

STELLA FONSECA AMÂNCIO

**UMA PROPOSTA DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS BASEADA NO
PMBOK PARA UMA FÁBRICA DE SOFTWARE DE PEQUENO PORTE**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

STELLA FONSECA AMÂNCIO

**UMA PROPOSTA DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS BASEADA NO
PMBOK PARA UMA FÁBRICA DE SOFTWARE DE PEQUENO PORTE**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Área de concentração:

Engenharia de Software

Orientador:

Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

2008

**Ficha Catalográfica preparada pela Divisão de Processo Técnico da Biblioteca
Central da UFLA**

Amâncio, Stella Fonseca

Uma proposta de gerência de recursos humanos baseada no PMBoK para uma fábrica de software de pequeno porte / Stella Fonseca Amâncio – Minas Gerais, 2008, 101p.

Monografia de Graduação – Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência da Computação.

1. Fábrica de Software. 2. Gerência de projetos. 3. PMBoK. 1. AMANCIO, S. F. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

STELLA FONSECA AMÂNCIO

**UMA PROPOSTA DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS BASEADA NO
PMBOK PARA UMA FÁBRICA DE SOFTWARE DE PEQUENO PORTE**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em

Prof. M. Eng. Paulo Henrique de Souza Bermejo

Prof. Dr. Antônio Maria Pereira de Resende

Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

*“Nobody can tell ya,
There’s only one song worth singin’,
They may try and sell ya,
As it hangs them up to see someone like you*

*But you've gotta make your own kind of music
Sing your own special song,
Make your own kind of music
Even if nobody else sings along”*

(The Mamas and The Papas – Make Your Own Kind Of Music)

Eu queria poder escrever todos os nomes aqui, mas eu sei que vou deixar alguns de fora eu não quero cometer essa injustiça.

Eu agradeço aos meus pais e à minha madrasta por estarem sempre aqui comigo.

Ao meu irmão por acreditar mais em mim do que eu mesma.

Ao Batata pelos tererés, chimarrões e pela companhia.

Ao meu orientador, Heitor, por ter me dado uma luz e me ajudado tanto.

Aos meus companheiros de turma, nós podemos não ter tirado as melhores notas mas eu tenho certeza que cada um de nós deixou sua marca e que nós fizemos a diferença.

A vocês amigos eu ainda agradeço mais um pouco, por terem passado por tudo juntos e por agüentarem os meus dias terríveis.

Rafa, Nestt, Fer, Tiago, Straus, Pinga e Frango não esperava ter tanto assim pra falar e não conseguir.

Ao Tiago e ao Straus, junto com todos que trabalharam e ainda trabalham na CompJr/ Fábrica, nosso caminho foi difícil, mas eu não trocaria por nenhuma outra oportunidade.

Quero acima de tudo agradecer a todos que fizeram parte da minha graduação, alguns acreditando mais em mim do que eu mesma. Eu não sei como teria conseguido dar mais esse passo enorme sem o apoio de cada um de vocês.

Aos meus amigos, com quem eu sempre pude contar, amizades assim sempre crescem, mesmo a distancia, mesmo sem trocar palavras, mesmo sem ao menos ouvir um do outro, eu sei que sempre pude contar e sempre vou poder.

Resumo

UMA PROPOSTA DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS BASEADA NO PMBoK PARA UMA FÁBRICA DE SOFTWARE DE PEQUENO PORTE

Este trabalho propõe um Processo de Gerência de Recursos Humanos para uma fábrica de software de pequeno porte baseado no Guia *PMBoK* e seu uso é sugerido no *workflow* de Gerenciamento de projetos do RUP. Para isso, o entendimento do gerenciamento de recursos humanos do RUP e do PMBoK é necessário, assim como o conhecimento sobre o processo de gerenciamento de recursos do PMBoK e a abordagem do RUP ao gerenciamento destes. Para desenvolver esse processo de maneira que ele se encaixe a realidade de uma Fábrica de software é também necessário desenvolver conhecimentos sobre fábricas de software e seus modelos mais aceitos e ainda estudos sobre gerenciamento de projetos foram feitos para que o conceito de gerenciamento seja aplicado corretamente.

Palavras-chave: gerenciamento de projetos, recursos humanos, fábrica de software, *Project Management Body of Knowledge*. (PMBoK), *Rational Unified Process* (RUP)

ABSTRACT

A PROPOSAL OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT BASED ON THE PMBoK TO A SMALL SOFTWARE HOUSE

This work proposes a human resource management process to a small software house. based on the *PMBoK Guide* and the use of this process is suggested to be made on the project management workflow from RUP. Looking forward to this, the understanding of the project management process from RUP and PMBoK is necessary, just as the knowing of the human resources management process from PMBoK and the approach proposed by the RUP about human resources. TO develop these processes to the reality of a Software House is also necessary the knowledge of the concept of software house and some of the models proposed and also studies about project management were executed so the concept of project management is correctly used.

Key-Words: project management, human resources, software house, *Project Management Body of Knowledge*. (PMBoK), *Rational Unified Process* (RUP)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Motivação	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Metodologia.....	2
1.4. Estrutura do Trabalho	3
2. GERÊNCIA DE PROJETOS	4
2.1. Considerações Iniciais	4
2.2. Introdução	4
2.3. Gerente de Projetos.....	6
2.3.1. Atividades de Gerenciamento.....	6
2.3.2. Competências	6
2.3.3. Atributos	7
2.4. Gerência de Recursos Humanos	8
2.4.1. Motivação	10
2.4.2. Composição da Equipe do Projeto.....	10
2.4.3. Trabalho em Equipe.....	12
2.4.4. Ambiente de Trabalho	13
2.5. Considerações Finais	14
3. PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWDLEGE – PMBoK.....	15
3.1. Considerações Iniciais	15
3.2. Objetivo	15
3.3. Visão Geral	16
3.3.1. Processo	16
3.3.2. Gerência de Projetos.....	16
3.3.3. Ciclo de Vida do Projeto	18
3.3.4. Partes Interessadas no Projeto	19
3.3.5. Processos de Gerenciamento de Projetos	20
3.3.6. Áreas de Conhecimento.....	23
3.4. Gerência de Recursos Humanos	25
3.4.1. Planejamento de Recursos Humanos.....	26
3.4.1.1. Entradas	28
3.4.1.2. Ferramentas e Técnicas	29
3.4.1.3. Saídas.....	30
3.4.2. Contratar ou Mobilizar a Equipe do Projeto.....	30
3.4.2.1. Entradas	31
3.4.2.2. Ferramentas e Técnicas	32
3.4.2.3. Saídas.....	32
3.4.3. Desenvolver a Equipe do Projeto	33

3.4.3.1. Entradas	33
3.4.3.2. Ferramentas e Técnicas	34
3.4.3.3. Saídas.....	35
3.4.4. Gerenciar a Equipe do Projeto.....	36
3.4.4.1. Entradas	36
3.4.4.2. Ferramentas e Técnicas	37
3.4.4.3. Saídas.....	38
3.5. Considerações Finais	39
4. RATIONAL UNIFIED PROCESS – RUP	40
4.1. Considerações iniciais	40
4.2. O Processo	40
4.2.1. O Processo Iterativo	41
4.2.2. O Processo Bem Definido	42
4.2.2.1. A Estrutura Dinâmica	43
4.2.2.2. A Estrutura Estática.....	44
4.2.2.2.1. Papel.....	44
4.2.2.2.2. Atividades	45
4.2.2.2.3. Artefatos.....	46
4.2.2.2.4. Fluxo de Trabalho.....	46
4.2.3. O <i>Framework</i> de Processo Customizável.....	47
4.3. Gerência de Projetos.....	47
4.3.1.1. Plano de Desenvolvimento de Software (<i>Software Development Plan</i>)	52
4.3.1.2. Desenvolvimento iterativo.....	53
4.3.1.3. Riscos	53
4.3.1.4. Métricas	54
4.4. Considerações Finais	54
5. Fábrica de Software	55
5.1. Considerações iniciais	55
5.2. Conceitos	55
5.3. Tipos de Fábricas de Software.....	57
5.3.1. Abordagens	57
5.3.1.1. Fábrica Industrializada (Modelo Japonês).....	57
5.3.1.2. A Fábrica Genérica (Européia).....	58
5.3.1.3. Fábrica de Componentes Baseada em Experiência (EUA)	59
5.3.1.4. Modelo de Fábrica de Amadurecimento Organizacional	60
5.3.2. Modelos de Fábricas de Software.....	62
5.4. Importância de uma Fábrica de Software	Erro! Indicador não definido.
5.5. Fábrica de Software no Brasil	62
5.6. Considerações Finais	65
6. Processo de Gerenciamento de Recursos Humanos	66
6.1. Considerações iniciais	66
6.2. Visão Geral.....	67
6.3. Planejar Recursos Humanos Necessários	69
6.3.1. Estimar Recursos Humanos Necessários.....	70
6.3.2. Definir Funções e Responsabilidades.....	70

6.3.3. Criar Organogramas do Projeto	72
6.3.4. Desenvolver Plano de Gerenciamento de Pessoal	72
6.4. Contratar e Mobilizar Equipe do Projeto.....	73
6.4.1. Designar Pessoal para Equipe do projeto	74
6.4.2. Desenvolver Horários do Projeto	75
6.4.3. Atualizar Plano de Gerenciamento de Pessoal	76
6.5. Desenvolver Equipe do Projeto	77
6.5.1. Identificar Estratégia de Desenvolvimento e Treinamento da Equipe	78
6.5.2. Criar Regras Básicas da Equipe.....	79
6.5.3. Executar Treinamentos	79
6.5.4. Avaliar Equipe	80
6.6. Gerenciar Equipe do Projeto.....	80
6.6.1. Observar e Conversar com Equipe do Projeto.....	82
6.6.2. Avaliar Desempenho do Projeto.....	82
6.6.3. Gerenciar Conflitos	83
6.6.4. Registrar Problemas.....	83
6.7. Considerações Finais	84
7. Considerações Finais.....	85
7.1. Conclusão	85
7.2. Contribuições.....	86
7.3. Trabalhos Futuros	86
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 – Necessidades Humanas (Fonte: Sommerville (2003)).....	10
Figura 2-2 – Atividades x Tempo (Fonte: Sommerville (2003))	12
Figura 3-1 – Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de projetos (Fonte: PMBoK(2004))	17
Figura 3-2 – Custo de Alocação de Pessoal Durante o Tempo de vida do Projeto (Fonte: PMBoK(2004)).....	19
Figura 3-3 – Capacidade de Influência das Partes Interessadas no Projeto Durante o Tempo do Projeto (Fonte: PMBoK(2004)).....	19
Figura 3-4 – Relação entre as Partes Interessadas e o Projeto (Fonte: PMBoK (2004))	20
Figura 3-5 – Ciclo Planejar-Fazer-Verificar-Agir (Fonte: PMBoK(2004))	21
Figura 3-6 – Ciclo <i>Plan-Do-Check-Act</i> Aprimorado (Fonte: PMBoK (2004)).....	22
Figura 3-7 – Interação de Grupos de Processos em um Projeto (Fonte: PMBoK (2004))	23
Figura 3-8 – Visão Geral dos Processos de Gerenciamento de Recursos Humanos (Fonte: PMBoK (2004)).....	27
Figura 3-9 – Planejamento de Recursos Humanos: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004)).....	28
Figura 3-10 – Organogramas e Descrições de Cargos (Fonte: PMBoK (2004))	29
Figura 3-11 – Contratar ou Mobilizar a Equipe do Projeto: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004))	31
Figura 3-12 – Desenvolver a Equipe do Projeto: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004)).....	33
Figura 3-13 – Gerenciar a Equipe do Projeto: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004)).....	36
Figura 4-1 – Processo de Desenvolvimento Iterativo (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))	41
Figura 4-2 – As Dimensões do RUP (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))	42
Figura 4-3 – Marcos e as Fases do Ciclo de Vida do RUP (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))	43

