, Valor Agregado, etc.) informações sobre custo, escopo, prazo, qualidade, riscos, aquisições e outras são importantes para todos os outros processos contribuindo para somar artefatos que ajudar no guia de desempenho.
- Controle de Expectativas dos “*Stakeholders*”²¹: Processos que formalizam a conclusão do projeto ou de uma fase divulgando as informações e seus resultados. Coloca-se em pauta a garantia de atendimento dos requisitos do projeto ou da fase em relação ao esperado pelos “*Stakeholders*”, a análise do sucesso, efetividade e também artefatos que servirão para somar os dados de uma base de conhecimento da empresa para futuras fases ou projetos.

A identificação e adequada distribuição das informações e comunicação entre as partes envolvidas, além de determinar os meios adequados para o atendimento das necessidades decorrentes das atividades do projeto, são pontos de fundamental importância para o seu desempenho, sendo um dos pontos críticos do projeto que levaram a concepção da Gestão de Conhecimento²².

²¹ *stakeholders*, referente a pessoa que possui ações e/ou interesses dentro de uma empresa.

²² Gestão de Conhecimento, mapear e identificar o conhecimento para possibilitar seu compartilhamento dentro da empresa.

2.4.8 Riscos

Riscos são eventos ou condições incertas que possuem efeitos e, dependendo do projeto, causas inapropriadas para o seu contexto.

Processos sistemáticos para assegurar que os riscos de um projeto serão identificados, analisados e resolvidos, provendo a melhor capacidade do projeto de baixar a probabilidade de eventos adversos aos objetivos do projeto. Estes processos são:

- Planejamento da Gerência de Riscos: Processos que decidirão a abordagem e planejamento da gerência de riscos, analisando seus tipos, níveis e visibilidades.
- Identificação dos Riscos: Processos interativos que visam à determinação dos riscos estudados e caracteriza-los de uma forma a garantir que todo o contexto estará provido de segurança.
- Análise Qualitativa de Riscos: Processos que visam à ponderação qualitativa dos riscos e condições para priorizar de acordo com efeitos e causas. Formaliza-se a importância de se tratar dos riscos e a maneira como respondê-los.
- Análise Quantitativa de Riscos: Processos que visam à mensuração da probabilidade dos riscos e suas respectivas consequências nos objetivos do projeto. As técnicas empregadas (Simulação de Monte Carlo, DT²³, CRS²⁴, etc.) oferecem a determinação dessas probabilidades, a quantificação da exposição aos riscos, dimensionamento de fatores para a contingência, priorização por parcela de efeito adverso e formalização de parâmetros reais para todos os outros processos.
- Planejamento de Contingência: Elaboração de procedimentos e técnicas preventivas e/ou evolutivas no sentido tanto de reduzir ameaças quanto de aumentar a capacidade de reação a possíveis e indesejáveis ocorridos.
- Controle e Monitoração de Riscos: Processos que visam monitorar (ex: Registro de Métricas) o contexto em busca de resíduos e/ou indícios de ameaças, identificação de novos riscos, execução do plano elaborado por processos anteriores e, por fim, avaliar o desempenho dessas tarefas.

As premissas do projeto não podem desaparecer ou tornar-se inválidas por possíveis ações remediadoras, interferir nos objetivos no projeto não é de relevância para os processos

²³ DT- *Decision Tree*. Árvore de Decisão. ANEXO IV.

²⁴ CRS – *Cost Risk Simulation*. Simulação de Custo de Risco. ANEXO IV.

de gerência de riscos e sim de agregar conhecimentos e atividades para evitar que qualquer componente de todo o ciclo do projeto seja ameaçado e de servir como suporte para decisões estratégicas. Isto também ganha sustentação quando muitas vezes riscos são assumidos na tentativa de melhorar o desempenho no processo como um todo ou do produto final, seja ele de uma fase ou do projeto.

2.4.9 Aquisições

Compreende os processos comprometidos em gerir a obtenção de bens e serviços externos à organização executora. Abaixo, seus processos:

- Planejamento das Aquisições: Processos com foco na determinação de qual o produto a ser contratado, como, quanto e quando.
- Planejamento dos Contratos: Envolve a elaboração da documentação com os requisitos e requerimentos do produto desejado e a identificação dos fornecedores potenciais para a possível licitação.
- Obtenção das Propostas: Com a devolução das propostas, este processo é iniciado para que as mesmas possam ser analisadas para ter conhecimento dos fornecedores em potencial.
- Seleção de Fornecedores: Ponderação de fatores, incluindo valores, para efetuar a seleção de um ou mais fornecedores, classificando-as de forma a garantir o processo legível para as pessoas envolvidas nestes processos.
- Administração dos Contratos: Processos que cuidarão do relacionamento entre o projeto e os fornecedores envolvidos, tomando como ponto importante a interface das necessidades de ambas as partes e levando em consideração todas as medidas legais.
- Encerramento do Contrato: Liquidação de possíveis pendências e conclusão do contrato, com possíveis revisões para aceitação e verificação do produto adquirido.

Os parâmetros deste gerenciamento estão associados a parâmetros de outras áreas como escopo, custo, risco e até qualidade. Lidar com recursos, sejam eles humanos ou materiais, principalmente quando são de origem externa, é sempre uma tarefa que exige

atenção, pois os problemas gerados por possíveis falhas nesta área podem acarretar ameaças para o desempenho do projeto.

3 PROCESSO DE SOFTWARE

3.1 Fundamentos

Primeiramente, é interessante falar sobre um produto intangível que, ora em um pequeno empreendimento ora em uma multinacional, tem o objetivo principal de coordenar atividades e sistematizar dados, provendo apoio ao empreendimento para o mesmo alcançar seus objetivos e metas: O Software. Seja embutido em um pequeno aparelho celular para ser usado como fonte de entretenimento, seja em uma grande rede bancária para ser usado no gerenciamento de transações ou até mesmo em uma máquina robotizada para auxiliar em procedimentos médicos, o Software agregou valores, devido os desafios em que o mesmo foi submetido. Acreditar no potencial de máquinas, que por algum tempo apenas realizavam cálculos matemáticos, era desafiar o próprio homem.

Com o avanço da tecnologia e com o impulso proporcionado por várias áreas da Computação, o Software passou a ter papel fundamental dentro de muitas áreas de aplicação do conhecimento, atuando em seus processos e, geralmente, contribuindo para um sólido e eficaz uso de informações relevantes para as mesmas.

Mediante o cenário competitivo do mundo dos negócios nos últimos anos e colocando em pauta a área tecnológica, questões como automatizar e integrar processos, compartilhar dados e utilizar informações em tempo-real, passaram a exigir da engenharia de software conceitos e metodologias melhores e eficazes.

Já em meados dos anos 70, previa-se a “Crise do Software”²⁵, que colocou em polêmica a utilização e produção de software. Alguns dos motivos estavam relacionados à imprecisão nas estimativas de custos e duração, às deficiências na identificação dos requisitos, à falta de produtividade das equipes, à falta de qualidade e confiabilidade do software e por fim a grande dificuldade de manutenção.

Surge então o conceito Processo de Software: um conjunto de atividades bem definidas, apoiadas por metodologias e ferramentas, que são contextualizadas dentro de um

²⁵ Crise do Software. NAUR, P. Randell B. Software Engineering. Rept. NATO Sci. Comm., 1969.

empreendimento produzindo artefatos que auxiliam no projeto eficaz de software com qualidade, respeitando prazos e custos.

Um método formal, flexível, previsível e replicável surgiu dentro de uma grande empresa de tecnologia, a Rational, e foi denominado de RUP, ganhando destaque entre vários outros processos que colaboravam para a cadeia produtiva de software. Este processo apesar de fornecer uma visão ampla e compartilhada do ciclo de vida de um projeto de desenvolvimento de software, também permite customizações (instâncias) para se adequar a necessidades específicas.

O RUP visa um desenvolvimento interativo e incremental de forma a proporcionar um melhor gerenciamento de todo o ciclo de vida de qualquer projeto de software em qualquer tipo de organização, utilizando-se do paradigma de Orientação à Objetos, e consequentemente, da UML. A UML é uma linguagem notacional de grande aceitação no mercado para a especificação de software orientado a objetos, elaborada sobre um conjunto de notações e padronizada por um órgão competente de reconhecimento mundial para a Engenharia de Software, a OMG²⁶ (“Object Management Group”).

Todo este processo é baseado em 3 (três) elementos chaves: ator, atividade e artefato. Durante o fluxo do trabalho no ciclo de vida do software, que define a sequência das tarefas a serem realizadas dentro de nove disciplinas, basicamente o ator realiza e produz, respectivamente, um conjunto específico de atividades e artefatos.

A arquitetura deste processo de desenvolvimento de software é constituída de 2 (duas) dimensões:

- Horizontal: representa o tempo e mostra os aspectos do ciclo de vida dos processos, expressando as questões dinâmicas.
- Vertical: representa o fluxo, que agrupa as atividades, expressando as questões estáticas.

A **Figura 8** descreve essa arquitetura com seus processos e fases.

²⁶ OMG – *Object Management Group*. www.omg.org.

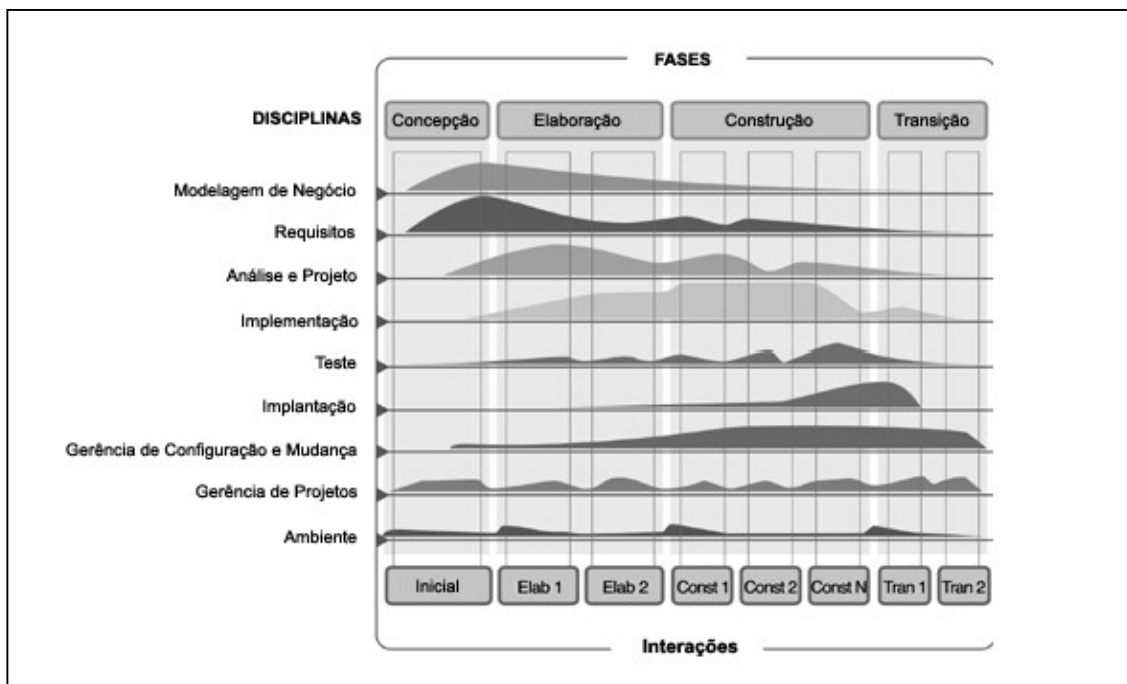


Figura 8. Dimensões do RUP. (Fonte: Adaptação Kroll & Kruchten, 2003).

Como se pode ver, este processo divide o ciclo em 4 (quatro) fases, são elas:

1. Início ou Conceção: Definição de parâmetros importantes para o transcorrer das atividades subseqüentes, como por exemplo, o escopo. Especificação da visão do produto. Aprovação dos “*stakeholders*” em relação aos parâmetros definidos. Discriminação dos Casos de Uso críticos que servirão de guia para as próximas decisões de projeto. Análise do projeto arquitetural necessária para a satisfação do software. Análise inicial de Riscos.
2. Elaboração: Planejamento e formalização de requisitos de uma forma mais abrangente (Visão global). Definição da arquitetura. Eliminação dos riscos mais relevantes ao projeto.
3. Construção: Efetiva implementação e validação do produto definido e planejado, incrementalmente. Desenvolvimento de componentes guiado pelo projeto arquitetural. Minimizar custos e prazo. Desenvolvimento de versões. Formatação do manual do usuário.
4. Transição: Implantação do produto em ambiente de produção. Avaliação do produto pelos usuários finais. Conversões e Migrações. Treinamento. Avaliação e conclusão do projeto.

A característica de desenvolvimento, onde há um projeto e a construção em sucessivas interações incrementais, permite teste e validações de artefatos produzidos assim como prevenção de riscos.

As interações do RUP suportam 9 (nove) disciplinas, sendo 6 (seis) delas provendo apoio aos processos de Engenharia e 3 (três), processos de Suporte. Essas disciplinas são:

1. Modelagem de Negócio: Visa à produção formal de documentos que retratam o contexto do negócio onde está inserido o sistema a ser desenvolvido e que serão posteriormente refinados com o decorrer das interações.
2. Requisitos: Visa à constante validação das funcionalidades que o sistema deverá desempenhar, produzindo traduções para equipe de desenvolvimento e informações para a gerência do projeto.
3. Análise e Projeto: Visa à produção de especificações formais do sistema a ser implementado, definindo a arquitetura e outros fatores como desempenho e escalabilidade. O detalhamento é maior no Projeto, onde fatores como tecnologia, SGBD, GUI e outros, são submetidos a uma avaliação de acordo com as especificações.
4. Implementação: Visa à definição da organização do código fonte, implementação dos componentes, execução de teste de unidade e interação dos elementos.
5. Teste: Visa à verificação da qualidade do produto, com teste de unidade, de integração, do sistema e de aceite.
6. Implantação: Visa à disponibilidade do software para o usuário em ambiente de produção, treinamento e possível migração de dados.
7. Gerência de Projeto: Visa à monitoração e controle das atividades e artefatos produzidos, além de fatores relevantes para a empresa como prazo e qualidade, entre outros.
8. Gerência de Configuração e Mudanças: Visa à administração das mudanças e da evolução dos artefatos produzidos. Um processo bem definido que gerencia desde o controle das solicitações até a análise de impacto e aprovação da mudança.
9. Ambiente: Visa à definição dos processos (ex: rotinas de “*Backup*”) e ferramentas para a empresa que se utilizará do sistema, incluindo a seleção, aquisição, instalação, configuração de toda a infra-estrutura necessária.

Dentre essas disciplinas, o foco de atividades e artefatos produzidos é de acordo com o momento do projeto.

Um ponto essencial para a motivação deste processo de software é ressaltado quando dizemos que o mesmo pode ser aplicado a qualquer organização. Isto significa dizer ele é provido das características necessárias para ser um “*framework*”, ou seja, capaz de se adaptar ou ser até mesmo ser estendido para atender as necessidades, características, restrições, domínio e cultura de uma organização. Isto também significa que ele consegue ser flexível mesmo sendo formal, permitindo que não sejam produzidos artefatos desnecessários ou com baixo valor agregado e que regras ou procedimentos específicos da organização também complementem o processo.

3.2 Melhores práticas

Como o RUP surgiu em meio de grandes evoluções na área de Engenharia de Software, acabou por absorver as melhores práticas de desenvolvimento de software para vir a se tornar tão sofisticado e este conjunto é o núcleo do “*framework*” RUP. A seguir, um breve comentário sobre cada delas, importante para garantir as características e importância do RUP.

3.2.1 Interatividade

A seqüência de atividades não é linear e obrigatória como em outros processos (ex: “*Waterfall*”²⁷), sendo assim, o que vai determinar a seqüência real das atividades vai ser um conjunto de características, necessidades e objetivos do projeto.

Com isso, as mudanças de requisitos, que são freqüentes em projetos de software, são mais bem gerenciadas e a integração ou implementação deixa de ser uma questão de preocupação apenas em uma fase final e passa a ser considerada progressivamente durante as interações do processo.