Figura 4-4 – Papéis, Atividades e Artefatos (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))	45
Figura 4-5 –<i>Framework</i> do RUP (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))	47
Figura 4-6 – Gerenciamento de Projeto: Visão Geral	50
Figura 5-1 – Modelo de Fábrica de Software Eureka (Fonte: Aaen <i>et al.</i> (2007))	59
Figura 5-2 – Modelo de Fábrica de Software Baseada em Reuso (Fonte: Aaen <i>et al.</i> (2007))	60
Figura 5-3 – Modelo de Fábrica de Amadurecimento Organizacional	61
Figura 6-1 – Processo de Gerenciamento de Recursos Humanos	69
Figura 6-2 - Atividades do Planejamento de Recursos Humanos	70
Figura 6-3 - Equipe de Projetos Típica	71
Figura 6-4 – Atividade de Contratação e Mobilização dos Recursos do Projeto	74
Figura 6-5 - Mapeamento das Habilidades do Pessoal para os Papéis (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))	75
Figura 6-6 – Atividade de Desenvolvimento da Equipe do Projeto	78
Figura 6-7 – Atividade de Desenvolvimento da Equipe do Projeto	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 – Atributos Desejáveis no Gerente de Projeto (Fonte: Donaire (1986))	9
Tabela 2-2 – Fatores que Influenciam a Seleção da Equipe do Projeto (Fonte: Sommerville (2003)).....	11
Tabela 6-1 – Mapeamento entre Processos de Gerenciamento de Projetos e Grupo de Processos do Gerenciamento de Recursos Humanos (Fonte: PMBoK (2004) – adaptado).....	67

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação

Segundo Boch *et al.*(1999), há a crença que as empresas devem ser organizadas em torno das habilidades de indivíduos altamente treinados. Eles saberão o trabalho a ser feito e simplesmente o farão. Eles dificilmente necessitarão de instruções sobre a política e os procedimentos adotados na empresa em que eles trabalham.

Ainda segundo Booch *et al.* (1999), essa crença está errada em muitos dos casos e, especialmente, no caso do desenvolvimento de software. Certamente, desenvolvedores de software são altamente treinados, mas a profissão é nova e eles precisam de liderança organizacional; no caso do desenvolvimento de software, um processo de desenvolvimento de software.

Para Sandhof (2004), a influência humana está presente nas etapas da produção de software, desde a concepção do processo à entrega do produto final, portanto a qualidade está fortemente atrelada aos recursos humanos envolvidos na produção.

Alguns estudos e pesquisas realizados na década de noventa, demonstraram que falhas no gerenciamento de projeto é a causa mais evidente das falhas na execução e na entrega de produtos e serviços de software. O *Software Engineering Institute* (SEI) constatou, em 1993, que o principal problema que aflige as organizações de software é gerencial e preconizou que as organizações precisam vencer o seu buraco negro, o seu estilo de gerenciar de maneira informal, sem métodos e sem técnicas (Paulk, 1993 *apud* Rouiller, 2004).

Segundo Rouiller (2004), um estudo conduzido pelo DoD (*Department of Defense*) indicou que 75% dos sistemas de software falham e que a causa principal é o pobre gerenciamento por parte do desenvolvedor e adquirente, deixando claro que o problema não é de desempenho técnico.

O estudo realizado na década de noventa pelo *Standish Group*, o *Chaos Report*, focou a indústria de software comercial. Esse estudo identificou que as empresas dos Estados Unidos gastaram \$81 bilhões em projetos de software que foram cancelados em 1995; 31% dos projetos estudados foram cancelados antes de estarem concluídos; 53% dos projetos de software que foram concluídos excederam mais do que 50% a sua estimativa de

custo; somente 9% dos projetos, em grandes organizações, foram entregues no tempo e no orçamento previsto; para organizações de pequeno e médio porte, os números melhoraram em 28% e 16%, respectivamente. Este relatório aponta o gerenciamento de software como a razão para o sucesso ou a falha de um projeto de software (Standish, 1995 *apud* Rouiller, 2004).

Para Sommerville (2003), sistemas de software são onipresentes, virtualmente, os equipamentos eletrônicos atuais incluem algum tipo de software; sistemas de software são usados para controlar indústrias, escolas e universidades, assistência médica, sistemas financeiros e governos. Hoje em dia, muitas pessoas usam software de diferentes tipos para entretenimento e educação. A especificação, o desenvolvimento, o gerenciamento e a evolução destes sistemas de software compõem a disciplina de engenharia de software.

Como o desenvolvimento de software é uma atividade de importância econômica crescente, pois sua incorporação na sociedade moderna é evidente, a produção de software com qualidade e produtividade está relacionada entre os fatores críticos das diversas áreas de negócio. Segundo Aaen *et al* (1997) a pressão que as empresas produtoras de software para que a qualidade, o processo e a produtividade sejam alcançados sofrem é considerável.

1.2. Objetivos

Este trabalho apresenta uma proposta de um processo de Gerenciamento de Recursos Humanos para uma fábrica de software de pequeno porte baseado no processo de Gerenciamento de Recursos Humanos do *Project Management Body of Knowledge* (PMBok).

1.3. Metodologia

O tipo de pesquisa utilizada foi a bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de um material elaborado (livros e artigos científicos). As fontes bibliográficas foram:

- Livros de leitura corrente (fontes secundárias);
- Livros de referência – Informativa (dicionários, enciclopédia e anuários) e remissiva (que remetem a outras fontes, catálogos e repertórios);
- Publicações periódicas (jornais e revistas);
- Impressos diversos.

A pesquisa bibliográfica é o primeiro passo para qualquer pesquisa científica, com o objetivo de revisar a literatura existente (para não redundar o tema de estudo). Por meio dela, buscam-se informações, seleciona-se documentação relacionada ao problema de pesquisa e faz-se o respectivo arquivamento para posterior utilização.

O estudo realizado adotou o seguinte procedimento metodológico. Foi realizada uma pesquisa em artigos, dissertações, teses, livros na biblioteca central da UFLA, na biblioteca do Departamento de Ciência da Computação e na Internet sobre gerenciamento de projetos, processos de desenvolvimento de software e fábricas de software.

Após a reunião do material, foi realizado estudo aprofundado sobre este material, mais especificamente sobre gerência de recursos humanos.

1.4. Estrutura do Trabalho

Os capítulos subsequentes desta monografia estão organizados da seguinte forma.

O Capítulo 2 aborda os principais conceitos sobre projetos e gerenciamento de recursos humanos necessários para este trabalho.

O Capítulo 3 aborda os conceitos fundamentais do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) e apresenta mais detalhadamente a área de conhecimento de gerência de recursos humanos.

O Capítulo 4 aborda o *Rational Unified Process* (RUP) e descreve a sua visão de gerenciamento de projetos.

O Capítulo 5 apresenta e discute o termo fábrica de software, os tipos de fábricas de software, a importância desse ambiente de desenvolvimento de software e o modelo no Brasil.

O Capítulo 6 apresenta o processo de gerenciamento de recursos humanos desenvolvido neste trabalho, suas atividades e tarefas.

O Capítulo 7 apresenta conclusões acerca do trabalho desenvolvido, contribuições e sugestões de trabalhos futuros.

2. GERÊNCIA DE PROJETOS

2.1. Considerações Iniciais

No final da década de 70, para Merwin (1978), o gerenciamento de software era um termo que inspirava muitas reações diferentes nos praticantes no campo de processamento de dados. O termo possuía várias dimensões que iam desde os gerentes de uma atividade de desenvolvimento, que aplicavam suas experiências anteriores, habilidades naturais e alguma intuição para determinar prazos e custos, ao executivo sênior que, por causa da falta de entendimento de gerenciamento de software, falhava em determinar se a companhia poderia produzir software dentro do prazo e do custo determinados.

Segundo Sotille (2007), ao analisar diferentes referências relativas a gerenciamento de projetos de software, verifica-se que há diferentes visões sobre como esses projetos devem ser gerenciados e estas são centradas em alguns modelos. Ainda, não basta avaliar visões de diferentes autores sobre o assunto, devem-se avaliar os diferentes modelos propostos pelas principais instituições que propõe modelos na área, o PMI (*Project Management Institute*), ISO (*International Standards Organization*) e, do modelo comercial amplamente difundido, o RUP (*IBM Rational Unified Process*).

Nesse capítulo, são introduzidos os principais conceitos sobre a gerência de projetos. A seção 2.2 apresenta breve introdução à gerência de projetos e motivação do desenvolvimento da disciplina. A seção 2.3 descreve o profissional da gerência de projetos com suas atividades, competências e atributos. A seção 2.4 trata especificamente da tarefa de gerenciar pessoas.

2.2. Introdução

Sotille (2007) diz que o gerenciamento de projetos teve a primeira grande contribuição dada pelo engenheiro Henry Laurence Gantt, com o gráfico de Gantt, em 1917. Seu grande incremento, entretanto, ocorreu durante a guerra fria, no final dos anos 50 com a corrida do governo americano para desenvolvimento tecnológico detonada pela crise Sputnik em 1957. Isto resultou em várias reações, entre elas, a criação da NASA em 1958, o aumento drástico do orçamento da Fundação Nacional de Ciência americana de 34 para 134 milhões de dólares em 1959 e a criação do programa Mísseis Polaris. O DoD (*Department of Defense*) tinha urgência em realizar o programa e as ferramentas de gerenciamento de projetos tradicionais não eram suficientes para garantir a entrega do

projeto. O DoD desenvolveu, com a ajuda de Willard Frazar o PERT (*Program Evaluation Review Technique*), um sistema de seqüenciamento de atividades que consegue determinar o menor tempo para a conclusão de um projeto. O uso do PERT tornou-se obrigatório para os projetos da marinha Americana. Nesta mesma época, outros avanços foram desenvolvidos no gerenciamento de projetos, a DuPont criou o CPM (*Critical Path Method* – Método do Caminho Crítico), amplamente usado atualmente, para identificar quais são as atividades críticas de um projeto que podem atrasá-lo. O PERT foi estendido para a Estrutura Analítica do Projeto (EAP). A criação da Fundação PMI (*Project Management Institute*) em 1969 é sintomática da evolução e da formalização do tema nesse período. Porém, somente a partir dos anos 80 a indústria de software passou a incluir o gerenciamento de projetos formal em suas práticas.

Para Brooks (1975) *apud* Sommerville (2003), o insucesso de grandes projetos de software nas décadas de 60 e 70 evidenciou os problemas da engenharia de software. O software entregue estava fora do prazo, não era confiável, custava muitas vezes o preço inicial e demonstrava características pobres de desempenho, mas estes projetos não falharam por que os gerentes ou os programadores eram incompetentes, estes projetos grandes e desafiadores atraíam pessoas com habilidades acima da média, a falha estava na abordagem de gerenciamento usada. As técnicas de gerenciamento derivavam de técnicas utilizadas em projetos de menor escala e não se aplicavam corretamente a projetos tão grandes.

Segundo Pressman (2002), o gerenciamento de projetos de software é uma tarefa de fundamental importância no processo de desenvolvimento, sendo definido como uma primeira camada deste processo. O gerenciamento de projeto não é visto como uma etapa clássica do processo de desenvolvimento, pois ele acompanha as etapas, da concepção à obtenção do produto.

Frame (1995) *apud* Ochner (2006) diz que o gerenciamento de projetos está baseado em muitos dos princípios da administração geral; por isso, ele envolve negociação, solução de problemas, política, comunicação, liderança e estudo de estrutura organizacional.

Segundo Pfleeger (2002), diferentes aspectos de um projeto podem afetar o esforço, o custo e o cronograma requeridos e os riscos envolvidos. Os gerentes mais bem-sucedidos na construção de produtos de qualidade, dentro do prazo e do orçamento previstos, são

aqueles que adaptam as técnicas de gerenciamento de projeto às características específicas dos recursos necessários, do processo escolhido e das pessoas designadas para o projeto.

2.3. Gerente de Projetos

Sommerville (2003) diz que os gerentes de software são responsáveis por determinar o cronograma e planejar o desenvolvimento do software. Eles devem supervisionar o trabalho para assegurar que ele seja direcionado para os padrões desejáveis e devem monitorar os progressos para checar se o desenvolvimento está dentro do cronograma estimado e dentro do orçamento. Um bom gerenciamento de projetos não pode garantir o sucesso de um projeto, mas mau gerenciamento, geralmente, resulta em uma falha no projeto, que pode ser entrega tardia, estouro no orçamento ou falha no atendimento aos requisitos.

2.3.1. Atividades de Gerenciamento

Para Sommerville (2003), não é fácil produzir uma descrição padrão para um gerente de software, pois o trabalho varia dependendo da organização e do software a ser desenvolvido. Entretanto, a maioria dos gerentes, em algum ponto do desenvolvimento, tem a responsabilidade de desenvolver algumas (ou todas) das seguintes atividades:

- Escrever a proposta de desenvolvimento;
- Fazer o orçamento do projeto;
- Montar o cronograma e o planejamento de projeto;
- Monitorar e revisar o projeto;
- Selecionar e avaliar pessoal;
- Produzir relatórios e apresentações.

2.3.2. Competências

Para Valeriano (1998), compete aos gerentes de projeto planejar e executar seu projeto fazendo uso racional e criterioso do potencial disponível na organização (capacidade interna) e fora dela (capacidade externa), em direção ao objetivo do projeto. A gerência é o exercício de uma função administrativa e o termo gerente confunde-se com administrador. Essas funções têm várias definições, mas elas possuem um denominador comum, depois de expurgadas de elementos não-essenciais: administrar/gerenciar é o processo que consiste em planejar, coordenar e controlar as ações e os meios de uma entidade para alcançar seus objetivos.

A função, sem dúvida, encerra intrinsecamente uma elevada dose de desafio, justificado pela lista de atribuições e das conseqüentes aptidões ou atributos esperados ou desejáveis no gerente do projeto (Valeriano, 1998), a saber:

- Definir as divisões de trabalho (papéis);
- Estabelecer o cronograma-mestre;
- Estimar custos e preparar o orçamento-mestre;
- Propor o projeto e conseguir a sua aprovação;
- Coordenar o planejamento detalhado do projeto;
- Organizar a equipe do projeto (negociar os recursos humanos);
- Elaborar (ou coordenar) e integrar os planos das gestões;
- Delegar autoridades e definir responsabilidades;
- Levantar questões referentes à propriedade industrial;
- Estabelecer os mecanismos de controle (custos/prazos/execução fiscal);
- Coordenar ensaios e avaliações, revisões, aprovações em todos os níveis;
- Fazer as revisões de projeto e do produto;
- Participar dos processos de aquisições e de contratações e acompanhá-los ou supervisioná-los conforme o caso;
- Autorizar o início de trabalho, inclusive os externos subcontratados;
- Alocar recursos;
- Administrar interfaces e conflitos dos níveis diretamente subordinados;
- Propor e negociar alterações de projeto e decidir internamente sobre aquelas ao seu alcance;
- Implementar alterações;
- Preservar alta motivação e supervisionar o apoio à equipe do projeto;
- Manter as linhas de comunicação;
- Concluir o projeto.

Esta relação é extensa e qualquer deslize em um dos seus itens pode comprometer seriamente o projeto, levando ao insucesso, se não ao fracasso total e definitivo.

2.3.3. Atributos

Com relação às qualidades do gerente de projeto necessárias para a satisfação de suas inúmeras atribuições é empregado o termo atributos (Donaire, 1986). Outros autores

dão diferentes nomes (aptidões ou habilidades) e os classificam de diversas maneiras. Por exemplo, Katz (1974) classifica as aptidões (*skills*) do administrador em três grupos:

- Aptidões técnicas (engenharia, contabilidade, etc.);
- Aptidões interpessoais (em administrar pessoas);
- Aptidões conceituais (permitem discernir os fatores críticos para a organização).

Sbragia *et al.*(1986) classificam as aptidões mais importantes em três grupos:

- Conhecimentos (técnicos, nem tanto como possuidor deles, mas como quem sabe onde estão; e de cultura organizacional: o sistema institucional, político e social);
- Atitudes (motivação e envolvimento com o projeto, assunção de riscos, comportamento, tais como estímulo e delegação à equipe);
- Habilidades (gerenciais, de relações humanas e políticas).

Os atributos podem ser apresentados como uma dimensão em uma matriz, em que a outra consiste nas funções e nas atribuições. Outras vezes, eles são organizados segundo as fases do projeto, cada fase do projeto tem peculiaridades, que devem ser levadas em consideração e exigem posturas específicas e atributos particulares. Em uma terceira opção, os dois critérios estão presentes. Os atributos desejáveis do gerente de projeto, classificados quanto ao conhecimento, às habilidades e às atitudes, podem ser vistos na Tabela 2-1.

2.4. Gerência de Recursos Humanos

Em um estudo publicado pelo IEEE (1998) *apud* Pressman (2002), os vice-presidentes de engenharia de três importantes empresas de tecnologia foram solicitados a mencionar o fator mais importante para um projeto de software bem-sucedido. As respostas foram as seguintes:

- VP1 – “Se tivesse que escolher a coisa mais importante em nosso ambiente, eu diria que são as pessoas e não as ferramentas que usamos.”
- VP2 – “O ingrediente mais importante deste processo ser bem sucedido nesse projeto foi ter pessoal competente; pouca coisa mais conta, em minha opinião. O mais importante que você faz para um projeto é selecionar a equipe. O sucesso de uma organização de desenvolvimento de software está muito associado com a capacidade de recrutar pessoal bom.”

- VP3 – “A minha única regra na gestão de projetos é garantir que eu possa contar com e desenvolver pessoal bom, oferecendo um ambiente no qual esse pessoal possa produzir.”

Tabela 2-1 – Atributos Desejáveis no Gerente de Projeto (Fonte: Donaire (1986))

Atributos Desejáveis no Gerente do Projeto		
Conhecimentos	Conhecimento organizacional	Conhecimento do sistema administrativo-financeiro da organização.
		Conhecimento do sistema de administração de Recursos Humanos da organização.
		Consciência de custo e de suas implicações administrativas das decisões técnicas.
		Conhecimento dos produtos, das missões e dos mercados ou dos clientes da organização.
	Conhecimento técnico	Conhecimento em áreas correlatas à organização.
		Competência técnica na área de especialização.
Domínio de métodos de pesquisa.		
Habilidades	Habilidades de comando	Capacidade de planejamento, organização e controle.
		Capacidade de liderança.
		Capacidade de auto-análise.
		Capacidade de alocação de recursos.
		Capacidade de gerar confiança no superior.
		Escolha do estilo de liderança adequado.
	Outras habilidades	Habilidade de tomada de decisão.
		Capacidade de trabalhar em equipe.
		Criatividade.
		Habilidade de relacionamento pessoal.
Atitudes	Posicionamento em relação a aspectos internos e externos	Capacidade de redigir com clareza, precisão e concisão.
		Interesse por questões administrativas.
		Disciplina de trabalho.
		Entrosamento com pessoal externo à organização.
	Estratégia de ação	Ambição pessoal.
		Hábito de começar o ataque do problema pela revisão da literatura.
		Hábito de leitura sistemática de textos técnicos.

Sommerville (2003) diz que os funcionários são os maiores bens de uma organização que produz software, eles representam o capital intelectual e é dever dos gerentes de software garantir a organização ter o melhor retorno possível do seu investimento nas pessoas. Em empresas de sucesso, isso é alcançado quando as pessoas são respeitadas pela organização, quando o nível de suas responsabilidades e de suas recompensas é proporcional às suas habilidades.

Para Sommerville (2003), gerenciamento efetivo é, portanto, gerenciar pessoas em uma organização. Gerentes de projeto têm que resolver, com o uso mais efetivo possível de pessoas de sua equipe, problemas técnicos e não técnicos. Eles devem motivar as pessoas, planejar e organizar o trabalho e garantir a realização do trabalho.

2.4.1. Motivação

Para Sommerville (2003), um dos papéis mais importantes do gerente de projetos é motivar as pessoas que trabalham para ele. Maslow (1954) *apud* Sommerville (2003) sugere que as pessoas sejam motivadas pela satisfação de suas necessidades e essas necessidades possam ser organizadas em vários níveis (Figura 2-1). As prioridades humanas são a satisfação das necessidades de níveis inferiores antes das necessidades em níveis mais altos.