²⁷ *Waterfall*, referente ao método “cascata” de desenvolvimento de software, onde há um sequenciamento de atividades mais simples.

Os riscos, que geralmente são descobertos e endereçados durante a integração ou implementação, passam a ser considerados mais prematuramente no projeto e de forma menos onerosa, assim, tem-se a capacidade de testar adequadamente todos os componentes desenvolvidos e exercitando ferramentas e habilidades.

A interatividade facilita a produção de versões do software, muitas vezes importantes para assegurar a verificação e validação dos requisitos e de acordo com o planejamento das atividades e seus respectivos produtos, aumenta o potencial de reusabilidade de componentes.

As interações fazem com que os recursos e artefatos sejam utilizados e produzidos em momentos adequados. Assim, todas as habilidades se iniciam rapidamente (Analistas, Projetistas, Desenvolvedores, Testadores, etc.) evitando a má utilização principalmente de recursos alocados para o projeto.

No RUP a prática da interatividade é bem definida e controlada e os objetivos são mensurados a cada interação, garantindo o refinamento e melhora do processo de desenvolvimento, seja em termos de artefatos (documentações, componentes, etc.) e fatores (cronograma, escopo, etc.), seja em termos mudanças na própria organização ou no processo.

3.2.2 Gerência de Requisitos

Trata-se da técnica sistemática para coletar, organizar, comunicar e controlar os requisitos e as suas constantes mudanças, visando, principalmente, gerir a complexidade do projeto de desenvolvimento de software.

As correções mais onerosas para um projeto de desenvolvimento de software são as que estão diretamente relacionadas aos requisitos e um dos benefícios da prática em questão é a redução dos custos e atrasos.

O fator fundamental para se medir a qualidade do software é se o mesmo faz aquilo o que foi projetado para fazer, portanto, a gerência de requisitos é uma prática essencial para qualquer projeto. Com o RUP pode-se estimar mais facilmente estas medidas de qualidade e, com isso, melhorar a qualidade e satisfação do cliente.

A ferramenta mais importante para apoiar esta prática no RUP é a utilização de Casos de Uso (“Use Case”²⁸), que define o comportamento realizado pelo sistema (funcionalidades externamente observáveis e os papéis que interagem com as mesmas) e fornece uma ligação entre os requisitos e outros artefatos produzidos como arquitetura do sistema e plano de testes. Por isso, o RUP é considerado um processo dirigido a Caso de Uso, ou seja, os Casos de Uso definidos servem como guia para todas as fases do processo de desenvolvimento.

3.2.3 Arquitetura baseada em componentes

Segundo Bass, Clements & Kazman (1998), define-se arquitetura de software como “... as estruturas do sistema que abrange os componentes de software, as propriedades externamente visíveis desses componentes e as relações entre eles”, sendo através da arquitetura do software que análises de efetividade e risco do projeto são realizadas em diversas alternativas estudadas para a construção do sistema a ser informatizado como um topo.

Devido à importância deste conceito em um projeto de software, as primeiras interações têm como foco a produção e validação da arquitetura do software, servindo como base para decisões de projeto e para a construção das primeiras versões. O RUP prove uma maneira metódica e sistemática para projetar, desenvolver e validar a arquitetura.

Um componente de software pode ser definido como um pedaço não trivial de software que realize ou satisfaça uma abstração do projeto, tenha seus limites claros e podem ser integrados facilmente em uma arquitetura bem definida, por exemplo, um módulo, um pacote ou um subsistema que executa uma funcionalidade específica.

No projeto de componentes existem atividades específicas que visam à identificação de restrições arquiteturais e outros elementos significantes. Nas primeiras interações têm-se os cuidados necessários para a elaboração do projeto arquitetural e a definição dos maiores riscos técnicos.

Em uma arquitetura baseada em componentes, os mesmos podem ser definidos, projetados, implementados e testados individualmente, e gradativamente sendo integrados no

²⁸ *Use Case*. Casos de Uso. Usado para Análise de Requisitos.

software. Isto também permite que eles sejam reusáveis e comercializados (ActiveX, CORBA, JavaBeans, EJB, etc).

No RUP, as interações permitem que desenvolvedores identifiquem progressivamente os componentes e decidam qual deles desenvolver, quais reutilizar ou até mesmo quais deles comprar. O foco na arquitetura é excelente para articular e organizar a estrutura do software, definindo padrões pelos quais os componentes interagem entre si, além de favorecer testes individualizados e incluir gradativamente conjuntos maiores de componentes.

3.2.4 Modelagem Visual

A modelagem foi inclusa nos processos de desenvolvimento de software para simplificar a realidade e com isso ajudar a entender os problemas e projetar as soluções. A prática de modelagem é constantemente empregada nos processos do RUP e os artefatos produzidos são obtidos através do desenvolvimento e manutenção de modelos padronizados e muito bem documentados. A notação que apoia o RUP em suas fases e interações é a UML, contribuindo para a padronização e fornecendo meios suficientes para extensões, em prol de se adequar a novos conceitos e tecnologias, caso necessário.

3.2.5 Controle de Qualidade

Inclusa nas melhores práticas dos processos de software, está a continua verificação da qualidade. Como se sabe, a qualidade não é algo que uma pessoa pode adicionar em um produto e sim algo planejado e controlado no projeto, sendo de responsabilidade de todos os membros do projeto.

O conceito de qualidade está relacionado a duas áreas dentro de um projeto de desenvolvimento de software:

- a) Qualidade de Produto: está diretamente relacionada ao produto produzido pelo processo e os elementos que o compõe.

- b) Qualidade de Processo: está diretamente relacionada ao processo, incluindo o seu grau de aceitação e implementação incluindo outros critérios e medidas de qualidade.

No RUP, tanto a qualidade de produto quanto a de processo são apoiadas pela qualidade dos artefatos produzidos.

3.2.6 Controle de Mudanças

Por assumir uma característica interativa, é natural que muitas modificações nos produtos do trabalho aconteçam. Portanto, garantir que todos os produtos e todos os envolvidos no processo estejam sincronizados com os requisitos e necessidades estudados, é fundamental. Esta prática visa controlar as mudanças necessárias que por ventura ocorreram em meio a flexibilidade provinda da interatividade. O RUP favorece uma sistemática para gerenciar essas mudanças de requisitos, de projeto e de implementação, e também, a monitoração de atividades importantes e erros, associando-os com artefatos específicos e versões do produto. Dentro do RUP, esse controle está aglutinado principalmente com o controle de configuração.

4 GERÊNCIA DE PROJETO DE SOFTWARE: PMBOK e RUP

4.1 Considerações Iniciais

Por várias peculiaridades do produto software e pelo fato de o seu desenvolvimento exigir o comprometimento com inúmeros fatores, gerenciar um projeto de desenvolvimento de software em meio às necessidades atuais é uma atividade difícil e exigente.

A questão principal para essa abordagem diferenciada está justamente no software. Inicialmente este produto é apenas concebido e formalizado em meio de análises de processos específicos de uma determinada área de aplicação e contexto da empresa. O que está sendo planejado dificilmente será, de forma precisa, o produto final. E isto não se adequa a maioria de metodologia e técnicas tradicionais para gerenciar o ciclo de vida de produtos, onde geralmente aplica-se a decomposição do produto e utiliza-se um processo seqüencial, uma herança da indústria. Isso é decorrente das constantes e necessárias mudanças dos requisitos, sejam elas por uma simples idéia do usuário, seja por uma necessidade tecnológica do mercado ou até mesmo pela evolução dos processos dentro da empresa.

A responsabilidade de gerir essas mudanças em um projeto de software somadas, em muitas vezes, com o valor que esse software representa nas decisões e estratégias dentro de uma empresa, fundamentaram o aprimoramento dos processos gerenciais.

Como já foi visto, existem os processos de gerência de projetos e os processos orientados ao produto. Segundo Thayer & Dorfman (2002), há um consenso na literatura de que “a gerência – ou a ausência de gerência – é um dos aspectos mais críticos dos projetos de software”. Como proposta para remediar e prover um suporte para a gerência de projetos de desenvolvimento de software, foi apresentado o PMI, formalizando seus processos no PMBOK, e o RUP com o apoio da UML e aglomeração de excelentes práticas conhecidas no mercado.

Com essa concepção e abordagem provinda de um projeto de desenvolvimento de software, propõe-se utilizar o PMI para os processos de gerência de projetos e o RUP para os processos orientados ao produto.

Vale ressaltar que, apesar de que dentro das áreas atuantes do processo de software RUP existir a Gerência do Projeto, sua limitação é diretamente proporcional à importância

deste projeto dentro da empresa e a interação com os processos gerenciais da mesma. Estas limitações são nítidas principalmente na gestão de pessoas, orçamento e contratos, e não apenas nestes pontos específicos, mas em todas as fases e interações do RUP, o PMI pode contribuir para a gerência do projeto como um todo.

Essas limitações tiveram origem com a própria evolução da Gerência de Projetos. A maioria das tradicionais regras e responsabilidades ficou defasada e inadequada em face as novas demandas, principalmente em se tratando da indústria de Tecnologia de Informação, onde mudanças e inovações acontecem com velocidade superior às demais.

4.2 Relacionando o PMBOK e o RUP

Após a visão geral dos principais conceitos envolvidos nos processos de gerência de projetos e processos de desenvolvimento de software, é interessante mostrar a real possibilidade da execução da combinação das duas metodologias em benefício de qualidade e eficiência em um projeto de desenvolvimento de software.

Hoje em dia existem inúmeros processos particulares dentro das empresas, que foram definidos e suportados mediante a base de conhecimento presente e as condições administrativas. Entretanto, grandes entidades que visam o aprimoramento de processos em diversas áreas, vêm contribuindo com a concepção de padrões mais eficientes. E foi neste sentido que duas empresas, a IBM e a PMI, desenvolveram duas metodologias apuradas e já aceitas no mercado pelos seus resultados. Se beneficiar de todo o conhecimento destas pode ser gratificante e refletir em melhores resultados.

A escolha de práticas e metodologias depende diretamente da natureza do projeto e todo o seu contexto. Mediante inúmeros processos desenvolvidos para um projeto de software, alguns se destacam por atender muito bem tipos específicos de projetos, entretanto, é importante compreender processos que tem o diferencial de ser padronizado, abrangentes e genéricos e de ser aceito no mercado.

Percebe-se que tanto o PMBOK quanto o RUP descrevem guias baseados nas melhores práticas e são independentes de ferramentas, podendo ser aplicados em projetos de diversos tamanhos e necessidades. O primeiro reúne conhecimentos genéricos para o ciclo de vida de projetos, já o segundo prescreve práticas genéricas de desenvolvimento do ciclo de

vida de software. O PMBOK é projetado para ser aplicado em todos os processos de negócio existentes, enquanto o RUP é projetado para ser implementado nos processos relacionados ao desenvolvimento de software.

O PMBOK preocupa-se com a Gerência de Projetos, cobrindo todos os aspectos relevantes na gerência de um projeto, sendo descritivo e possuindo fases dependentes do domínio da aplicação. O RUP é específico para projetos de software, além da gerência de projetos, atua em outras disciplinas, é limitada a sua preocupação com os aspectos da gerência, sendo prescritivo e possuindo fases e interações específicas para o desenvolvimento de software.

Empresas, ao investirem muito dinheiro em um projeto de software, esperam e são exigentes quanto aos resultados e qualidade do produto. Principalmente porque este projeto, geralmente, tem o intuito de suportar decisões estratégicas e essenciais dentro de um contexto competitivo. Justamente por isso, hoje, tem-se a necessidade emergente de melhorar a interação entre todas as partes envolvidas e gerenciar as informações relevantes em toda a empresa e como proposta temos a combinação do PMBOK com o RUP. Portanto, o mapeamento entre estas duas metodologias para diminuir o “gap” existente entre os interesses e conceitos, é importante e pode ser fundamental para o sucesso nos projetos de desenvolvimento de software.

Em detalhe, a ligação do PMBOK é concretizada pela área de Gerência de Projeto do RUP. Para a realização desta ligação são necessárias algumas considerações:

- a) Definição da configuração do RUP, comumente chamada de instância;
- b) Garantia do pleno conhecimento dos elementos do PMBOK e do RUP;
- c) Mapeamento das regras, processos (referentes a gerência de projeto), subprodutos, atividades e artefatos do PMBOK e RUP;

Reportaremos neste trabalho, apenas algumas heurísticas e uma proposta para um mapeamento simplificado, considerando esta questão a relevante na ocasião.

4.3 Mapeamento entre Áreas e Atividades.

Embora existam diversas propostas para uma conciliação entre as interfaces dos processos do PMBOK e do RUP, o importante é que eles sirvam apenas como um guia extra

de conhecimento para que este mapeamento seja elaborado de acordo com todo o ambiente e a realidade da empresa, mostrando neste ponto certo grau de subjetividade em relação ao paradigma de gerência já desenvolvido pela mesma. A pessoa ou grupo de pessoas que são responsáveis pela sua concretização deve ter plenas competências e afinidades com as áreas, as atividades e artefatos de ambas as metodologias.

A elaboração deste mapeamento prove um excelente exercício não somente para implementar conhecimentos importantes, mas também para dar maturidade e aprofundamento a todos os processos envolvidos dentro do negócio em questão.

Geralmente, este mapeamento é realizado através das atividades e produtos desenvolvidos dentro de cada metodologia, devido suas naturezas estarem estruturadas dinamicamente em processos. Uma atividade do RUP é analisada e atribuída para uma atividade ou processo do PMBOK, ou vice-versa. Na realidade, o fator principal é fazer com que as duas se complementem e sejam suficientes uma a outra, somando suas qualidades e benefícios e oferecendo o melhor para a empresa. A **Figura 9** tenta mostrar a ligação entre o PMBOK e o RUP através da disciplina Gerência de Projetos do RUP.

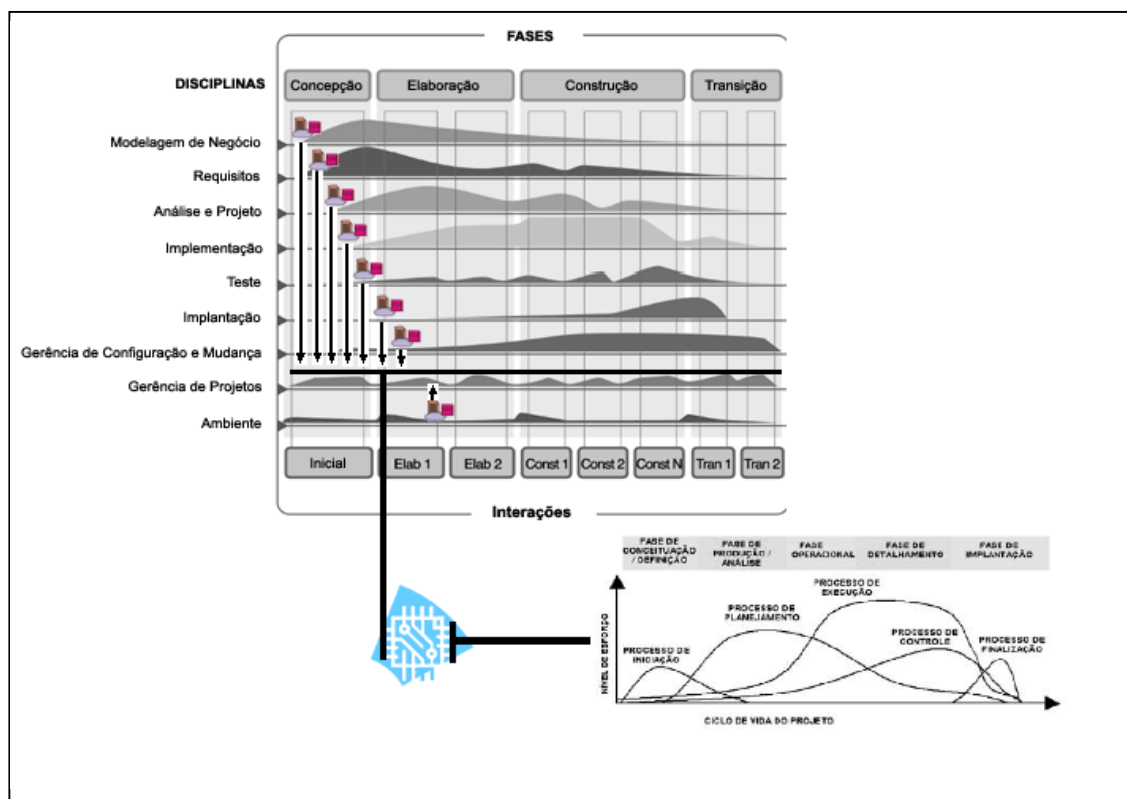


Figura 9. Ligação entre o PMBOK e o RUP através da Gerência de Projetos-RUP.

Segundo Charbonneau (2004, p.11), um detalhe notacional importante de mencionar é que no RUP o agrupamento estrutural de atividade (“*Strucural Activity Grouping*”) é provido através de Disciplinas (Modelagem do Negócio, Requisitos, Análise e Projeto, Gerência de Projetos, etc.) e no PMBOK, através de Áreas de Conhecimento (Custo, Prazo, Comunicação, Integração, etc.). O agrupamento temporal de atividade (“*Temporal Activity Grouping*”), no RUP é provido através de fluxo de trabalho (“*Workflow*”) já no PMBOK, através de grupo de processos (“*Process Group*”).

Para iniciar o mapeamento do RUP com o PMBOK, devemos compreender como é interação entre as disciplinas e as áreas, respectivamente. Nos trabalhos de Charbonneau (2004, p.12), permite-se ter uma visão macro de como se inicia o processo de utilização das duas metodologias conjuntamente além de proporcionar um planejamento de atividades e artefatos.

A **Tabela 1** abaixo demonstra esse mapeamento inicial, de uma forma bem simples.

PMBOK -Área	RUP – Disciplinas
Integração	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos • Requisitos • Implantação • Gerência de Configuração e Mudanças
Escopo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos • Requisitos • Gerência de Configuração e Mudanças
Tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos
Custo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos
Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos • Gerência de Configuração e Mudanças
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos
Risco	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos
Aquisição	<ul style="list-style-type: none"> • Requisitos
9 (nove) áreas	4 (quatro) disciplinas

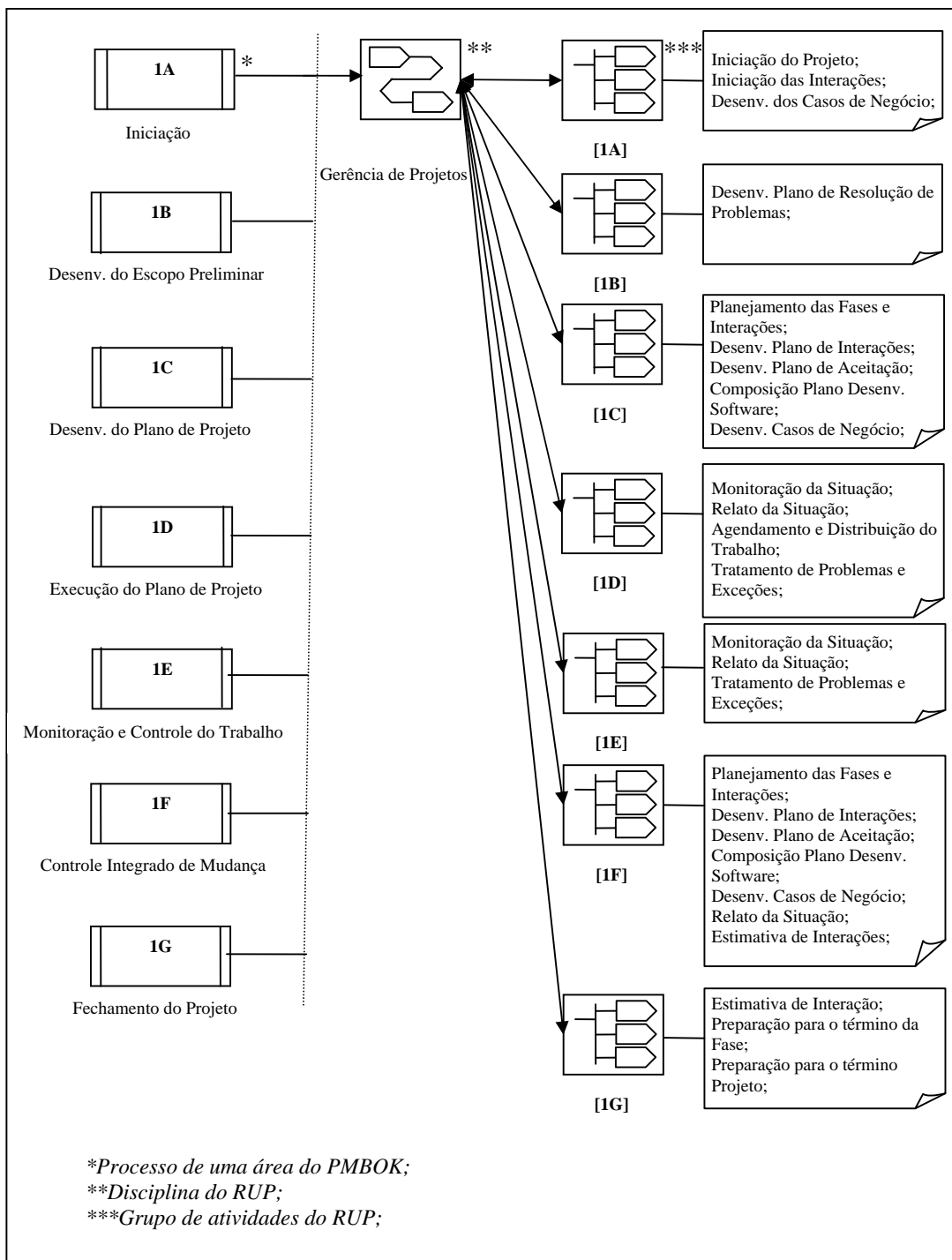
Tabela 1. Mapeamento inicial.

Analisando este mapa, já percebemos uma sobrecarga de responsabilidades do projeto na disciplina Gerência de Projetos do RUP. Isto acontece principalmente porque, como já foi discutido, o RUP tem o foco no produto Software e assim sendo, seus processos são orientados a este produto. Esta sobrecarga muitas vezes gera limitações e/ou necessidades, que também já foram discutidas. Outro ponto interessante é justamente a ausência de algumas disciplinas do RUP neste mapa inicial. A justificativa mais simples para este relato, é o fato de que as outras disciplinas são de caráter do domínio de aplicação (Projetos de Software). Apesar desta ausência, não significa que não exista alguma interação entre as mesmas e as áreas do PMBOK, em momentos oportunos dentro do desenvolvimento de software, essas disciplinas ausentes neste mapa podem contribuir indiretamente através da Gerência de Projetos (RUP).

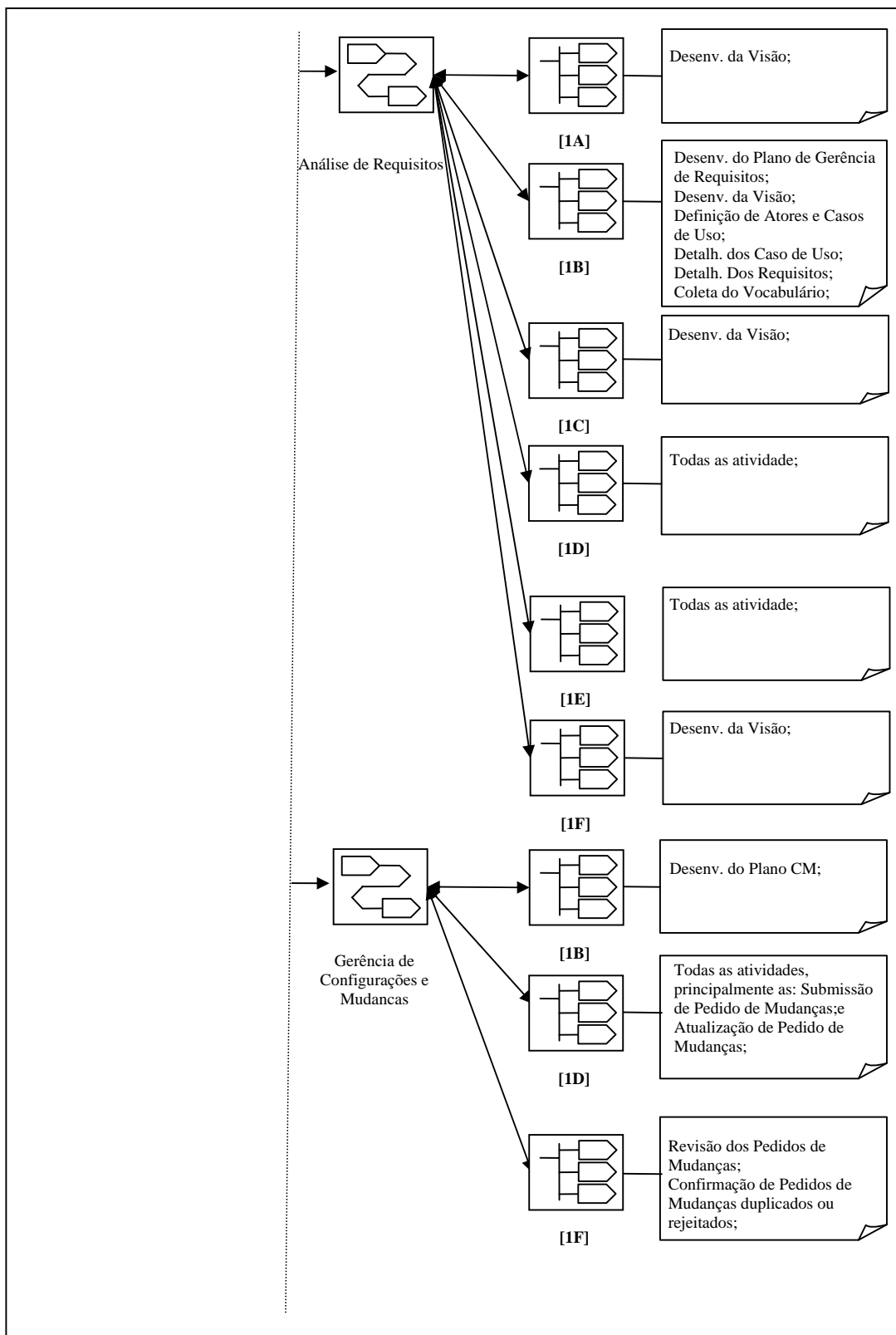
A seguir, este mapeamento será detalhado através dos processos das áreas do PMBOK com as atividades do RUP, segundo modelo proposto por Charbonneau (2004, p.13). Ressaltando que o objetivo é prover um guia para ajudar na elaboração do mapeamento específico de cada empresa.

4.3.1 Processos de Gerência de Integração

Segundo o mostrado na tabela anterior, a área Integração envolve muitas disciplinas dentro do RUP e isto acontece pela importância que esta área possui dentro de um projeto, a coordenação de diversos componentes. A seguir, o mapa da Gerência de Integração (**Figura 10**).



A figura continua a seguir.



A figura continua a seguir.

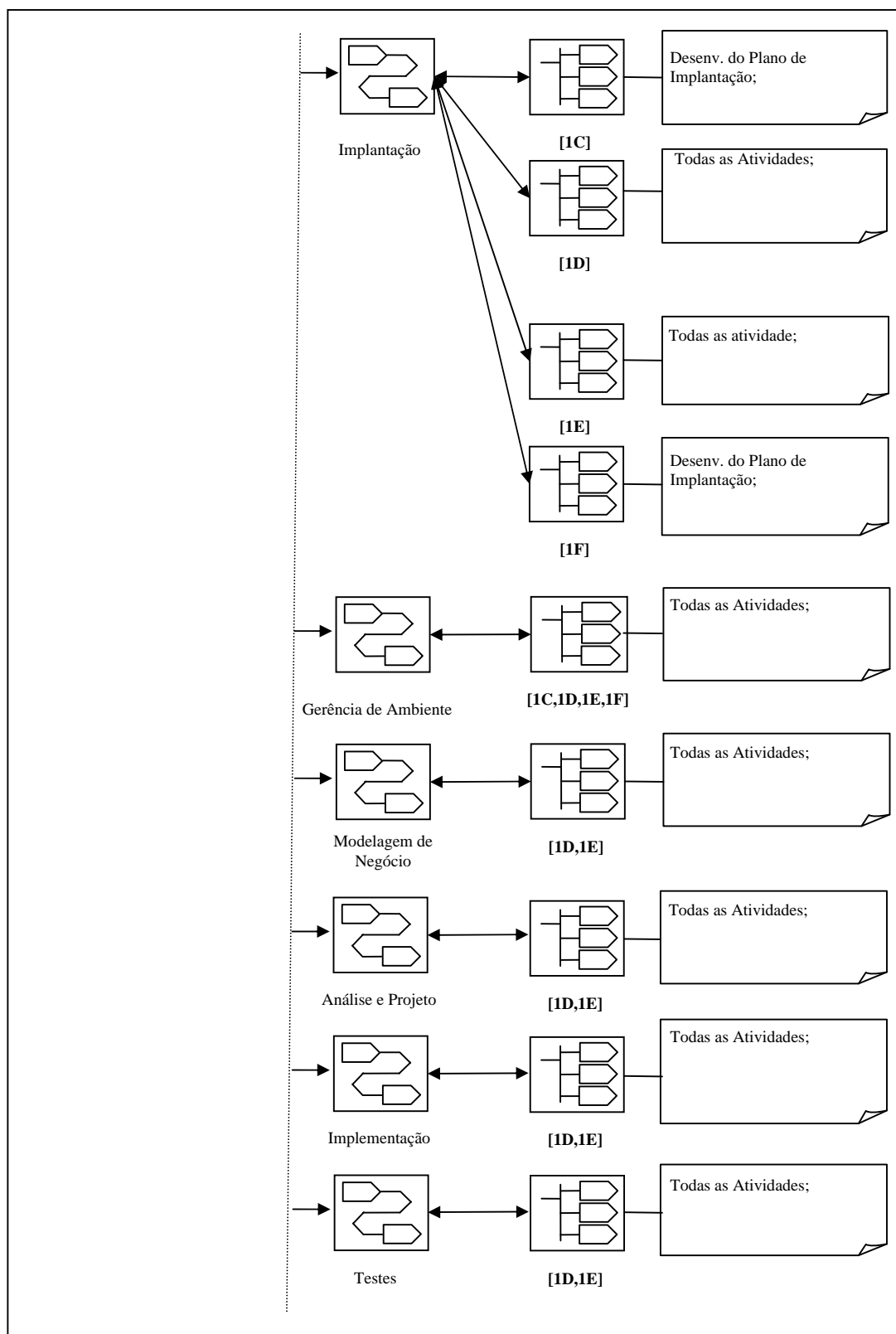


Figura 10. Mapeamento dos processos de Integração com Disciplinas do RUP.

4.3.2 Processos de Gerência de Escopo (PMBOK)

A área Escopo envolve muitas disciplinas dentro do RUP, sendo a segunda mais complexa em termos de combinação, ficando somente atrás de Integração. A seguir, o mapa de Escopo (**Figura 11**).