Para pessoas em organizações de desenvolvimento de software, assume-se que as necessidades mais básicas estão satisfeitas, portanto, garantir a satisfação social, a auto-estima e a realização pessoal é mais importante do ponto de vista do gerenciamento de software.

=



Figura 2-1 – Necessidades Humanas (Fonte: Sommerville (2003))

Esse modelo tem valor, mas seu foco é em indivíduos. Ele não trata o fato das pessoas serem parte de uma organização, de um grupo profissional e de alguma cultura e serem não motivadas apenas por necessidades pessoais, mas por objetivos desses grupos em que estão inseridos.

2.4.2. Composição da Equipe do Projeto

Conforme Sommerville (2003), outro papel do gerente de projeto é escolher as pessoas que trabalharão no projeto. Em casos excepcionais, o gerente pode apontar as pessoas que melhor se encaixam às necessidades do projeto sem se preocupar com as

restrições de cronograma e com as suas responsabilidades. Entretanto, gerentes de projeto não podem escolher livremente sua equipe, pois devem recrutar pessoas rapidamente e dentro do orçamento, que limita o número de pessoas experientes no projeto.

Pressman (2002) cita que há proporcionalmente organizações humanas para o desenvolvimento de software e organizações desenvolvedoras de software. As estruturas organizacionais não podem ser facilmente modificadas. As preocupações com as conseqüências práticas e políticas de modificações organizacionais não estão dentro do âmbito de responsabilidade dos gerentes de projeto de software, todavia a organização do pessoal diretamente envolvido em um novo projeto de software está.

Para Sommerville (2003), alguns dos fatores que influenciam a escolha da equipe são listados na Tabela 2-2 e podem ser usados pelos gerentes de projeto para escolher quem deve trabalhar na equipe do projeto. Não há maneira de ordenar esses fatores por importância; pois isso, eles variam de acordo com o domínio da aplicação, o tipo do projeto e as habilidades dos outros membros da equipe do projeto.

Tabela 2-2 – Fatores que Influenciam a Seleção da Equipe do Projeto (Fonte: Sommerville (2003))

Fator	Explicação
Experiência no domínio da aplicação	Para que o projeto desenvolva um sistema de sucesso, os desenvolvedores devem entender o domínio da aplicação.
Experiência na plataforma de desenvolvimento	Pode ser significativo se a programação em baixo nível for necessária no projeto, de outra maneira não é um atributo crítico.
Experiência com a linguagem de programação	Normalmente, é um fator significativo em projetos de curta duração, onde não há tempo suficiente para o aprendizado da nova linguagem.
Respaldo educacional	Pode fornecer um indicador dos fundamentos básicos que o candidato deve saber e sobre sua capacidade de aprender. Esse fator torna-se cada vez menos irrelevante enquanto os desenvolvedores ganham experiência pelo desenvolvimento de projetos.
Habilidade de comunicação	Fator importante por causa da necessidade da equipe do projeto em se comunicar oralmente e por escrito com outros desenvolvedores, gerentes e clientes.
Atitude	A equipe do projeto deve ter atitude positiva em seu trabalho e deve ter vontade de desenvolver novas habilidades. Isso é um atributo importante e difícil de determinar.
Personalidade	Um atributo importante, mas difícil de determinar. Os candidatos devem ser compatíveis com os outros membros do time, mas o tipo de personalidade é mais ou menos compatível com a engenharia de software.

2.4.3. Trabalho em Equipe

Para Sommerville (2003), a imagem sobre programadores criada pela mídia é deles serem individualistas. Apesar de ser uma visão exagerada, há evidências de muitos programadores não sentirem a necessidade de trabalhar diretamente em contato com outras pessoas. Este mesmo autor diz que, na realidade, a maioria dos engenheiros de software trabalha em grupos de tamanhos variados e cita uma pesquisa realizada na IBM em 1978, que mostra a proporção de tempo gasto nas diferentes atividades (Figura 2-1).



Figura 2-2 – Atividades x Tempo (Fonte: Sommerville (2003))

Para Sommerville (2003), a formação do grupo é uma tarefa difícil com a qual o gerente de software tem que lidar. O grupo deve ter o equilíbrio certo de habilidades técnicas e experiência e de personalidade. Para isso, é fundamental o entendimento dos fatores que afetam o trabalho em grupo:

- Composição do grupo. Um grupo com personalidades complementares tende a trabalhar melhor como equipe do que um grupo escolhido por causa de suas habilidades técnicas. Mas, às vezes, é impossível escolher um grupo com personalidades complementares. Nesse caso, a tendência dos membros da equipe de trabalharem isolados implica na necessidade de gerenciamento de modo que os objetivos pessoais não se sobreponham aos objetivos da equipe ou da organização. Além disso, em um grupo, o líder tem um importante papel, ele deve ser responsável pelo direcionamento técnico e pela administração do projeto. Os líderes são apontados

pelo gerente de projeto, entretanto este líder pode não ser efetivo nas questões técnicas;

- **Coesão do grupo.** Em um grupo coeso, os membros pensam que o grupo é mais importante que os indivíduos. Os membros de um grupo bem liderado e coeso são leais ao próprio. Eles tendem a protegê-lo de interferência exterior e isso faz o grupo ser mais robusto e mais capaz de lidar com problemas e situações inesperadas. Algumas das vantagens de um grupo coeso são: i) padrão de qualidade do grupo pode ser desenvolvido; ii) membros do grupo trabalham juntos; iii) membros conhecem o trabalho uns dos outros; e iv) programas produzidos são propriedades do grupo e não de um indivíduo. Mas, às vezes, grupos coesos sofrem de dois problemas: i) liderança irracional à mudança de liderança; e ii) pensamento de grupo (situação em que a lealdade ao grupo começa a atrapalhar o trabalho, impedindo que decisões melhores sejam tomadas devido à lealdade às decisões e normas do grupo);
- **Comunicação.** Comunicação efetiva entre os membros do grupo é essencial para a eficiência do trabalho e muitos dos fatores, que podem afetar a efetividade da comunicação intra-grupo, são: i) o tamanho; ii) a estrutura; iii) o *status* e as personalidades dos membros; e iv) o ambiente de trabalho;
- **Organização do grupo.** Grupos de engenharia de software não deveriam ter mais do que oito membros, pois, quando são usadas equipes pequenas, os problemas de comunicação são reduzidos porque estruturas complexas de comunicação são desnecessárias.

Nos casos de grandes projetos, que não podem ser desenvolvidos por um único time em tempo hábil, devem-se usar várias equipes que trabalham independentes umas das outras e com requisitos diferentes. A arquitetura do sistema deve ser projetada de forma que as interfaces entre os sub-sistemas sejam simples e bem definidas.

2.4.4. Ambiente de Trabalho

Para Sommerville (2003), o ambiente de trabalho tem importância fundamental no desempenho das pessoas. O comportamento do grupo é afetado pela arquitetura e pelas instalações de telecomunicações. Ele cita que há um custo real e significativo na falha em fornecer boas condições de trabalho. Quando há insatisfação com as condições de trabalho, a rotatividade da equipe aumenta e isso implica em custos de recrutamento e treinamento de novo pessoal.

Os fatores ambientais identificados como mais importantes por McCue (1978) *apud* Sommerville (2003) são:

- Privacidade: programadores necessitam de espaço para concentrar-se e trabalhar sem interrupção;
- Consciência do exterior: pessoas preferem trabalhar com luz natural e com visão do ambiente exterior;
- Personalização: indivíduos têm diferentes hábitos de trabalho e opiniões de decoração. A capacidade de re-arranjar o ambiente de trabalho para seus métodos de trabalho e personalizar o ambiente é importante.

2.5. Considerações Finais

Conclui-se, com o assunto abordado neste capítulo, que a variedade de processos de produção de software e de habilidades da equipe não são suficientes, isoladamente, para o sucesso do projeto. Mesmo com uma equipe altamente treinada e habilidosa, ou um processo de software infalível, o sucesso do projeto desenvolvido depende fortemente da combinação das habilidades de gerenciamento do gerente do projeto, do processo e da equipe de desenvolvimento.

O gerente deve ser capaz de entender as intrínsecas relações existentes entre os membros da equipe e gerenciá-las de maneira a interferir positivamente no desenvolvimento do projeto e da equipe. Ele deve ser capaz de escolher a equipe para que suas habilidades se completem e ser capaz de mantê-la motivada sempre.

É importante ressaltar que o sucesso do projeto é determinado pela delicada relação entre as habilidades da equipe e o gerenciamento adequado. O sucesso do projeto é determinado pela abordagem dada pelo gerente.

3. PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE – PMBoK

3.1. Considerações Iniciais

O *Project Management Body of Knowledge* (PMBoK, 2004) é usado na íntegra para a construção desse capítulo; assim sendo, a referência PMBoK (2004) é omitida ao longo do texto, embora ela tenha sido amplamente utilizada.

Nesse capítulo, uma visão geral do PMBoK, seus principais conceitos e suas características, é apresentada. A seção 3.2 apresenta o objetivo principal do PMBoK; a seção 3.3 apresenta conceitos importantes como projeto e ciclo de vida; e a seção 3.4 promove um aprofundamento no conhecimento do processo de gerência de recursos humanos proposto pelo PMBoK.

3.2. Objetivo

O conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos é a soma do conhecimento intrínseco à profissão de gerenciamento de projetos. Assim como em outras profissões, o conjunto do conhecimento pertence aos profissionais e aos acadêmicos que o aplicam e o desenvolvem. O conjunto de conhecimentos em gerenciamento completo inclui práticas tradicionais comprovadas e amplamente aplicadas, além de práticas inovadoras que surgem na profissão, incluindo materiais publicados e não publicados. Como resultado disso, o conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos está constantemente em evolução.

O objetivo primário do PMBoK é identificar o subconjunto do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos amplamente reconhecido como boa prática. “Identificar” significa proporcionar uma visão geral, ao contrário de uma exaustiva descrição. “Amplamente reconhecido” significa que o conhecimento e as práticas descritas são aplicáveis à maioria dos projetos na maior parte do tempo e existe consenso sobre sua utilidade e valor. “Boa prática” significa que existe um entendimento comum da aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas, aumentando a chance de sucesso de uma ampla série de projetos. Boa prática não significa dizer que o conhecimento descrito deve ser aplicado uniformemente aos projetos.

O PMBoK também fornece e promove um vocabulário comum para discutir, escrever e aplicar a gerencia de projetos. Esse vocabulário padrão é um elemento essencial de uma profissão.

3.3. Visão Geral

O PMBoK pode ser usado como um guia, pois mostra o que deve ser feito para um projeto ter sucesso, ou como um modelo, se o gerente utilizar os processos descritos.