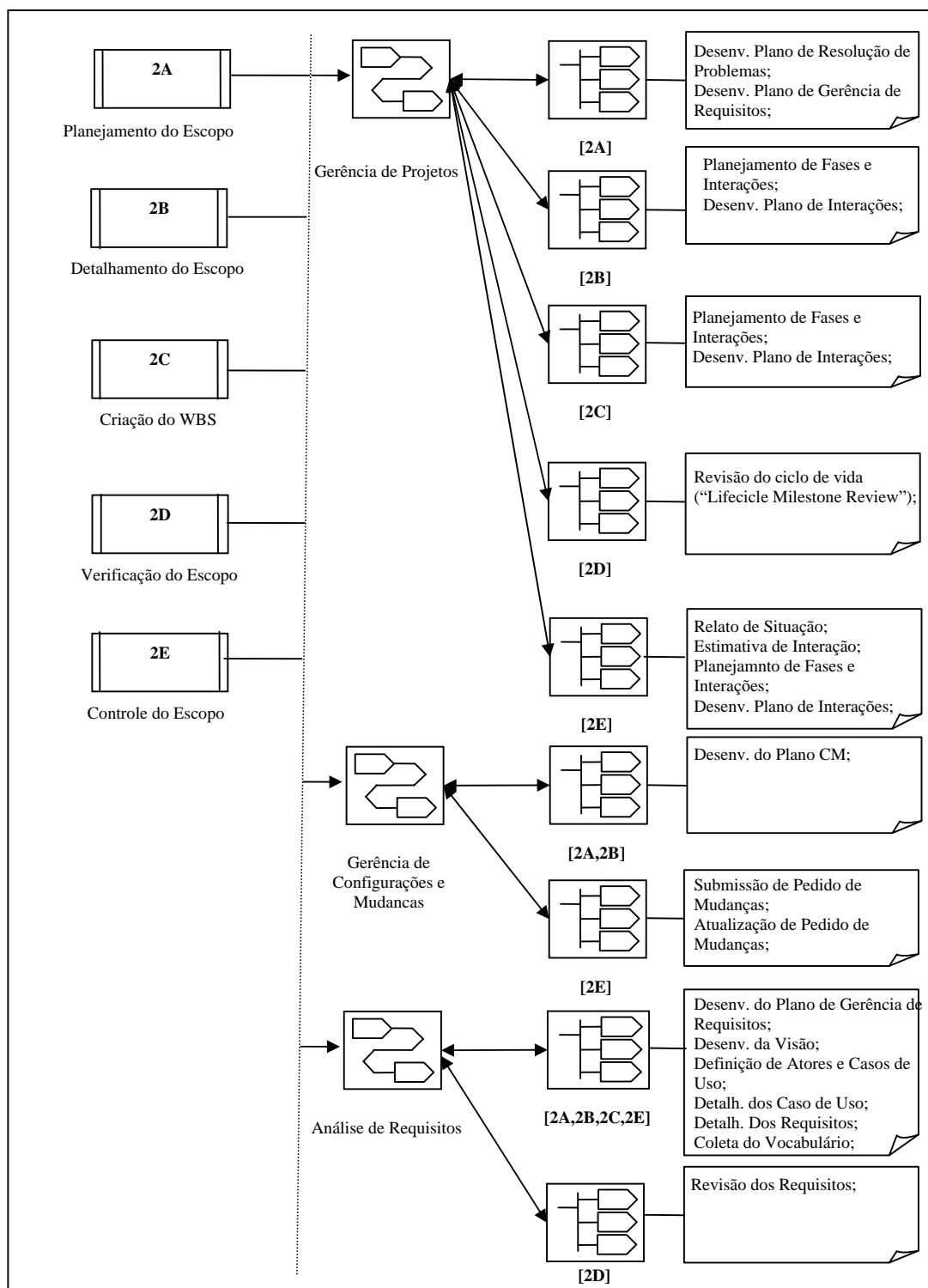


Figura 11. Mapeamento dos processos de Escopo com Disciplinas do RUP.

4.3.3 Processos de Gerência de Prazo (PMBOK)

A partir de agora, a deficiência do RUP em relação à sobrecarga de preocupações aglomeradas na disciplina Gerência de Projeto é mais nítida. O mapa a seguir (**Figura 12**) ilustra uma situação, lembrando que o mesmo apenas tenta guiar os processos das áreas do PMBOK com as atividades do RUP onde a ligação e inferências são mais nítidas e necessárias.

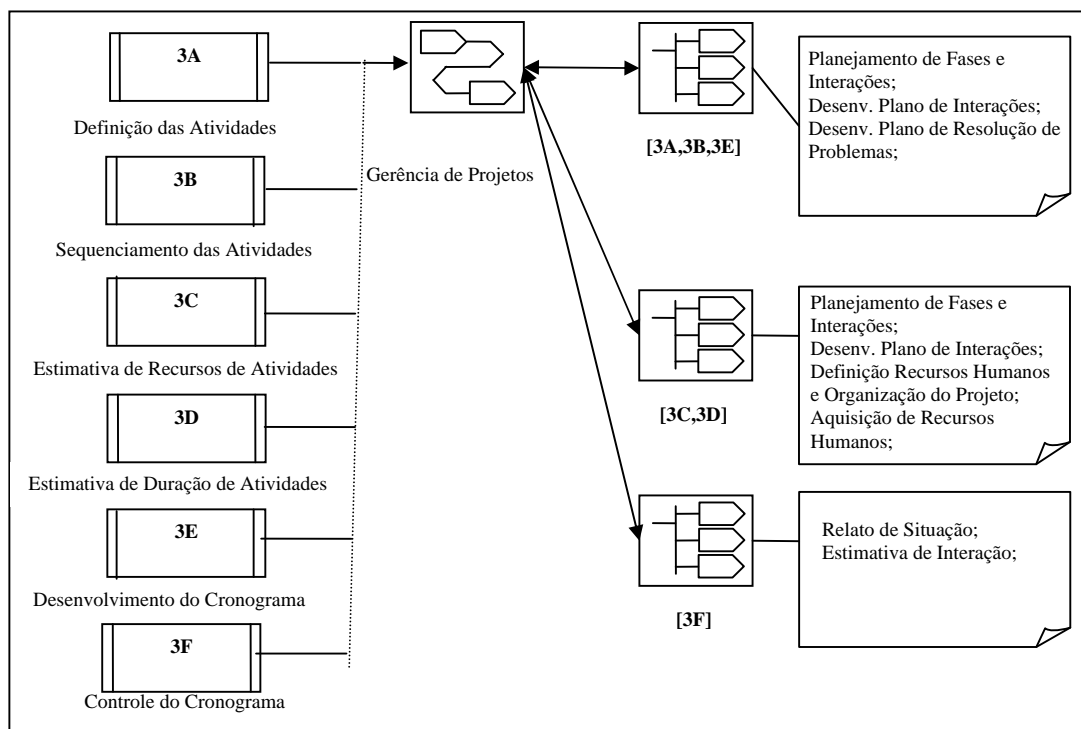


Figura 12. Mapeamento dos processos de Prazo com Disciplinas do RUP.

4.3.4 Processos de Custo (PMBOK)

Em projetos de desenvolvimento de software, os principais custos estão basicamente relacionados ao esforço (homem/hora), infra-estrutura e aquisições de componentes de software. A seguir o mapa (**Figura 13**) destes processos nas atividades do RUP.

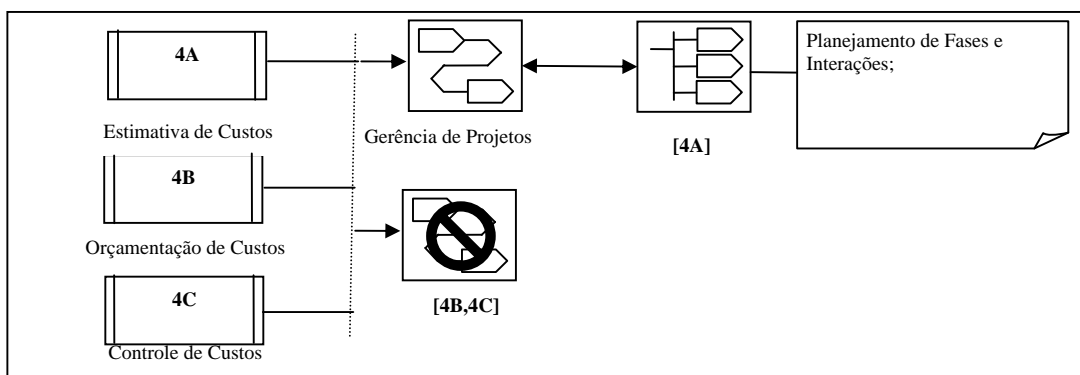


Figura 13. Mapeamento dos processos de Custo com Disciplinas do RUP.

4.3.5 Processos de Gerência de Qualidade (PMBOK)

Algumas questões críticas em um projeto de desenvolvimento de software estão relacionadas à Qualidade. O próprio objetivo desta pesquisa é prover benefícios no projeto que por final resultem em eficiência e qualidade. O mapa a seguir (**Figura 14**) demonstra que o RUP possui um arsenal de atividades muito significativo e completo para um projeto de software.

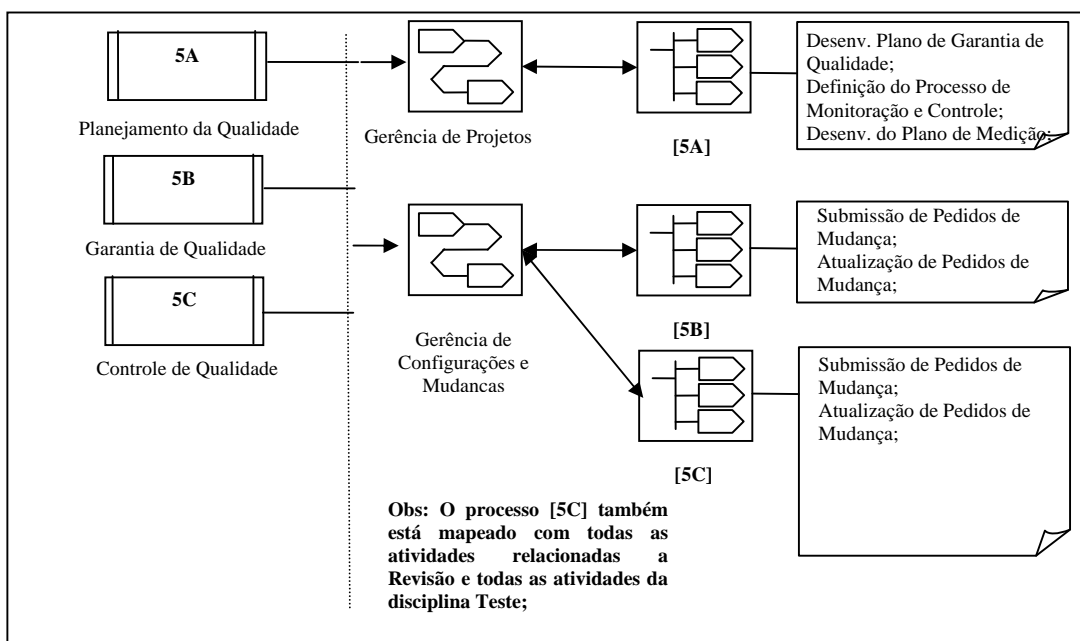


Figura 14. Mapeamento dos processos de Qualidade com Disciplinas do RUP.

4.3.6 Processos de Gerência de Recursos Humanos (PMBOK)

O planejamento dos recursos humanos é algo complexo e trabalhoso. O grau de envolvimento e competência das pessoas que pertencem ao contexto do projeto são fatores importantes para o alcance dos objetivos. Geralmente, o departamento responsável utiliza-se de técnicas específicas e informações de sua base de conhecimentos para o desempenho destes processos. O RUP, em si, mostra-se deficiente nestes processos. O mapa a seguir (Figura 15) ilustra um simples mapeamento.

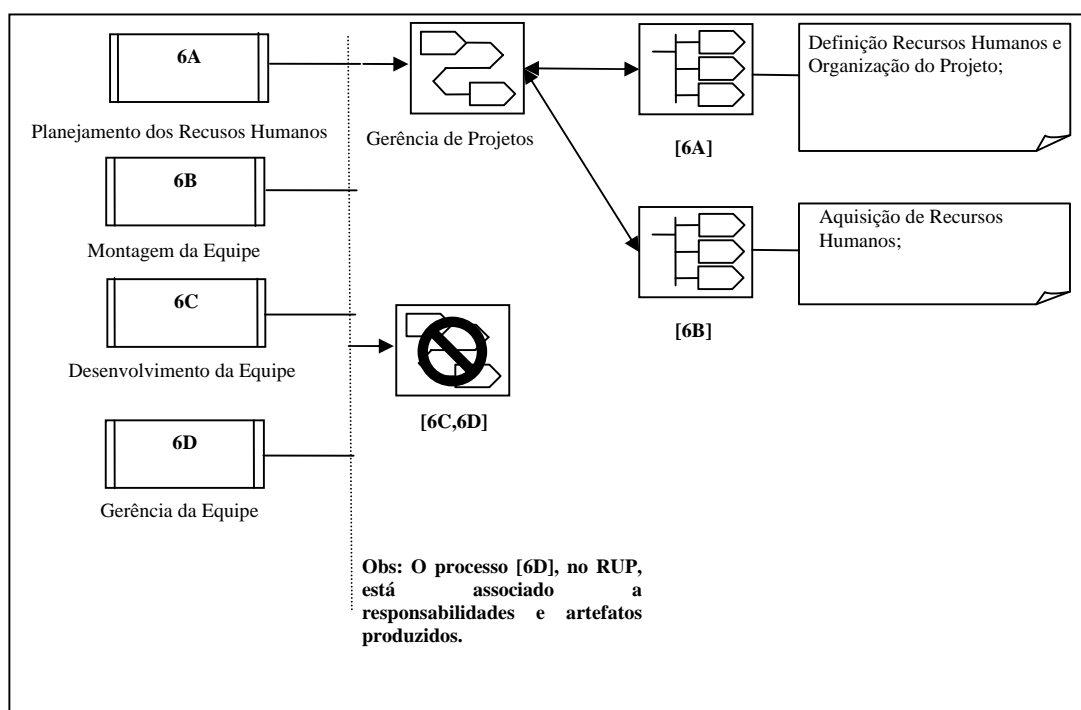


Figura 15. Mapeamento dos processos de Recurso Humanos com Disciplinas do RUP.

4.3.7 Processos de Gerência de Comunicação (PMBOK)

Estes processos surgiram basicamente com a necessidade de adequado controle e distribuição de informações. A medida que os projetos cresciam, sua importância aumentava dentro do mesmo. São processos essenciais para acompanhar e divulgar dados referentes ao esforço previsto e o realizado. No RUP, estes processos do PMI possuem um mapeamento

satisfatório, devido, principalmente sua própria natureza. O mapa abaixo (**Figura 16**) demonstra a situação.

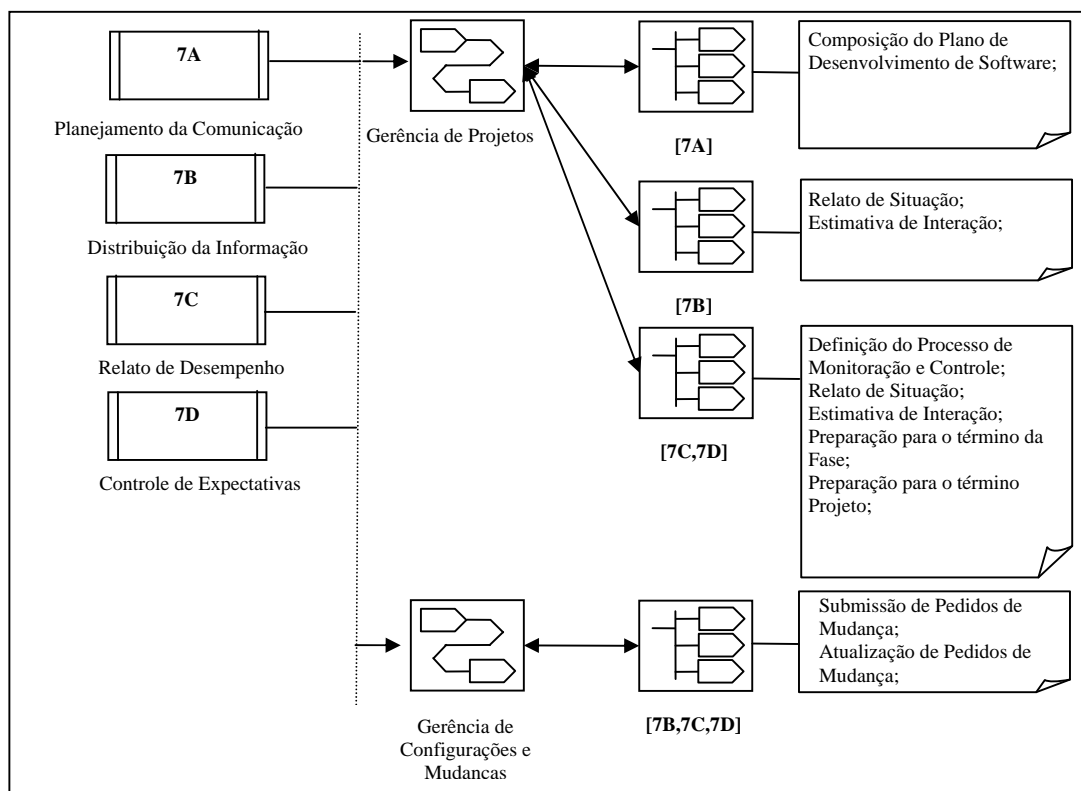


Figura 16. Mapeamento dos processos de Comunicação com Disciplinas do RUP.

4.3.8 Processos de Gerência de Riscos (PMBOK)

Estes processos visam primordialmente gerenciar riscos que afetam os objetivos do projeto e sua execução. O RUP, por sua natureza interativa e incremental, possui também um bom arsenal de atividades e artefatos para administrá-los. O mapa a seguir (**Figura 17**) demonstrará um guia para os processos de Gerência de Riscos do PMBOK com as disciplinas do RUP e respectivas atividades.

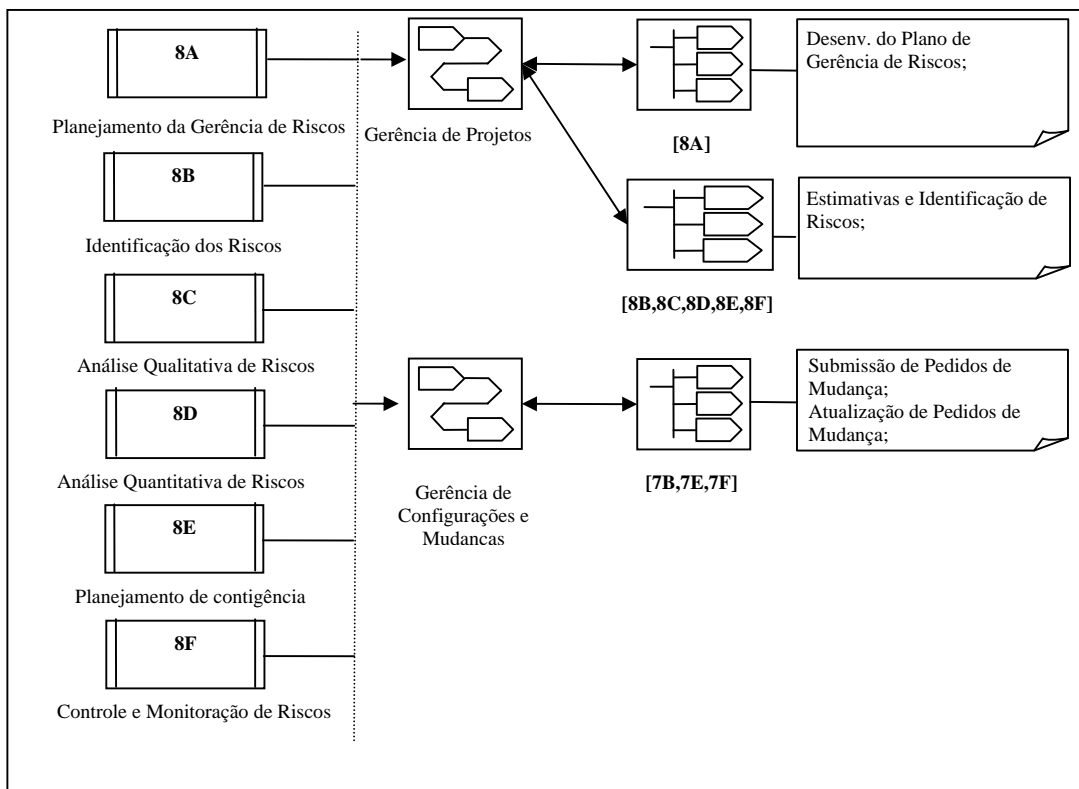


Figura 17. Mapeamento dos processos de Riscos com Disciplinas do RUP.

4.3.9 Processos de Gerência de Aquisições (PMBOK)

Os processos envolvidos nesta área do PMBOK possuem maior grau de deficiência no mapeamento com disciplinas e atividades do RUP. Estes processos, dentro de um projeto de desenvolvimento de software, são visíveis nas compras de componentes de software, ferramentas e infra-estrutura. O mapa a seguir (**Figura 18**) mostra a situação.

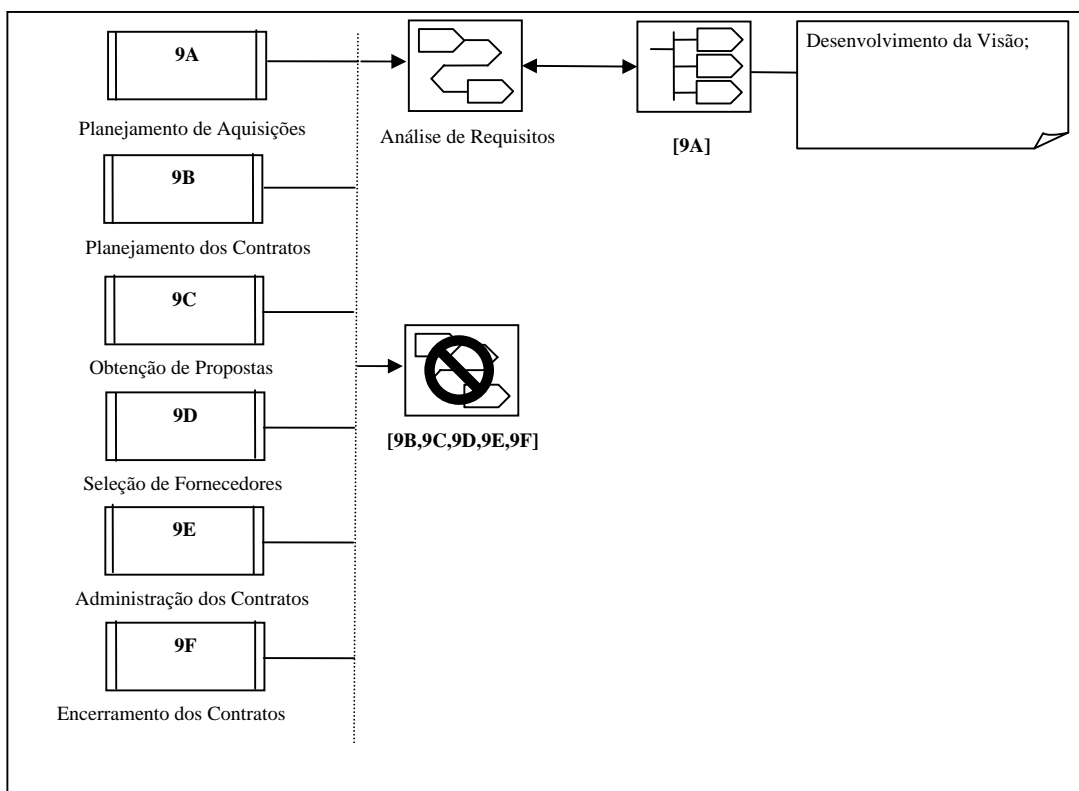


Figura 18. Mapeamento dos processos de Aquisições com Disciplinas do RUP.

Mostrado o conjunto de mapas que conceitualmente demonstram como as duas metodologias podem interagir (Processos do PMBOK com Disciplinas e Atividades do RUP), é importante lembrar que estes servem como um guia, elaborado com base em experiências e conhecimentos previamente adquiridos por equipes de desenvolvimento de software, conjuntamente com seus gestores, que adotaram estas práticas em seus projetos. O PMI possui dentro da sua organização, colaboradores de diversas áreas de aplicação, e a TI não poderia estar de fora. Em breve, muitas das combinações de conceitos apresentados neste trabalho estarão mais concisas e claras.

Charbonneau (2004) em suas pesquisas solidificou esta combinação do RUP com o PMI, mapeando também documentos produzidos no PMBOK com artefatos das atividades do RUP, e com esta base, contribuiu para demonstrar que não existem incompatibilidades ou contradições entre os dois padrões.

5 QUALIDADE EM PROJETOS DE SOFTWARE

5.1 Fundamentos

Até então, muito se citou sobre qualidade, inclusive uma das justificativas do trabalho em mostrar a possibilidade de combinar o PMBOK com o RUP é melhorar a qualidade em um projeto de desenvolvimento de software, seja em seus processos, seja em seus produtos. Portanto, é conveniente discutirmos um pouco sobre esse assunto, falando de seus conceitos, sua importância, metodologias e padrões.

Todos os estudos dentro da Engenharia de Software geralmente possuem como meta a produção de software com alta qualidade e esta realidade saiu das fronteiras acadêmicas proporcionadas pelas grandes empresas e institutos que visionam o progresso nesta disciplina.

Hoje, falar de alta qualidade é falar de resultados satisfatórios e comprovados mediante todo o seu contexto problemático ao qual uma atividade foi inserida. A qualidade passou a ser um requisito essencial, a assumir valor competitivo, a direcionar esforços, a decidir rumos tecnológicos, a determinar passos do mercado e até mesmo a determinar marcos dentro de várias ciências.

Então, qual venha a ser o significado de Qualidade. Segundo Amora (2003), qualidade é “propriedade específica ou condição natural que caracteriza uma coisa...” e isto naturalmente nos induz a procurar atributos em um objeto em análise para que possamos mensurá-los e compará-los com padrões previamente conhecidos. Entretanto, discutir o termo Qualidade de Software é aprofundar certos conhecimentos e abstrair outros, devido a natureza deste produto ser essencialmente intelectual.

5.2 Qualidade de Software

Iniciando a discussão sobre a qualidade do produto software, será definido o conceito de Qualidade de Software. Segundo SWEBOOK(2004)²⁹, autores e organizações têm definido este conceito de diversas formas. Para Humphrey (1989), este conceito está relacionado ao “alcance de excelentes níveis de usabilidade”, enquanto que a IBM e a Baldrige criaram os termos “qualidade dirigida ao mercado” e “qualidade dirigida ao consumidor”, respectivamente, referenciando com o grau de satisfação envolvido. A definição mais recente foi provida da ISO9001-00 (ISO, 2000), “o grau que um conjunto de características intrínsecas satisfazem os requisitos”. Segundo PMBOK (2002, p.96), “A equipe de gerenciamento do projeto deve tomar cuidado para não confundir qualidade com funcionalidade”.

No projeto de desenvolvimento de software, a qualidade do produto está fundamentada principalmente nos requisitos, o que determinará através de métricas o grau de aceitação do produto mediante o público alvo. Outro fator determinante para a qualidade final obtida em um software é a qualidade do processo pelo qual o mesmo foi submetido durante o seu desenvolvimento. Temos então como objeto de discussão a qualidade do produto e a qualidade do processo.

Dentro da qualidade do processo temos modelos e critérios que avaliam as capacidades de uma empresa em termos organizacionais e gerenciais. Segundo a SEI (2005), estes modelos além de estabelecerem uma linguagem comum, provê uma estrutura de priorização, agrega melhores práticas e permite diagnósticos consistentes e confiáveis. Os padrões mais conhecidos são os TicKIT³⁰, o ISO9001-00, ISO90003-04. Atualmente, dentro de um modelo baseado em níveis de maturidade, destaca-se o CMM, que tem origem no SEI³¹ e teus seus conceitos baseados nas idéias de Watts S. Humphrey.

Os 5 (cinco) níveis de maturidade, que estruturam o CMM, indicam a capacidade do processo e contêm áreas-chaves do processo (KPA)³² que estão relacionadas às metas a serem alcançadas. Estas KPA's são organizadas em características comuns³³ que por sua vez contêm

²⁹ SWEBOOK – *Software Engineering Body of Knowledge*. Versão 2004. IEEE Computer Society.

³⁰ TicKit – Metodologia para melhoria de qualidade de software e suas aplicações. www.tickit.org.

³¹ SEI – *Software Engineering Institute*. www.sei.cmu.edu.

³² KPA – *Key Process Area*.

³³ Termo também conhecido como “*Common Features*”.

práticas-chaves³⁴ com finalidade de descrever atividades e infra-estrutura. A **Figura 19** abaixo ilustra os de uma forma básica os níveis do CMM.

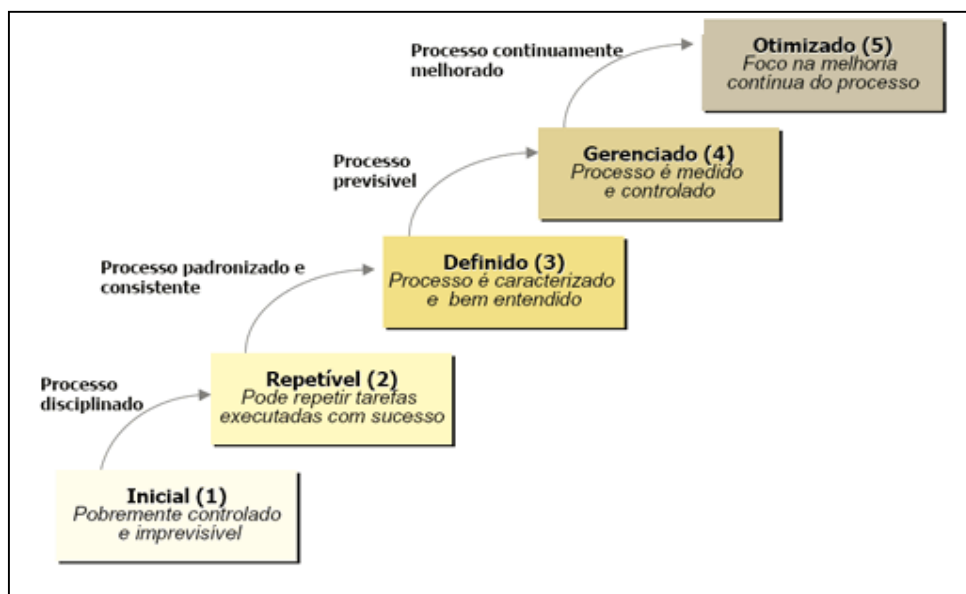


Figura 19. Níveis do CMM.

Pelo excelente papel que este modelo vem desempenhando e respectivos resultados, a sua evolução seria inevitável, foi então quando a indústria resolveu desenvolver o CMMI, unindo diversos modelos (SW-CMM³⁵, P-CMM³⁶, SA-CMM³⁷, SE-CMM³⁸, IPD-CMM³⁹) para atingir objetivos, Segundo Ahern(2001), estes são:

- Definição, documentação e utilização de processo;
- Desenvolvimento e monitoração de planos de gestão;
- Clarear papéis e responsabilidades;
- Mensurar tanto o produto como o processo;
- Planejamento e eficiência no uso de tecnologia;
- Melhoria continua;
- Beneficiar a gerência de projetos em todos os seus requisitos; e
- Consistência com a norma ISO/IEC 15504.

Em outro plano, mas não independente, temos a qualidade do produto. Neste plano, as necessidades do cliente são mais importantes e determinantes para a qualidade do produto. A

³⁴ Termo também conhecido como “Key Pratices”.

³⁵ SW-CMM – *CMM for Software*.

³⁶ P-CMM – *People CMM*.

³⁷ SA-CMM – *Software Acquisition CMM*.

³⁸ SE-CMM – *Software Engineering CMM*.

³⁹ IPD-CMM – *Integrated Product Development CMM*.

elicitação dos requisitos funcionais e não funcionais do software a ser desenvolvido deve ocorrer visando a maior satisfação do cliente. A produção de um software adequado somada com a gerência provida por toda a qualidade do processo, por fim, determinam a alta qualidade do produto.

Além de medidas técnicas adotadas em projetos de software, segundo o SWEBOK(2004), o IEEE Computer Society e a ACM desenvolveram um papel importante na elaboração de um código de ética e práticas profissionais, atualmente, baseados em 8 (oito) princípios que provêm um interessante arcabouço de informações sobre qualidade de software para ajudar engenheiros de software em seus projetos.

5.3 Qualidade de Software com PMBOK e RUP

Depois de mostrada uma visão básica de Qualidade de Software, é interessante compreender que expectativas podem ser geradas a par da utilização da integração do PMBOK com o PMI em termos de qualidade.

Para não prolongar a discussão sobre vários assuntos, os modelos CMM e CMMI serão usados como demonstração. A escolha foi feita basicamente devido a grande repercussão no mercado atual deste modelo e possíveis novos avanços.