3.3.1. Processo

O PMBoK define processo como um esforço temporário para criar um produto, um serviço ou um resultado único. “Temporário” significa que todo projeto tem começo e fim definidos. O fim é alcançado quando: i) os objetivos do projeto são alcançados; ii) se tornar claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão ser atingidos; ou iii) não existir a necessidade do projeto e ele ser encerrado. “Temporário” não significa um curto espaço de tempo, pois muitos projetos duram alguns anos. Em todo caso, a duração de um projeto é finita. Além disso, “Temporário” não se aplica ao produto, ao serviço ou ao resultado criado pelo projeto. A maioria dos projetos é responsável por criar resultados duradouros. Os projetos podem, com frequência, ter impactos sociais, econômicos ou ambientais, intencionais ou não, com maior duração que os próprios projetos.

Um projeto cria entregas únicas que são produtos, serviços ou resultados. Projetos podem criar:

- Um produto ou um artefato produzido, quantificado e pode ser o item final ou um componente;
- A capacidade de executar um serviço;
- Um resultado, por exemplo, documentos.

A singularidade é uma característica importante dos resultados de um projeto. A presença de elementos repetitivos não muda a singularidade fundamental do trabalho de um projeto.

3.3.2. Gerência de Projetos

Gerência de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades de um projeto para alcançar os requisitos de um projeto. A gerência de projetos é executada através da aplicação e da integração dos processos de iniciação,

planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento de um projeto. O gerente de projetos é a pessoa responsável por alcançar os objetivos do projeto.

Gerenciar um projeto inclui identificar as necessidades, estabelecer objetivos claros e alcançáveis, balancear as demandas conflitantes de qualidade, tempo, escopo e custo e definir as especificações, os planos e as abordagens considerando diferentes expectativas e preocupações das partes interessadas no projeto.

Entretanto, entender e aplicar o conhecimento, as habilidades, as ferramentas e as técnicas reconhecidas como boas práticas não são suficientes para um gerenciamento de projetos eficiente. O gerenciamento de projetos eficiente requer da equipe de gerenciamento de projetos o entendimento e o uso do conhecimento e as habilidades de pelo menos cinco áreas de conhecimento (Figura 3-1).

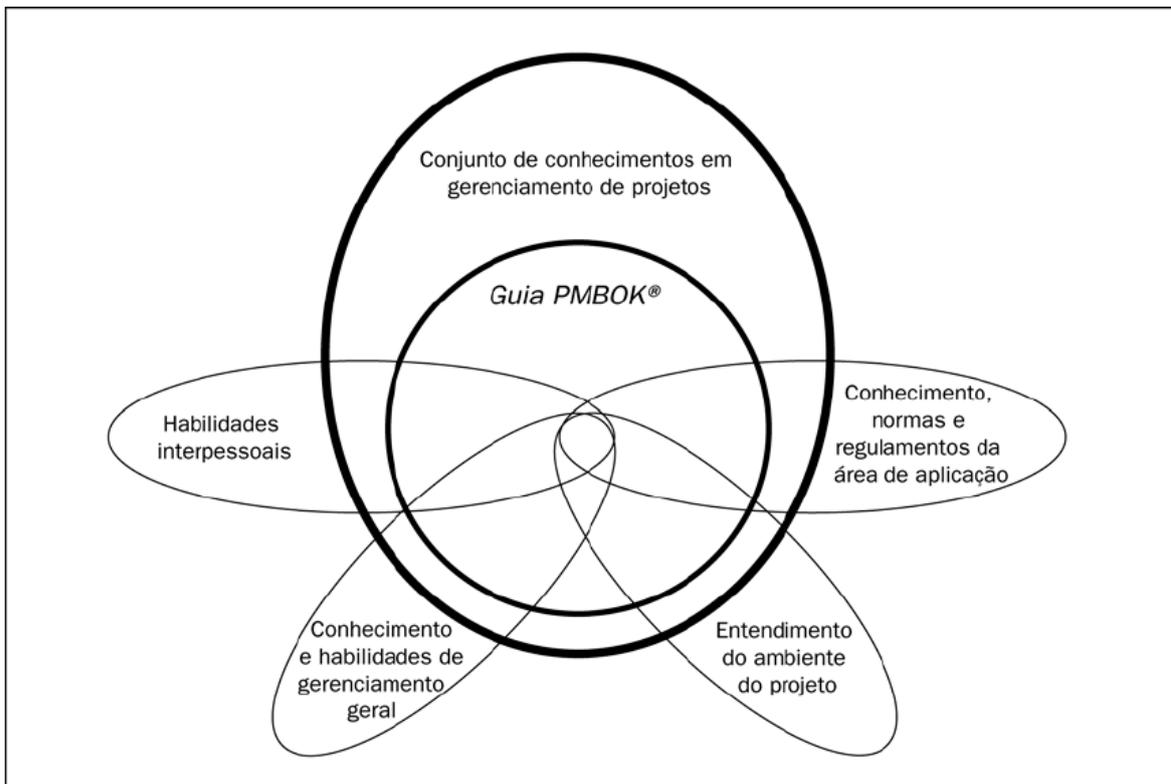


Figura 3-1 – Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de projetos (Fonte: PMBoK (2004))

Os gerentes de projeto ou a organização podem dividir o projeto em fases para fornecer um controle melhor da gerência de projetos com ligações com as atividades existentes na organização. Coletivamente, essas fases são conhecidas como o ciclo de vida de um projeto.

3.3.3. Ciclo de Vida do Projeto

O ciclo de vida do projeto define fases que conectam o começo de um projeto ao seu fim. A transição de uma fase para a outra no ciclo de vida de um projeto envolve e é definida por alguma forma técnica de transferência ou entrega. Os produtos gerados são revisados para testar sua completude e sua exatidão e são aprovados antes que o trabalho da próxima fase comece.

Não há uma forma para definir o ciclo de vida ideal de um projeto, mas o seu ciclo de vida define:

- Que tipo de trabalho técnico deve ser feito em cada fase;
- Onde os produtos, a serem entregues, são gerados e como cada um deles é revisado, verificado e validado;
- Quem está envolvido em cada fase;
- Como controlar e aprovar cada fase.

As descrições do ciclo de vida de um projeto podem ser bem gerais ou minimamente detalhadas. Descrições muito detalhadas do ciclo de vida de um projeto podem incluir formulários, gráficos e *checklists* para fornecer estrutura e controle. A maioria dos ciclos de vida partilha de certo número de características comuns:

- As fases são seqüenciais e definidas por alguma forma de transferência de informações técnicas ou entrega de algum componente;
- Os níveis de custo e de alocação de equipe envolvidos no começo são pequenos no início, chegam ao seu pico nas fases intermediárias e caem rapidamente enquanto o projeto se encaminha para uma conclusão (Figura 3-2);
- O nível de incertezas é o mais alto e, portanto, o risco de não atingir os objetivos é maior no início do projeto. A certeza de término se torna cada vez maior conforme o projeto continua;
- Como ilustrado na Figura 3-3, a capacidade das partes interessadas de influenciarem as características finais do produto do projeto é mais alta no início e torna-se cada vez menor, conforme o projeto continua. Contribui para esse fenômeno, o fato do custo das mudanças e da correção de erros aumentarem conforme o projeto continua.

3.3.4. Partes Interessadas no Projeto

As partes interessadas no projeto são pessoas e organizações ativamente envolvidas no projeto ou cujos interesses podem ser afetados com o resultado da execução ou do término do projeto. Além disso, elas podem exercer influência sobre os objetivos e os resultados do projeto. A equipe de gerenciamento de projetos precisa identificar as partes interessadas, determinar as suas necessidades e as suas expectativas e, na medida do possível, gerenciar a sua influência em relação aos requisitos para garantir um projeto bem-sucedido. A Figura 3-4 apresenta as principais partes interessadas no projeto e sua relação com este projeto.

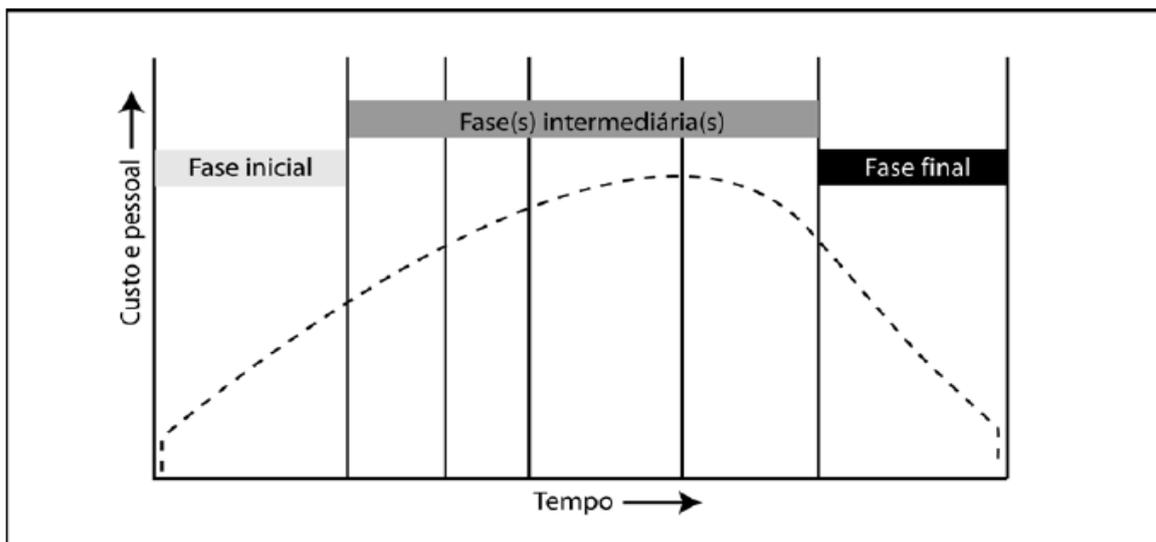


Figura 3-2 – Custo de Alocação de Pessoal Durante o Tempo de vida do Projeto (Fonte: PMBoK (2004))

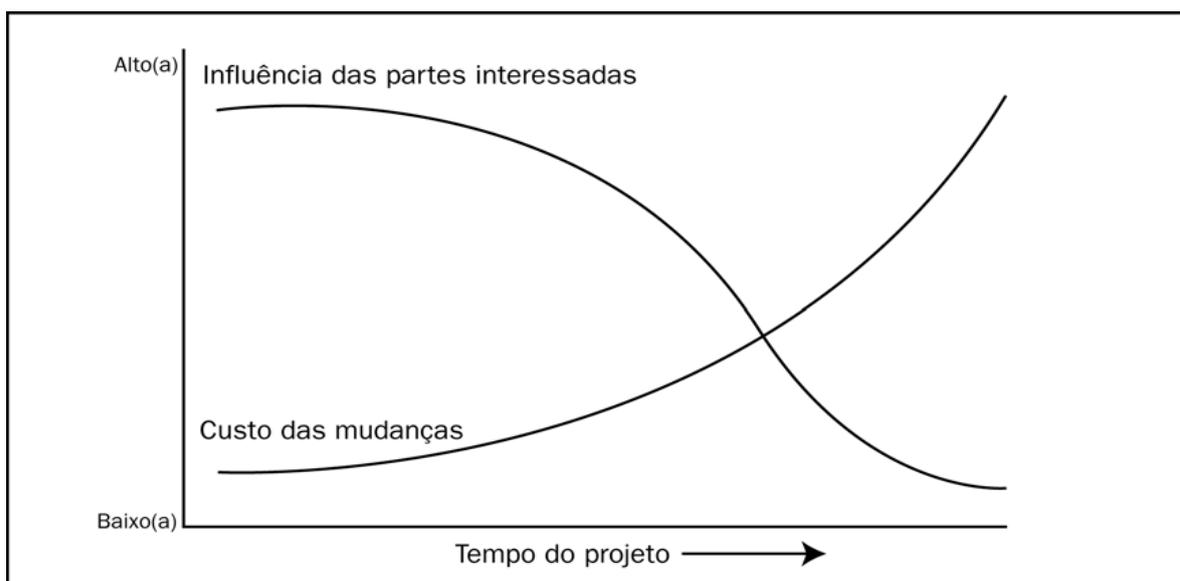


Figura 3-3 – Capacidade de Influência das Partes Interessadas no Projeto Durante o Tempo do Projeto (Fonte: PMBoK (2004))

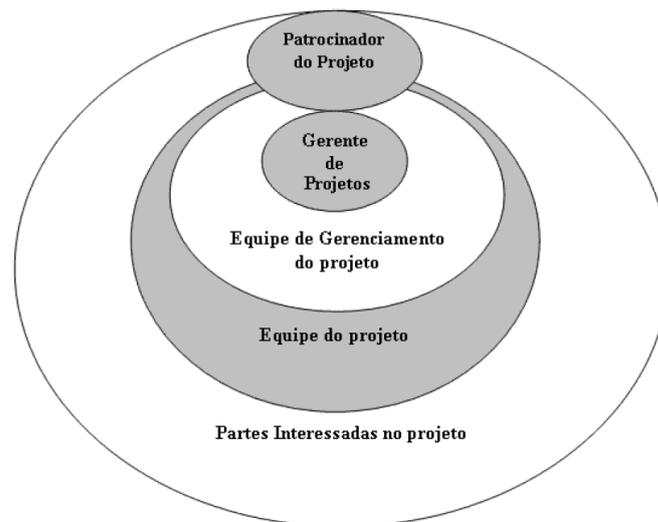


Figura 3-4 – Relação entre as Partes Interessadas e o Projeto (Fonte: PMBoK (2004))

As principais partes interessadas nos projetos incluem:

- **Gerente de projetos:** a pessoa responsável pelo gerenciamento do projeto;
- **Cliente/Usuário:** a pessoa ou a organização que utilizará o produto do projeto. Em algumas áreas de aplicação, os termos cliente e usuário são sinônimos, enquanto em outras, cliente se refere à entidade que adquire o produto do projeto e usuário é quem utiliza diretamente o produto do projeto;
- **Organização executora:** a empresa cujos funcionários estão diretamente envolvidos na execução do trabalho do projeto;
- **Membros da equipe do projeto:** o grupo que executa o trabalho do projeto;
- **Equipe de gerenciamento de projetos:** os membros da equipe do projeto diretamente envolvidos nas atividades de gerenciamento de projetos;
- **Patrocinador:** a pessoa ou o grupo de pessoas que fornece recursos financeiros para o projeto;
- **Influenciadores (Stakeholders):** a pessoa ou grupo de pessoas não relacionadas diretamente à aquisição ou ao uso do produto do projeto, mas, devido à sua posição na organização do cliente ou na organização executora, podem influenciar, positiva ou negativamente, no andamento do projeto.

3.3.5. Processos de Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos é realizado através de processos, usando conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas do gerenciamento de projetos que recebem entradas e geram saídas. Um processo é um conjunto de ações e atividades inter-

relacionadas realizadas para obter um conjunto pré-especificado de produtos, resultados ou serviços.

O PMBoK descreve a natureza dos processos de gerenciamento de projetos em termos da integração entre os processos, das interações dentro deles e dos objetivos a que atendem. Esses processos são organizados em cinco grupos, definidos como grupos de processos de gerenciamento de projetos: i) Grupo de Processos de Iniciação; ii) Grupo de Processos de Planejamento; iii) Grupo de Processos de Execução; iv) Grupo de Processos de Monitoramento e Controle; e v) Grupo de Processos de Encerramento.

Os processos de gerenciamento de projetos são apresentados como elementos distintos e com interfaces bem definidas. As especificações de um projeto são definidas como objetivos que precisam ser realizados com base na complexidade, no risco, no tamanho, no prazo, na experiência da equipe do projeto, no acesso aos recursos, na quantidade de informações históricas, na maturidade da organização em Gerenciamento de projetos e no setor e na área de aplicação. Os grupos de processos necessários e seus processos constituintes são orientações para a aplicação do conhecimento e das habilidades de gerenciamento de projetos adequados durante o projeto. Além disso, a aplicação dos processos de gerenciamento a um projeto é iterativa e muitos processos são repetidos e revisados durante o projeto.

A natureza integradora dos grupos de processos é mais complexa que o ciclo Planejar-Fazer-Verificar-Agir básico (PDCA – *Plan-Do-Check-Act*) (Figura 3-5). No entanto, o ciclo aprimorado (Figura 3-6), acrescido de outros grupos de processos, pode ser aplicado dentro dos próprios grupos de processos e entre esses grupos.

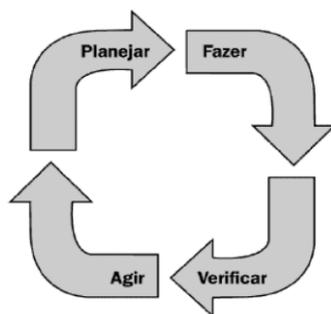


Figura 3-5 – Ciclo Planejar-Fazer-Verificar-Agir (Fonte: PMBoK (2004))

O grupo de processo de Planejamento corresponde ao componente “Planejar”; o Grupo de Processos de Execução corresponde ao componente “Fazer” e o Grupo de Processos de Monitoramento e Controle corresponde aos componentes “Verificar” e

“Agir”. Além disso, como o gerenciamento de um projeto é um esforço finito, o Grupo de Processos de Iniciação inicia estes ciclos e o Grupo de Processos de Encerramento os finaliza. A natureza integradora do gerenciamento de projetos exige a interação do Grupo de Processos de Monitoramento e Controle com os aspectos dos outros grupos de processos.

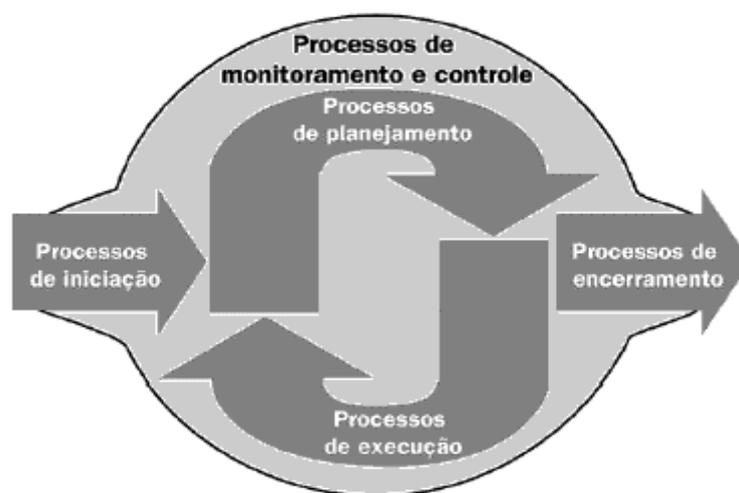


Figura 3-6 – Ciclo *Plan-Do-Check-Act* Aprimorado (Fonte: PMBoK (2004))

Existem cinco grupos de processos de gerenciamento de projetos necessários para qualquer projeto. Esses cinco grupos de processos possuem dependências claras e são executados na mesma seqüência nos projetos. Eles são independentes das áreas de aplicação ou do foco do setor. Os grupos de processos individuais e os processos constituintes individuais geralmente são iterados antes do término do projeto. Os processos constituintes também podem ter interações dentro de um grupo de processos e entre grupos de processos. Os cinco grupos de processos são:

- **Grupo de Processos de Iniciação:** define e autoriza o projeto ou uma fase do projeto;
- **Grupo de Processos de Planejamento:** define e refina os objetivos e planeja a ação necessária para alcançar os objetivos e o escopo para os quais o projeto foi realizado;
- **Grupo de Processos de Execução:** integra pessoas e outros recursos para realizar o plano de gerenciamento do projeto para o projeto;
- **Grupo de Processos de Monitoramento e Controle:** mede e monitora regularmente o progresso para identificar variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto, de forma que possam ser tomadas ações corretivas, quando necessário, para atender aos objetivos do projeto;

- **Grupo de Processos de Encerramento:** formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e conduz o projeto ou uma fase do projeto a um final ordenado, ou seja, verifica se os processos definidos estão terminados dentro dos grupos de processos para encerrar o projeto ou fase de projeto, conforme adequado.

Os grupos de processos de gerenciamento de projetos estão ligados pelos objetivos que produzem. Em geral, as saídas de um processo se tornam entradas para outro processo ou são entregas do projeto, ou seja, o produto final ou algum documento gerado. O Grupo de Processos de Planejamento fornece ao Grupo de Processos de Execução um plano de gerenciamento do projeto e uma declaração do escopo do projeto documentado e, freqüentemente, atualiza o plano de gerenciamento do projeto conforme este se desenvolve. Além disso, a Figura 3-7 mostra que os grupos de processos raramente são eventos distintos ou únicos; eles são atividades sobrepostas que ocorrem em diversos níveis de intensidade durante o projeto. Se o projeto estiver dividido em fases, os grupos de processos irão interagir dentro de uma fase e poderão atravessar várias fases deste.