A análise simplificada apresentada considerará apenas o segundo nível de maturidade da empresa, visto que o primeiro nível é considerado inicial, “*ad hoc*” e sem KPAs. Neste nível, inicia-se a necessidade predominante de estabelecer um gerenciamento eficaz do projeto de software e as políticas organizacionais passam a orientar os projetos estabelecendo processos de gerenciamento, segundo Jaeger & Bocoli (2004). Em adaptação ao trabalho de Jaeger & Bocoli (2004), uma relação inicial proposta, ilustrada na **Figura 20**, seria:

CMM – Nível 2	PMBOK	RUP
Gerência de Requisitos	Gerência do Escopo	GP / RE / CM
Planejamento de Projeto	Gerência do Tempo	GP
Acompanhamento e Supervisão	Gerência de Custo	GP
Subcontratação	Gerência dos Recursos Humanos Gerência das Aquisições	GP RE
Garantia da Qualidade	Gerência da Qualidade	GP / CM
Gerência de Configuração		
	Gerência das Comunicações	GP
	Gerência dos Riscos	GP
	Gerência da Integração	GP / RE / IM / CM

GP: Gerência de Projetos / RE: Requisitos / CM: Gerência de Configuração e Mudanças / IM - Implementação

Figura 20. Qualidade mapeada na integração do PMBOK e RUP.

Esta relação, apesar de simplificada, já retrata alguns passos que podem ser desempenhados em benefício de qualidade. Visualizar em detalhes essa relação é complexo e não é parte do escopo deste trabalho, porém, já podemos encontrar um mapeamento do RUP com o CMMI na SEI. O importante é ter em mente que em um projeto de desenvolvimento de software, a escolha de boas metodologias e modelos empiricamente garante excelência em qualidade, tanto em processo, como em produto.

Como todo o processo de capacitação de uma empresa mediante os critérios de avaliação do CMM/CMMI são evolutivos, essa integração de PMBOK e RUP com o KPAs do CMM/CMMI é uma semente germinadora de maiores benefícios para níveis superiores (CMM) e essa inter-relação tende a crescer com novos KPAs introduzidos no processo de evolução da empresa em prol de melhor maturidade organizacional na cadeia produtiva do software. Vale ressaltar que, com a integração do CMM com novos modelos para a elaboração do CMMI, os novos KPAs introduzidos passarão a ter grande relação com as demais áreas do PMBOK.

6 Estudo de Caso: SERPRO-PA

6.1 Considerações Iniciais

Mediante a apresentação dos assuntos abordados e na tentativa de concretizar o relacionamento das questões discutidas, sendo a principal delas a combinação do PMBOK com o RUP, um estudo de caso foi realizado na empresa SERPRO-PA (Serviço Federal de Processamento de Dados – Sede Pará). Os critérios da escolha estão baseados no papel que a mesma possui perante o mercado, nos objetivos em termos de qualidade em TI e no caráter contributivo para pesquisas, com capacidade de fornecer informações importantes para o desenvolvimento deste estudo.

Atualmente,

“O Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) é a maior empresa pública de prestação de serviços em tecnologia da informação do Brasil. Foi criado pela Lei nº 4.516, de 1º de dezembro de 1964, para modernizar e dar agilidade a setores estratégicos da administração pública. É uma empresa vinculada ao Ministério da Fazenda e cresceu desenvolvendo programas e serviços que permitiram maior controle e transparência sobre a receita e os gastos públicos. Consolidou-se, ao longo desses anos, aprimorando tecnologias adotadas por diversos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, e incorporadas à vida do cidadão brasileiro.” (Fonte: www.serpro.gov.br, 2005)

Dentro das premissas do SERPRO, encontramos conceitos relacionados à gestão e qualidade, nas linhas de negócio, encontra-se o desenvolvimento de soluções e dentro deste contexto, somado com a realidade de possuir inúmeros e importantes clientes (Governo), esta empresa certamente é uma candidata a possuir um excelente arcabouço de ações e informações visando o progresso em questões associadas à Gerência de Projetos de Software.

Como metodologias de coleta de informações, foram utilizadas pesquisas bibliográficas, entrevista e questionário (**anexo III**). A empresa foi provida de livre julgamento para escolher, limitar as informações ou desconsiderar qualquer tópico ou questão, relacionados na entrevista e questionário. Os dados foram gentilmente coletados e discutidos sob origem do Sr. Ticiano Monterio, Gerente de Projetos em TI, em data de 09 de dezembro de 2004.

6.2 Análise de dados

Com as informações coletadas, alguns pontos importantes foram percebidos sendo divididos em duas categorias:

- a) Administrativas: referentes às informações pertinentes a normas, exigências e metas no âmbito empresarial; e
- b) Tecnológicas: estas são pertinentes a normas, processos de desenvolvimento de software, metodologias, ferramentas e metas em um âmbito mais restrito, o da Tecnologia de Informação.

Dentre as informações administrativas coletadas, o principal dado está relacionado à utilização de práticas do PMBOK, que apesar de fase de implantação, resultados relevantes já foram alcançados, demonstrando que de fato estas práticas são importantes dentro do mercado atual seguido de suas exigências.

A prática de gerência de projetos é suportada por ferramentas de distribuição e regulação de informações, como correio eletrônico e GED (Gerenciador Eletrônico de Documentos). No intuito de aprimorar o fluxo de informações dentro da empresa, permitindo assim que importantes passos sejam dados em direção à gerência de projetos, estuda-se a adoção de uma ferramenta para beneficiar os processos existentes.

Nota-se que já existe certo grau de maturidade dentro dos processos de gerência. A preocupação com uma metodologia formal para administrar projetos dentro de uma empresa e o controle integrado de ações são grandes passos para o desempenho de atividades com excelência e qualidade, as quais representam as principais metas administrativas dentro do ramo em que atua.

Já em relação as informações tecnológicas coletadas, dados muito importantes demonstram a preocupação com o processo de desenvolvimento de software, como o grau de investimento, normas implantadas, ferramentas e treinamentos. O destaque entre esses dados é a utilização de um processo de software, o PSDS (Processo SERPRO de Desenvolvimento de Soluções). Este processo é uma instância do RUP e foi completamente customizado de acordo com os componentes estratégicos e necessidades da empresa. O PSDS tem como suporte a utilização da UML, Análise por Ponto de Função, Análise por Caso de Uso e Análise Estruturada, como práticas para atender a peculiaridades de diversos projetos.

Apesar dos principais obstáculos para a efetiva implantação e, conseqüentemente, evolução deste processo na empresa estar relacionados ao contexto de capacitação pessoal, investimentos são constantemente feitos nesta área para manter as equipes alinhadas com conhecimentos emergentes no mercado.

6.3 Resultados da pesquisa

Retrata-se a realidade de grandes corporações de acordo com novas necessidades do mercado, onde existe a constante necessidade de agregar valores ao processo gerenciais e aos processos específicos do produto desenvolvido. De acordo com o propósito do trabalho, o SERPRO-PA utiliza-se de excelentes metodologias de mercado como o PMBOK e o RUP. Seu desempenho mediante seus objetivos e metas é, certamente, uma demonstração dos benefícios que a combinação destes conceitos pode vir a trazer.

Um fator muito importante, é que isso mostra que empresas brasileiras já possuem experiências necessárias para se adequar às exigências mercadológicas mundiais, e o SERPRO é um grande exemplo desta realidade.

Como esta empresa tem o ramo onde uma de suas áreas de negócio é o desenvolvimento de software, fica mais nítida a necessidade de integração e mapeamento entre as atividades gestoras e estratégicas da empresa e as atividades do setor competente para as soluções em TI.

O nítido interesse em eficiência e qualidade (CMM) nos processos e produtos, fizeram com que a empresa investisse no ITIL⁴⁰ para gestão de recursos em TI, somado com a existência de um processo de desenvolvimento de software bem definido e consolidado, que por sua vez é baseado no RUP, e encontra-se também em fase de implantação uma política de gerência de projetos baseada no PMBOK, a integração entre esses processos (gerência e produtos) é de interesse da empresa e há esforços para esse caminho.

⁴⁰ ITIL - IT Infrastructure Library. www.itil.org.

7 CONCLUSÃO

No decorrer do trabalho, foram inicialmente abordados conceitos importantes para o desenvolvimento da pesquisa. Compreender a disciplina Gerência de Projetos e relacionar as áreas e processos envolvidos foi necessário para o objetivo da pesquisa, tendo como base, o PMI e todo conhecimento concretizado no PMBOK. Posteriormente, uma breve discussão foi feita sobre Processos de Desenvolvimento de Software e com o suporte do RUP, foram apresentadas práticas importantes e já reconhecidas pelo mercado.

Ressalvadas as necessidades do mercado mediante o contexto de Gerência de Projetos de Software, verificou-se a exequidade da combinação das duas metodologias para atuar dentro de empresas, com o intuito de relacionar os processos gerenciais e processos específicos do produto para obtenção de melhor qualidade e efetividade em software. De um lado o PMBOK, atuando nos processos gerenciais na tentativa de administrar e controlar inúmeros fatores estratégicos, de outro, o RUP, garantindo a formalidade e desempenho das atividades do desenvolvimento de software.

Como dentro do objetivo o termo Qualidade de Software foi apresentado, uma abordagem simples foi feita para demonstrar alguns padrões, o foco dessa demonstração foi o CMM e o CMMI, devido principalmente às repercussões mercadológicas.

Em um estudo de caso, apesar de dificuldades relacionadas em encontrar uma empresa na região norte com preocupação tácita e emergente com a formalização de processos e melhorias significativas no produto software, serviu para mostrar que a realidade em nível brasileiro é favorável para o desempenho de pesquisas associadas à implantação do PMBOK e do RUP e, consecutivamente, a integração de seus processos e artefatos.

É importante entender que o mundo está em constante evolução e com isso, novas tendências e necessidades surgem. Para isso, a Gerência de Projetos está em constante mudanças para estar sempre em conforme para atendê-las, um exemplo é o avanço nos estudos de gerenciamento de múltiplos projetos.

Para trabalhos futuros, pode-se tentar relacionar os conceitos abordados com novos temas, como: ERP⁴¹, Gestão de Conhecimentos, Balanced Score Card, entre outros. Outro ponto interessante é o desenvolvimento de plugins ou modelos para realizar o mapeamento em ferramentas já existentes no mercado tanto para o PMBOK quanto para o RUP. Um

⁴¹ ERP – *Enterprise Resource Planning*.

progresso significativo seria o melhor mapeamento dos 3 (três) conceitos PMBOK, RUP e CMMI, abordando principalmente seus processos. Pode-se também realizar comparações de desempenho em relação a outros processos gerenciais e orientados ao produto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORA, Soares. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 17. ed. São Paulo: Saraiva. 2003.

AHERN,D.M., Clouse,A, Turner,R. CMMI Distilled: a Practical Introduction to Integrated Process Improvement, Addison-Wesley, 2001

CHARBONNEAU, Serge. **Software Project Management** - A Mapping between RUP and the PMBOK. Site disponível em <<http://www.rational.com>>. Acesso em 11 de dezembro de 2004.

COTTRELL, Bill. **Standards, compliance, and Rational Unified Process**, Part I: Integrating RUP and the PMBOK. Site disponível em <<http://www.rational.com>>. Acesso em 11 de dezembro de 2004.

DORFMAN, M; THAYER, R. H. **Software Engineering**. (Vol. 1 & vol. 2), IEEE Computer Society Press, 2002.

FUCHS, Sid. **New Dimensions of Project Management**. Site disponível em <http://www.therationaledge.com/content/may_01/f_projman_sf.html>. Acesso em 25 de dezembro de 2004.

IEEE COMPUTER SOCIETY. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge** (SWEBOK Guide). 2004, p.202.

ISO 9001:2000, **Quality Management Systems- Requirements**: ISO, 1994.

JAEGER NETO, J. I .N.; BOCOLI, F. S. **Gerência de Projetos de Software – CMM & PMBOK**. Disponível em:
<http://www.pmirs.org/Documentos/GerenciaProjetosSoftwareCMM_PMBOK.pdf>.
Acesso em 21 de dezembro de 2004.

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

KOONTZ, H. e O'DONNEL,C; (1980). **Os Princípios de Administração**: Uma Análise das Funções Administrativas. São Paulo, Pioneira.

Kroll, Per; KRUCHTEN, Philippe. **The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP**. Pittsburgh: Addison-Wesley, 2003.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML**. 1. ed. Rio de Janeiro: BRASPORT, 2004.

MARTINS, L.; (2003) **Gestão Profissional de Projetos**. Disponível em <http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/gestaodeprojetos/2003/10/10/2003_10_10_003.2xt/-template_interna>. Acessado em 01/04/2004.

PAULK, M. C. et al. **The Capability Maturity Model – Guidelines for Improving the Software Process**. Pittsburgh: Addison Wesley, 1994.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**: 3.ed. 2004, p.388.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**: 2.ed. 2000, p.177.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Chapter MG. **Project Management Body of Knowledge**, Tradução livre v1.0. Minas Gerais: PMI-MG, 2000, p.159.

ROYCE, Walker. **Achieving Better Software Results: A Project Management Perspective**. Site disponível em <<http://www.rational.com>>. Acesso em 01 de dezembro de 2004.

SOTILE, Mauro. **Um novo paradigma em Gerenciamento de Projetos**. Site disponível em <<http://www.pmirs.org>> .Acesso em 23 de dezembro de 2004.

THAYER, Lee. **Princípios de comunicação na administração**: comunicação e sistema de comunicação na organização da administração e relações internas. Atlas. 1972.

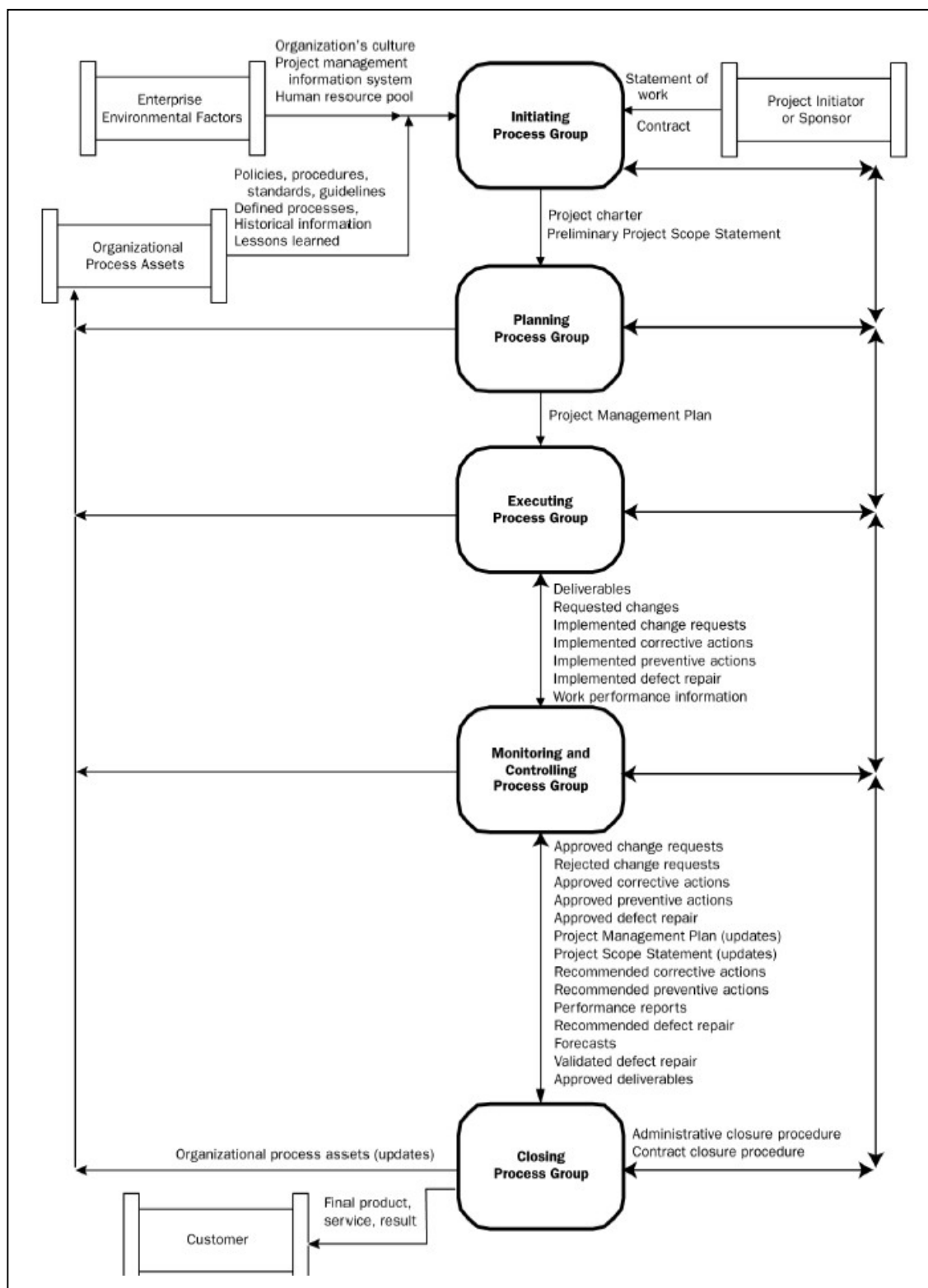
TOLEDO, Ricardo Cortez. **Integração do RUP e do PMI no desenvolvimento de projetos de software**: O Caso Escritório de Projetos da Academia Nacional de Polícia. 2004, 103f. Dissertação (MBA em Administração Estratégica de Sistemas de Informação) - Fundação Getúlio Vargas – FGV, Brasília.