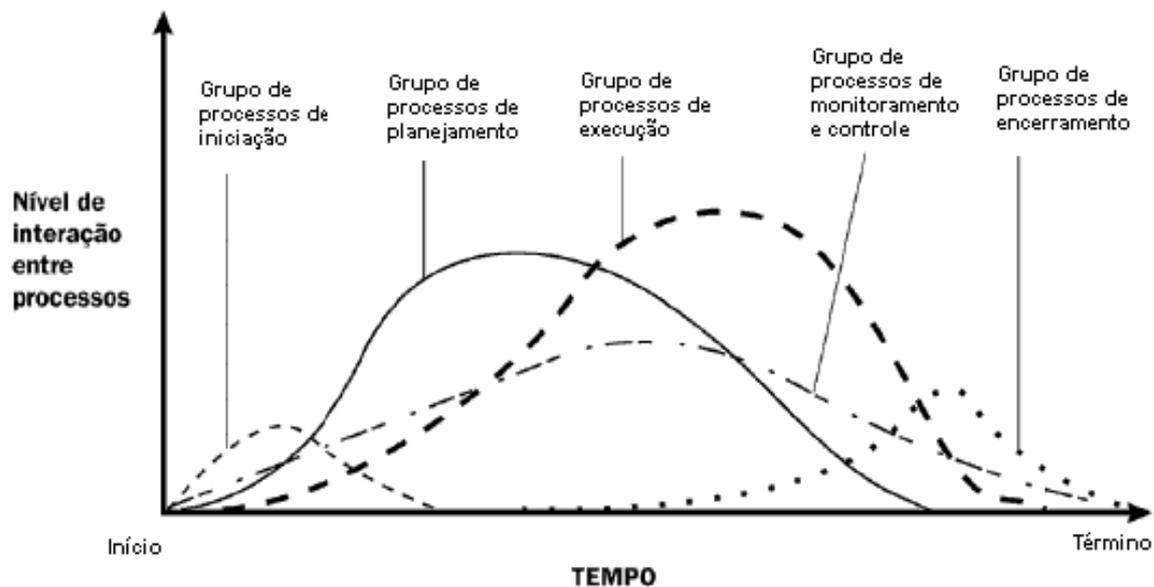


Figura 3-7 – Interação de Grupos de Processos em um Projeto (Fonte: PMBoK (2004))

3.3.6. Áreas de Conhecimento

Os processos de gerenciamento de projetos são divididos em 9 (nove) áreas de conhecimento. A seguir, são apresentadas as áreas de conhecimento propostas pelo PMBoK. Em cada uma das áreas, mostra-se uma visão geral. A área de conhecimento de

gerenciamento de Recursos Humanos será omitida nessa seção a fim de ter maior enfoque na seção seguinte (por ser o foco deste trabalho). Seguem as áreas:

- Gerenciamento de Integração. Inclui os processos e as atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos e atividades do gerenciamento de projetos dentro dos outros grupos de processos. No contexto do gerenciamento de projetos, a integração inclui características de unificação, consolidação, articulação e ações integradoras essenciais para o término do projeto, para atender com sucesso às necessidades do cliente e de outras partes interessadas e para gerenciar as expectativas. A integração trata da integração efetiva dos processos entre os grupos de processos de gerenciamento de projetos necessários para realizar os objetivos do projeto dentro dos procedimentos definidos da organização;
- Gerenciamento de Escopo. Inclui os processos necessários para garantir que o projeto inclua o trabalho necessário e, somente ele, para terminar o projeto com sucesso. O gerenciamento do escopo do projeto trata da definição e do controle do que está e do que não está incluído no projeto;
- Gerenciamento de Tempo. Inclui os processos necessários para realizar o término do projeto no prazo;
- Gerenciamento de Custos. Inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativa, orçamento e controle de custos, de modo que seja possível terminar o projeto dentro do orçamento aprovado;
- Gerenciamento de Qualidade. Visa, através de políticas e procedimentos do próprio processo e da organização executora, atingir as necessidades que motivaram sua realização. Estes processos incluem as atividades da organização executora que determinam as responsabilidades, os objetivos e as políticas de qualidade, de modo que o projeto atenda às necessidades que motivaram sua realização. Eles implementam o sistema de gerenciamento da qualidade através das políticas, dos procedimentos e dos processos de planejamento, de garantia e de controle da qualidade, com atividades conduzidas, do início ao fim do projeto, de melhoria contínua dos processos, conforme necessário;
- Gerenciamento de Comunicações. Emprega os processos necessários para garantir a geração, a coleta, a distribuição, o armazenamento, a recuperação e a destinação final

das informações sobre o projeto de forma oportuna e adequada. Os envolvidos no projeto devem entender como as comunicações afetam o projeto como um todo;

- Gerenciamento de Riscos. Inclui os processos que tratam da realização de identificação, de análise, de respostas, de monitoramento e controle e de planejamento do gerenciamento de riscos em um projeto; a maioria desses processos é atualizada durante o projeto. Os objetivos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e diminuir a probabilidade e o impacto dos eventos adversos ao projeto;
- Gerenciamento de Aquisições do Projeto. Inclui os processos para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados necessários de fora da equipe do projeto para realizar o trabalho. Assim sendo, duas perspectivas de aquisição são apresentadas. A organização pode ser a compradora ou a fornecedora do produto, serviço ou resultados sob um contrato. Além disso, inclui: i) processos de gerenciamento de contratos e de controle de mudanças necessários para administrar contratos ou pedidos de compra emitidos por membros da equipe do projeto autorizados; e ii) administração de qualquer contrato emitido por uma organização externa (o comprador) adquirindo o projeto da organização executora (o fornecedor) e a administração de obrigações contratuais estabelecidas para a equipe do projeto pelo contrato.

3.4. Gerência de Recursos Humanos

O gerenciamento de recursos humanos inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. A equipe é composta de pessoas com funções e responsabilidades atribuídas para o término. Embora seja comum falar de funções e responsabilidades atribuídas, os membros da equipe devem estar envolvidos em grande parte do planejamento e da tomada de decisões do projeto. O envolvimento dos membros da equipe desde o início acrescenta especialização durante o processo de planejamento e fortalece o compromisso com o projeto. O tipo e o número de membros da equipe podem mudar conforme o projeto se desenvolve.

A equipe de gerenciamento de projetos é um subconjunto da equipe do projeto e é responsável pelas atividades de gerenciamento de projetos, como planejamento, controle e encerramento. Em projetos menores, as responsabilidades de gerenciamento de projetos podem ser compartilhadas pela equipe ou administradas unicamente pelo gerente de projetos. O patrocinador do projeto trabalha junto com a equipe de gerenciamento de projetos, auxiliando com questões como recursos financeiros do projeto, esclarecendo

dúvidas sobre o escopo e exercendo influência sobre outras pessoas para beneficiar o projeto. A Figura 3-8 fornece uma visão geral dos processos de gerenciamento de recursos humanos dos projetos. Os processos de gerenciamento dos recursos humanos incluem os seguintes processos:

- **Planejamento de recursos humanos:** identificação e documentação de funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto, além da criação do plano de gerenciamento de pessoal;
- **Contratar ou mobilizar a equipe do projeto:** obtenção dos recursos humanos necessários para terminar o projeto;
- **Desenvolver a equipe do projeto:** melhoria nas competências e interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto;
- **Gerenciar a equipe do projeto:** acompanhamento do desempenho dos membros da equipe, *feedback*, resolução de problemas e coordenação de mudanças para melhorar o desempenho do projeto.

Esses processos interagem entre si e com processos das outras áreas de conhecimento. Cada processo pode envolver esforço de uma ou mais pessoas, dependendo das necessidades do projeto, e é executado pelo menos uma vez em projetos e em uma ou mais fases do projeto, se ele estiver dividido em fases. Embora possa parecer que os processos são elementos distintos e com interfaces bem definidas, eles podem se sobrepor e interagir de maneira não detalhada.

3.4.1. Planejamento de Recursos Humanos

Este planejamento determina funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto e cria o plano de gerenciamento de pessoal. As funções do projeto devem ser designadas para pessoas ou grupos, que podem ser internos ou externos à organização executora do projeto.

O plano de gerenciamento de pessoal pode conter informações de como e quando os membros da equipe do projeto serão contratados ou mobilizados, os critérios para sua liberação do projeto, a identificação das necessidades de treinamento, os planos de reconhecimento e premiação, as considerações sobre conformidade, os problemas de segurança e o impacto do plano de gerenciamento de pessoal na organização.

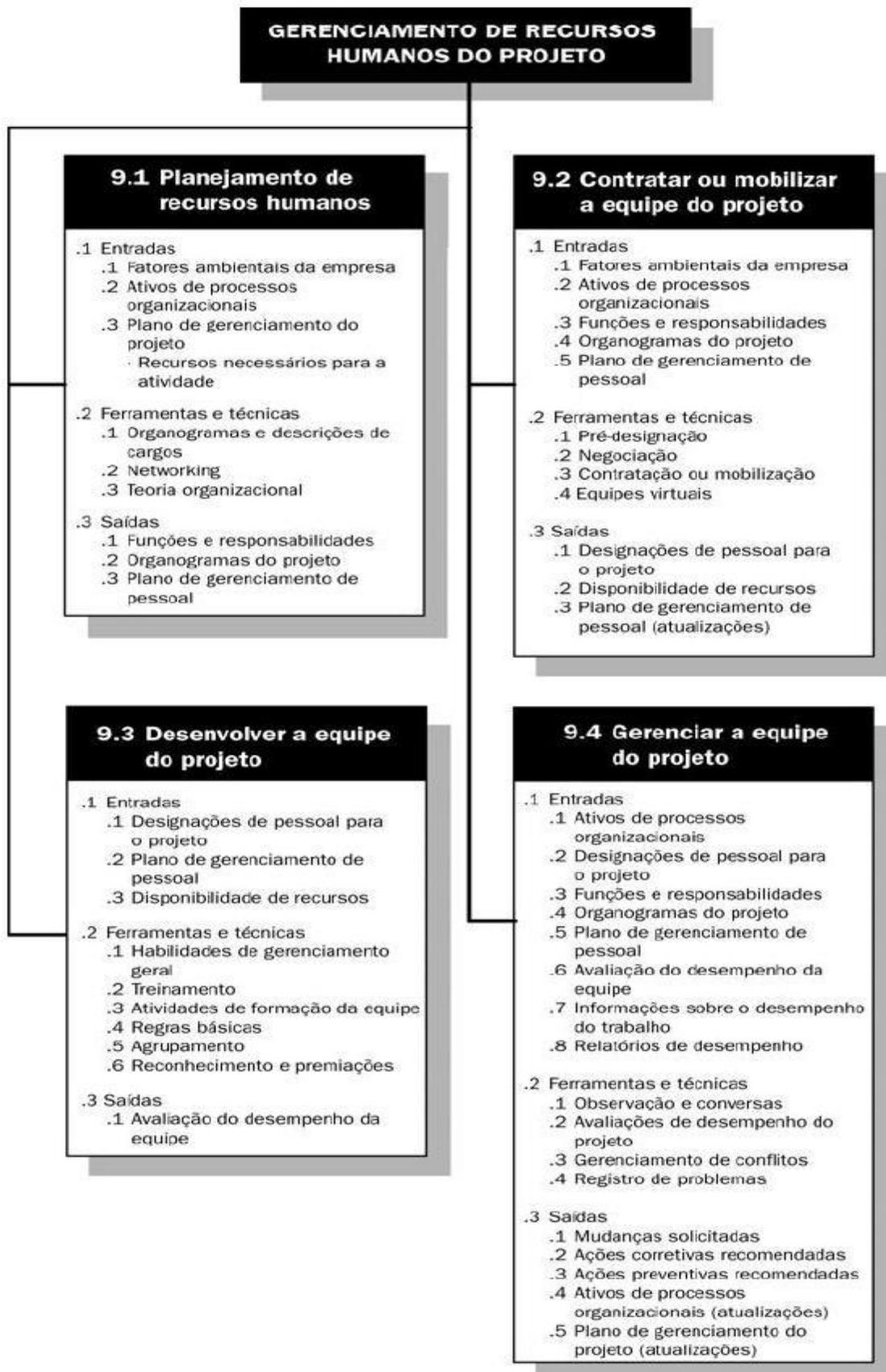


Figura 3-8 – Visão Geral dos Processos de Gerenciamento de Recursos Humanos (Fonte: PMBoK (2004))

O Planejamento de Recursos Humanos tem entradas, ferramentas e técnicas e saídas (Figura 3-9).