VARGAS, Ricardo. Novas tendências em Gerenciamento de Projetos. Site disponível em <<http://www.aec.com.br>>. Acesso em 20 de dezembro de 2004.

WEST, David. **Planning a Project with the Rational Unified Process**. Site disponível em <<http://www.rational.com>>. Acesso em 22 de dezembro de 2004.

ANEXOS

I – DIAGRAMA DE INTERAÇÃO EM ALTO NÍVEL DOS GRUPOS DE PROCESSOS DO PMBOK. (PMBOK, 2004, p.42).



**II – MAPEAMENTO GRUPO DE PROCESSOS POR ÁREAS DE CONHECIMENTO.
(PMBOK, 2004, p.70).**

Knowledge Area Processes	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring & Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Management Integration	Develop Project Charter 3.2.1.1 (4.1) Develop Preliminary Project Scope Statement 3.2.1.2 (4.2)	Develop Project Management Plan 3.2.2.1 (4.3)	Direct and Manage Project Execution 3.2.3.1 (4.4)	Monitor and Control Project Work 3.2.4.1 (4.5) Integrated Change Control 3.2.4.2 (4.6)	Close Project 3.2.5.1 (4.7)
5. Project Scope Management		Scope Planning 3.2.2.2 (5.1) Scope Definition 3.2.2.3 (5.2) Create WBS 3.2.2.4 (5.3)		Scope Verification 3.2.4.3 (5.4) Scope Control 3.2.4.4 (5.5)	
6. Project Time Management		Activity Definition 3.2.2.5 (6.1) Activity Sequencing 3.2.2.6 (6.2) Activity Resource Estimating 3.2.2.7 (6.3) Activity Duration Estimating 3.2.2.8 (6.4) Schedule Development 3.2.2.9 (6.5)		Schedule Control 3.2.4.5 (6.6)	
7. Project Cost Management		Cost Estimating 3.2.2.10 (7.1) Cost Budgeting 3.2.2.11 (7.2)		Cost Control 3.2.4.6 (7.3)	
8. Project Quality Management		Quality Planning 3.2.2.12 (8.1)	Perform Quality Assurance 3.2.3.2 (8.2)	Perform Quality Control 3.2.4.7 (8.3)	
9. Project Human Resource Management		Human Resource Planning 3.2.2.13 (9.1)	Acquire Project Team 3.2.3.3 (9.2) Develop Project Team 3.2.3.4 (9.3)	Manage Project Team 3.2.4.8 (9.4)	
10. Project Communications Management		Communications Planning 3.2.2.14 (10.1)	Information Distribution 3.2.3.5 (10.2)	Performance Reporting 3.2.4.9 (10.3) Manage Stakeholders 3.2.4.10 (10.4)	
11. Project Risk Management		Risk Management Planning 3.2.2.15 (11.1) Risk Identification 3.2.2.16 (11.2) Qualitative Risk Analysis 3.2.2.17 (11.3) Quantitative Risk Analysis 3.2.2.18 (11.4) Risk Response Planning 3.2.2.19 (11.5)		Risk Monitoring and Control 3.2.4.11 (11.6)	
12. Project Procurement Management		Plan Purchases and Acquisitions 3.2.2.20 (12.1) Plan Contracting 3.2.2.21 (12.2)	Request Seller Responses 3.2.3.6 (12.3) Select Sellers 3.2.3.7 (12.4)	Contract Administration 3.2.4.12 (12.5)	Contract Closure 3.2.5.2 (12.6)

III – QUESTIONÁRIO (ESTUDO DE CASO).

PESQUISA TÉCNICO-ADMINISTRATIVA GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE

ESTUDO DE CASO SERPRO-PA (SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS – SEDE PARÁ)

Esta pesquisa é acadêmica e proverá subsídios que servirão como estudo de caso para o Trabalho de Conclusão de Curso de Ricardo Carvalho de Souza, sob matrícula 0008801501, graduando em Bach. em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Pará, e assim sendo, não terá fins comerciais ou infringirá qualquer norma ou procedimento adotados pela Empresa/Instituição em questão.

PESQUISA TÉCNICO-
ADMINISTRATIVA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE
SERPRO – PA

SERVIÇO DE PROCESSAMENTO DE DADOS – SEDE PARÁ

As informações contidas neste questionário são relevantes ao desenvolvimento de uma pesquisa que servirá como suporte para a elaboração de um estudo de caso. As mesmas visarão abordar fatores relacionados tão somente à Gerência de Projetos de Software.

A empresa/instituição está provida de livre julgamento para escolher, limitar as informações ou desconsiderar qualquer tópico ou questão, relacionados neste questionário.

Dados coletados e discutidos, sob origem de:

Sr. Ticiano Monterio, Gerente de Projetos em TI, em data de 09 de dezembro de 2004.

DADOS DA EMPRESA

1. Ramo: Tecnologia da Informação e Comunicação
2. Atividade: Desenvolvimento de Sistemas
3. Principal tipo de cliente: Governo
4. Número total de funcionário: (estimativa). 30
5. Número de funcionário em TI, incluindo todas as classes: (estimativa). 30
6. Número de gerentes de projetos de software: 4
7. Número de gestores, sócios ou parceiros:
8. Média anual de Projetos em TI: (qualquer tipo de projeto). 15

ADMINISTRAÇÃO

1. A empresa/instituição possui normas e procedimentos para gerenciar projetos, sejam eles aplicáveis em software ou não? Quais? Por quais motivos eles foram escolhidos? Atualmente eles suprem todas as necessidades?

Resposta: *Sim. Para projetos de software, o SERPRO adota o PSDS(Processo Serpro de Desenvolvimento de Soluções) que é uma instância do RUP. Para os demais projetos adota as orientações do PMI por meio de uma política de gestão de projetos da empresa (em fase de implantação).*

2. Nos projetos, exige-se que as informações sejam de circulação de âmbito global, envolvendo não somente profissionais de TI, mas também diretorias de outros setores bem

como parceiros? Qual meio adotado para tal feito? Caso não possuam, pensam em adotar algum? Qual? E Por quê?

Resposta: *O SERPRO trabalha fortemente com correio eletrônico e com uma ferramenta desenvolvida internamente para a gestão de correspondências formais (prestando alguns serviços não disponíveis no correio eletrônico tradicional). Estuda-se a adoção de uma ferramenta que permita um melhor controle do fluxo de informações, inclusive, com uma base centralizadas de projetos.*

3. Quais áreas abaixo relacionadas são de preocupação desta empresa/instituição e que métodos, metodologias ou ferramentas são usados para gerenciá-las dentro de um projeto?

- a) Integração:
- b) Escopo:
- c) Recursos Humanos:
- d) Riscos:
- e) Qualidade:
- f) Tempo:
- g) Comunicação:
- h) Custo:
- i) Aquisições:

4. Quais os principais obstáculos encontrados na maioria dos projetos desenvolvidos?

5. Quais as principais metas da empresa/instituição?

Resposta: *Na área de desenvolvimento de aplicações é certificação CMM. Atualmente 7 unidades de desenvolvimento da empresa já foram certificadas com o nível 2 e já caminham para o nível 3. As demais unidades têm planos de ações concretas visando o nível 2. Nós, em Belém, devemos nos certificar ainda este ano.*

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

6. A empresa/instituição possui normas e procedimentos para gerenciar projetos de desenvolvimento de software? Quais? Por quais motivos eles foram escolhidos? Atualmente eles suprem todas as necessidades?

Resposta: *Como dito usamos o PSDS. Há 3 anos não tínhamos um processo único na empresa, cada equipe usava o seu próprio. É verdade que outras tentativas já foram realizadas, mas sem sucesso. Alguns colegas lembram que no tempo onde a plataforma era toda centralizada em mainframes, o processo era superorganizado!. A empresa notando a necessidade de uniformização de procedimentos, e entendendo que o desenvolvimento de*

aplicações é o foco da nossa organização, criou o Programa de Modernização do Desenvolvimento (PMOD) e investiu R\$ 34.000.000,00, em treinamentos, ferramentas e consultoria. O resultado é que hoje temos um processo já institucionalizado com resultados bem importantes. Não vejo como esta iniciativa não prosperar e garantir o futuro de nossa empresa.

7. Existe entre este processo de desenvolvimento de software, acima abordado, e as normas e procedimentos da administração alguma forma de interação? Qual? Caso ela não exista, ela é necessária? E Por quê?

Resposta: A empresa criou normas/políticas para cada área chave do processo CMM. Desta forma, agora, é norma funcional a utilização das práticas do CMM.

8. Os profissionais são capacitados para seguir tal processo de desenvolvimento de software? Este processo é compulsório ou simplesmente fornece um guia de boas práticas? Caso seja compulsório, o que o garante?

Resposta: Todos os empregados envolvidos com o processo são treinados por instrutoria interna ou externa. Existe uma grade mínima que deve ser seguida por todos os empregados. A grade mínima de treinamentos para o nível 2 do CMM é de 200h de treinamentos.

9. Quais métodos, metodologias ou ferramentas são usados para auxiliar o processo de desenvolvimento de software e por que elas foram adotadas?

Resposta: Usamos o PSDS que é baseado no RUP. A metodologia e ferramentas são definidas e descritas no processo. Usamos a UML como notação, análise de pontos por função, análise de casos de uso, temos a opção de usar análise e projeto orientados a objetos ou estruturados, dependendo da familiaridade da equipe envolvida, entre outras técnicas.

10. De regra geral, todos os objetivos de um projeto de desenvolvimento de software são alcançados, sejam eles referentes a prazo, custo ou até mesmo recursos utilizado? Se for possível, cite em termos de percentual.

Resposta: Não temos o percentual, mas é bastante alto, mais de 90%.

11. Quais os maiores obstáculos encontrados hoje para que maiores e melhores resultados sejam obtidos dentro da empresa/instituição em termos de desenvolvimento de software?

Resposta: Acredito que um bom processo de desenvolvimento é fortemente baseado nas pessoas que fazem este desenvolvimento. Pessoas bem treinadas é fundamental. Temos um corpo funcional bem treinado, mas sempre vale a pena investir mais. Outro ponto fundamental é a consciência da necessidade de melhorar sempre e isso nossa empresa tem.

12. Quais os planos de melhoria dentro do setor de TI que proverão a superação destes obstáculos?

Resposta: *Há uma política continua de treinamentos. Mantendo as equipes alinhadas com o que existe de mais novo no mercado. Também há abertura para o autoestudo, fundamental para o desenvolvimento individual e do grupo.*

13. Existem planos para a área de Qualidade em Software? Quais as metas e como se pretende alcançá-las?

Resposta: *Existe uma área bem estruturada de Garantia de Qualidade de Software, seguindo todas as práticas preconizadas pelo CMM. Cada unidade de desenvolvimento tem sua estrutura de gestores e consultores de GQS, realizando as auditorias e registrando todas as ocorrências em um sistema próprio, permitindo a consolidação de indicadores e visibilidade para toda a empresa.*

Posso afirmar que esta área é fundamental e talvez a mais importante para institucionalização de um novo processo em uma empresa. Apenas com a vigilância continua e identificação da necessidade de melhorias, um processo pode ser implantado e aprimorado continuamente.

14. A empresa/instituição já se utilizou de conhecimentos abordados pela combinação do PMBOK – PMI (Gerência de Projetos) e RUP (Processo de Desenvolvimento de Software)? O que achou? Continua usando? Existem planos para a utilização ou para a melhora de todos os processos da empresa/instituição com esta combinação?

Resposta: *Encontra-se em fase de implantação a Política de Gerência de Projetos da Empresa baseada no PMBOK. A idéia é que todas as ações da empresa sejam tratadas e controladas como projetos, seguindo as orientações do PMI. Hoje apenas a parte de projetos de software é assim tratada. Existe um programa de incentivos a certificação PMP.*

15. Caso tenha usado a combinação acima, quais os principais resultados obtidos? Caso seja possível, cite em termos de número também.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espaço com a finalidade de ressaltar ou abordar qualquer fator relevante para a empresa/instituição que não tenha sido abordado pelo questionário ou até críticas e sugestões para a pesquisa.

- *A empresa está em fase de implantação do modelo ITIL para gestão de Recursos de TI;*
- *A empresa está implantando as práticas do PMBOK na empresa como um todo. Como a área de desenvolvimento já utiliza um processo bem definido(PSDS) tem muito interesse na integração do RUP com o PMBOK.*

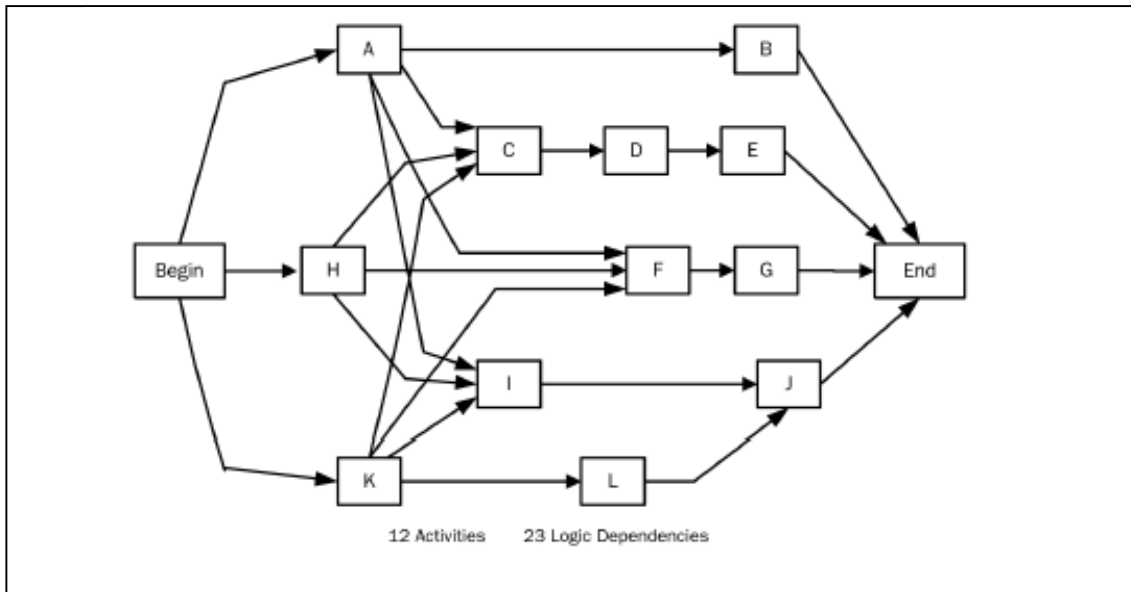
IMPORTANTE

Deseja que os resultados obtidos sejam divulgados na pesquisa sob condições de anonimato (ex: Empresa/Instituição “X”)?

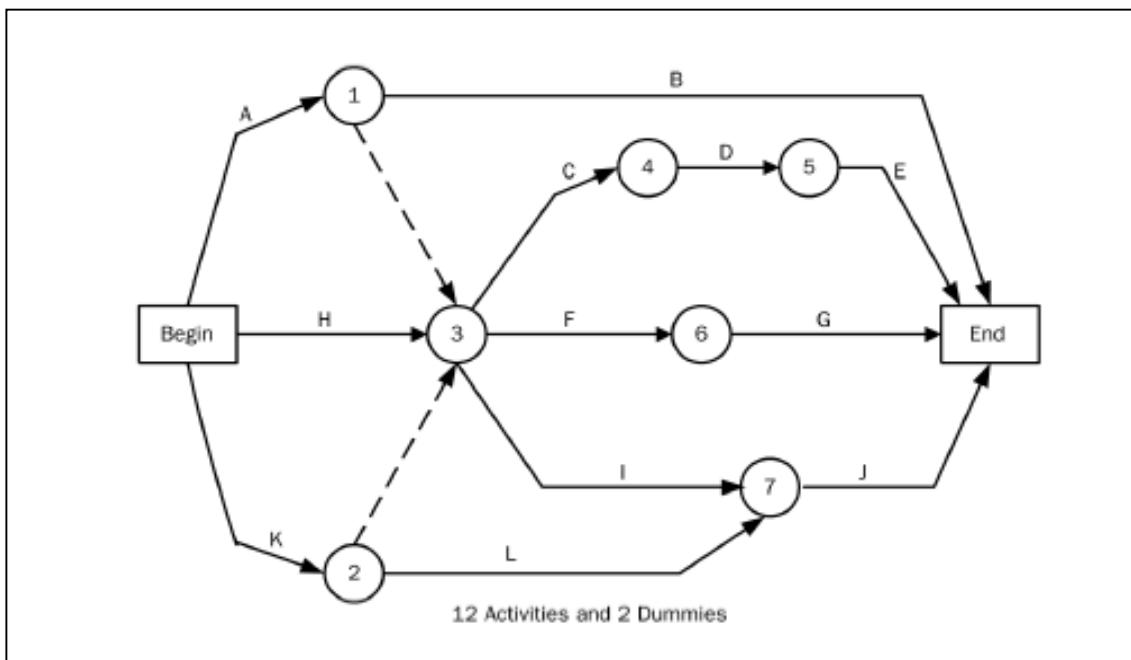
R: *Não há restrições a utilização das informações prestadas.*

Agradecemos a compreensão e a colaboração por ajudar na pesquisa. Após a formulação da dissertação, o texto será submetido à análise do responsável por fornecer tais informações para assegurar que esta prática não desfavoreça ou comprometa a empresa/instituição.

ANEXO IV – TÉCNICAS GERENCIAIS (ALGUNS EXEMPLOS ABORDADOS)



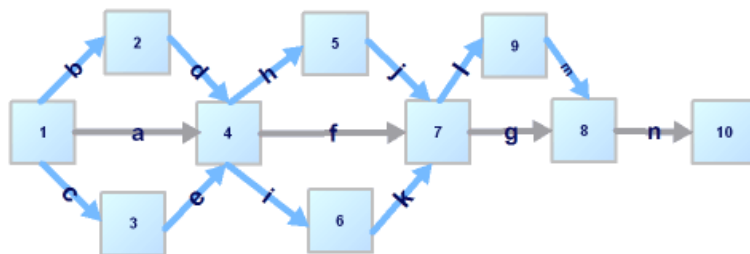
PDM – *Precedence Diagram Method*. (PMBOK, 2004, p. 131).



ADM – *Arrow Diagram Method*. (PMBOK, 2004, p. 132).

CRITICAL PATH METHOD (CPM) OR CRITICAL PATH ANALYSIS (CPA)

GAME DESIGN



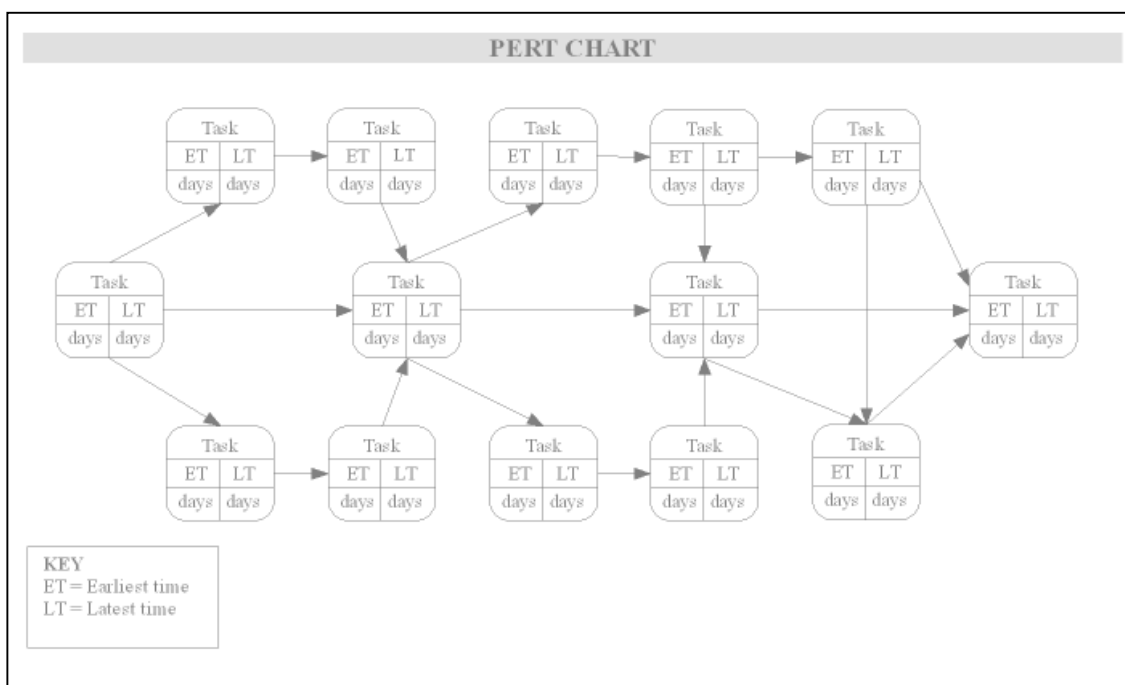
In this CPM or CPA, the events and activities are coded in letters and numbers. The critical tasks should be bold or red to draw attention to them.



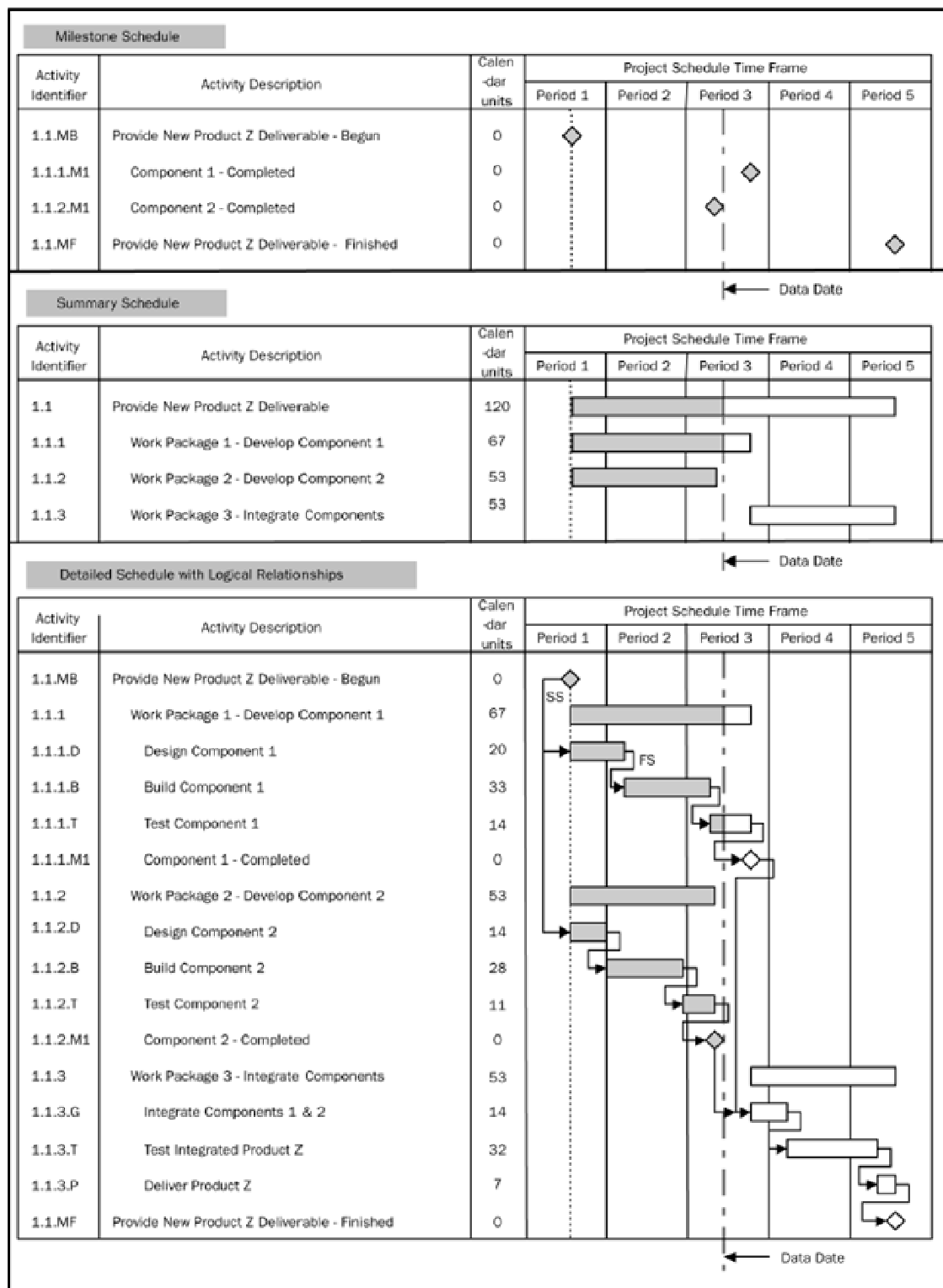
ACTIVITIES	
a	Code game engine
b	Brainstorm and develop rules
c	Design the interface
d	Integrate rules in code
e	Integrate interface with code
f	Debug
g	Write user manual and help files
h	Design and create additional monsters
i	Design special effects
j	Integrate monsters with code
k	Integrate special effects
l	Design and write web site
m	Launch web site
n	Package game, produce CDs

EVENTS	
1	Project start
2	Game Rule Specifications
3	User Interface Specifications
4	Game Engine Code Complete
5	Additional Monsters Added
6	Special Effects Added
7	Quality Assurance Testing
8	Documentation
9	Web Site Design
10	Release

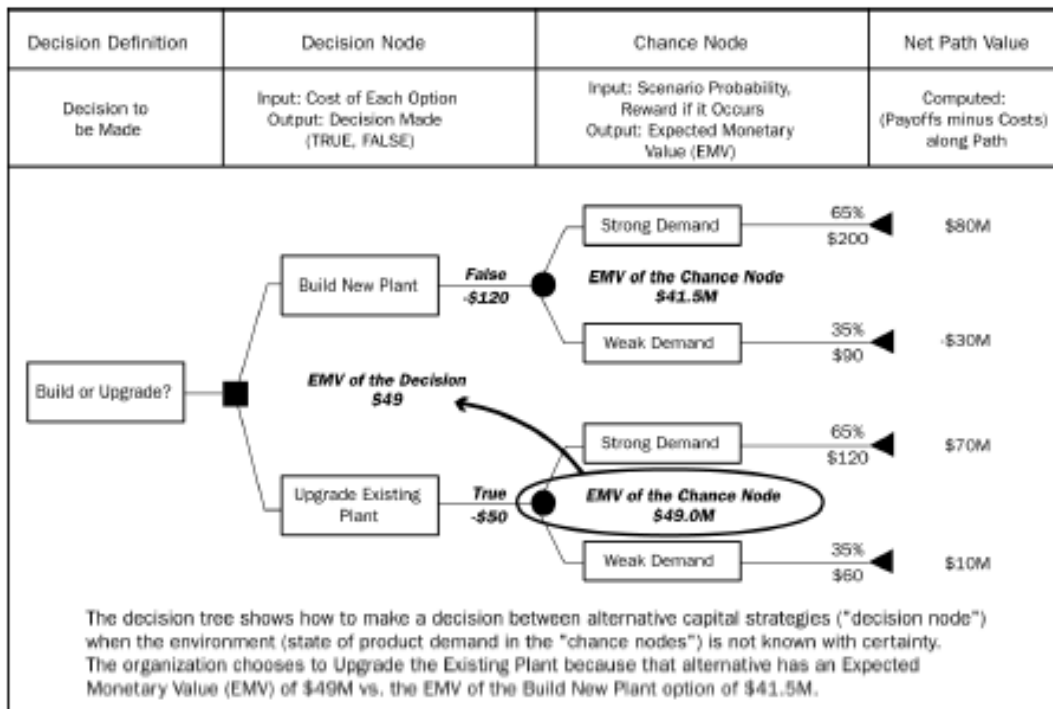
CPM – *Critical Path Method*. (SMARTDRAW Software).



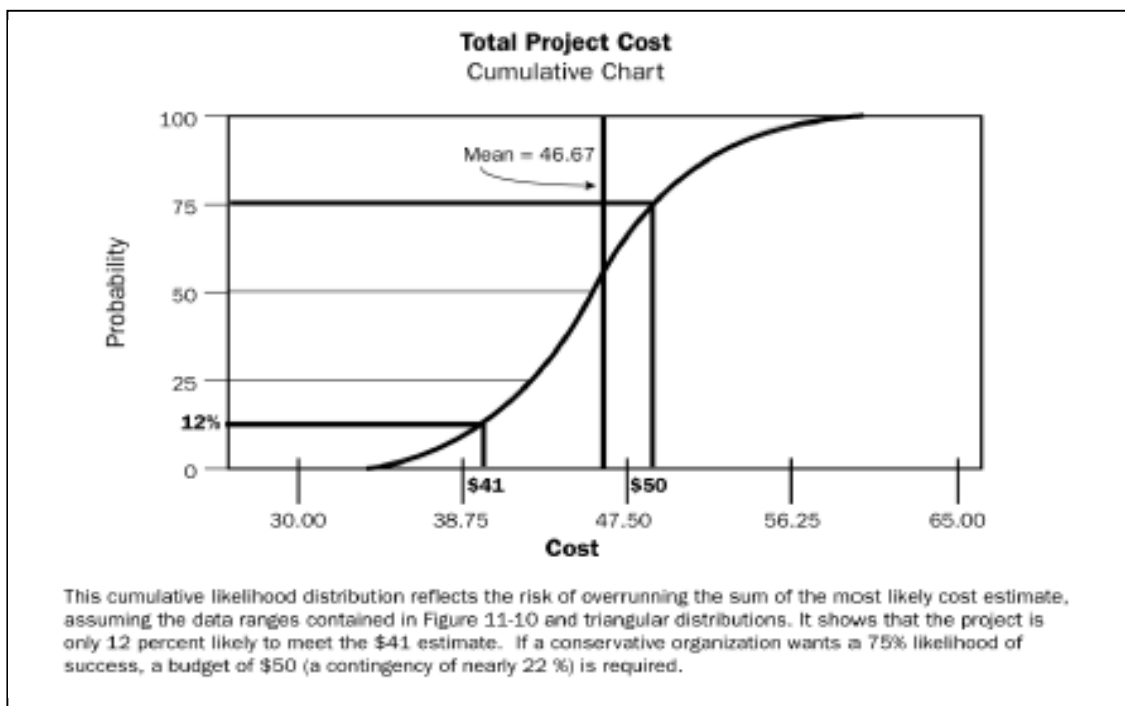
PERT – *Program Evaluation and Review Technique*. (SMARTDRAW Software).



Desenvolvimento de Cronogramas – Gantt e Marcos (PMBOK, 2004, p. 150).



DT – Decision Tree (PMBOK, 2004, p. 258).



CRS – Cost Risk Simulation. (PMBOK, 2004, p. 259).