Figura 3-9 – Planejamento de Recursos Humanos: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004))

3.4.1.1. Entradas

As entradas determinam atividades que devem ser executadas e os documentos que devem ser produzidos, a fim da atividade de planejamento de recursos humanos ser executada:

- **Fatores ambientais da empresa:** a definição das funções e das responsabilidades do projeto é desenvolvida com um entendimento das maneiras em que as organizações existentes estarão envolvidas e de como as disciplinas técnicas e as pessoas interagem entre elas no momento;
- **Ativos de processos organizacionais:** conforme a metodologia de gerenciamento de projetos amadurece dentro de uma organização, as lições aprendidas de experiências passadas de planejamento de recursos humanos são disponibilizados como ativos de processos organizacionais para ajudar a planejar o projeto atual. Os modelos e as listas de verificação reduzem a quantidade de tempo de planejamento necessária no início de um projeto e reduzem a probabilidade de esquecimento de responsabilidades importantes;
- **Plano de gerenciamento do projeto:** inclui os recursos necessários para a atividade e as descrições de atividades de gerenciamento de projetos, como garantia da qualidade,

gerenciamento de riscos e aquisições, que ajudarão a equipe de gerenciamento de projetos a identificar as funções e responsabilidades necessárias.

3.4.1.2. Ferramentas e Técnicas

Para a execução de cada uma das atividades de planejamento de recursos humanos são necessárias ferramentas e técnicas para que o trabalho realizado esteja dentro do esperado:

- **Organogramas e descrições de cargos:** a documentação de funções e de cargos de membros da equipe pode ser feita de diversas maneiras, mas se enquadra em um dos três tipos (Figura 3-10): organograma de hierarquia, gráfico de responsabilidades matricial ou formato orientado de texto;

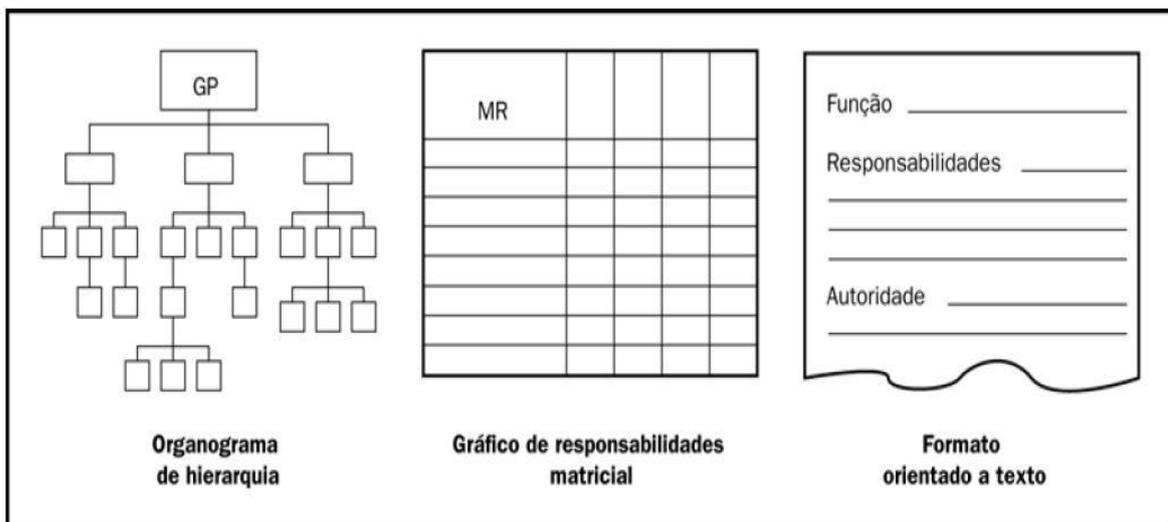


Figura 3-10 – Organogramas e Descrições de Cargos (Fonte: PMBoK (2004))

- **Networking:** a interação informal com outras pessoas em uma organização ou setor é uma forma construtiva de entender fatores políticos e interpessoais que afetarão a eficácia das diversas opções de gerenciamento de pessoal. Embora o *networking* concentrado possa ser uma técnica útil no início de um projeto, a realização de atividades de *networking* regularmente antes do início de um projeto também é eficaz;
- **Teoria Organizacional:** a teoria organizacional fornece informações relativas aos modos de comportamento das pessoas, das equipes e das unidades organizacionais. A aplicação de princípios comprovados reduz a quantidade de tempo necessária para criar as saídas do planejamento de recursos humanos e aumentar a probabilidade de eficácia do planejamento.

3.4.1.3. Saídas

As saídas são os documentos produzidos ou atualizados durante as atividades do processo de planejamento e usados como fonte de referência para o gerenciamento de recursos humanos ou como entradas para outros processos executados durante o gerenciamento de projetos:

- **Funções e responsabilidades:** os seguintes itens devem ser abordados quando são listadas as funções e as responsabilidades necessárias para terminar um projeto:
 - **Função:** rótulo que descreve a parte de um projeto que uma pessoa é responsável;
 - **Autoridade:** direito de aplicar recursos do projeto, tomar decisões ou assinar aprovações;
 - **Responsabilidade:** trabalho que um membro da equipe do projeto deve realizar para terminar as atividades do projeto;
 - **Competência:** habilidade e capacidade necessárias para terminar as atividades do projeto;
- **Organograma do projeto:** é uma representação gráfica dos membros da equipe do projeto e suas relações hierárquicas;
- **Plano de gerenciamento de pessoal:** é um subconjunto do plano de gerenciamento do projeto, descreve quando e como serão atendidos os requisitos de recursos humanos. As informações variam de acordo com a área de aplicação e o tamanho do projeto, mas os itens que devem ser considerados incluem: i) recrutamento e seleção; ii) tabela de horários; iii) critérios de liberação; iv) necessidades de treinamento; v) reconhecimento e premiações; vi) conformidade; e vii) segurança.

3.4.2. Contratar ou Mobilizar a Equipe do Projeto

Contratar ou mobilizar a equipe do projeto é o processo de obtenção dos recursos humanos necessários para terminar o projeto. A equipe de gerenciamento de projetos pode ou não ter o controle sobre os membros da equipe selecionados para o projeto. Nas próximas subseções, as entradas, as ferramentas e técnicas e as saídas serão discutidas (Figura 3-11).

3.4.2.1. Entradas

As entradas são as informações e as atividades disponibilizadas pelos outros processos de gerenciamento de projetos e pelo processo de planejamento de recursos humanos de modo que o gerente de projetos tenha informações sobre como montar a equipe do projeto:

- **Fatores ambientais da empresa:** os membros da equipe de projeto são obtidos das fontes possíveis (internas e/ou externas). Quando a equipe de gerenciamento de projetos for capaz de influenciar ou orientar designações de pessoal, as características a serem consideradas incluirão disponibilidade, capacidade, experiência, interesse e custo;



Figura 3-11 – Contratar ou Mobilizar a Equipe do Projeto: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004))

- **Ativos de processos organizacionais:** uma ou mais organizações no projeto podem ter políticas, diretrizes ou procedimentos que controlam as designações de pessoal. Os departamentos de recursos humanos podem auxiliar com recrutamento, contratações e orientação de membros da equipe do projeto;
- **Funções e responsabilidades:** definem as posições, as habilidades e as competências exigidas pelo projeto;
- **Organogramas do projeto:** fornecem uma visão geral do número de pessoas necessárias para o projeto;
- **Plano de gerenciamento de pessoal:** identifica, junto com o cronograma do projeto, os períodos de tempo em que cada membro da equipe do projeto será necessário e outras informações importantes para contratação ou mobilização da equipe do projeto.

3.4.2.2. Ferramentas e Técnicas

As ferramentas e técnicas são as atividades ou os documentos que possibilitam a execução das atividades:

- **Pré-designação:** em alguns casos, os membros da equipe de projetos são conhecidos antecipadamente, isto é, eles são pré-designados. Essa situação poderá ocorrer se o projeto for resultado de pessoas específicas prometidas como parte de uma proposta competitiva, se o projeto depender da especialização de pessoas específicas ou se algumas designações de pessoal forem definidas dentro do termo de abertura do projeto;
- **Negociação:** as designações de pessoal são negociadas em muitos projetos. A capacidade da equipe de gerenciamento de projetos de influenciar outras pessoas tem função importante na negociação de designações de pessoal, da mesma forma que as políticas das organizações envolvidas;
- **Contratação ou mobilização:** quando a organização executora não possui o pessoal interno necessário para terminar o projeto, os serviços exigidos podem ser adquiridos de fontes externas. Isso pode envolver a contratação de consultores individuais ou a subcontratação de trabalho de outra organização;
- **Equipes virtuais:** são definidas como grupos de pessoas, com uma meta compartilhada, que executam suas funções sem se encontrarem pessoalmente na maior parte do tempo. O uso de equipes virtuais cria novas possibilidades durante a contratação ou a mobilização de membros da equipe do projeto.

3.4.2.3. Saídas

As saídas são os resultados das atividades exercidas durante o processo e as atualizações nos documentos que foram usados:

- **Designações de pessoal para o projeto:** o projeto terá o seu quadro de pessoal quando as pessoas adequadas forem designadas para trabalhar nele. A documentação pode incluir uma lista da equipe do projeto, memorandos para membros da equipe e nomes inseridos em outras partes do plano de gerenciamento do projeto, como organogramas e cronogramas do projeto;
- **Disponibilidade de recursos:** documenta os períodos de tempo em que cada membro da equipe do projeto pode trabalhar no projeto. A criação de um cronograma final

confiável depende do fato de ter um bom entendimento dos conflitos de cronograma individuais, inclusive período de férias e compromissos com outros projetos;

- **Plano de gerenciamento de pessoal (atualizações):** conforme pessoas específicas preenchem as funções e as responsabilidades do projeto, talvez sejam necessárias mudanças no plano de gerenciamento de pessoal, pois as pessoas raramente correspondem aos requisitos de pessoal planejados. Outras razões para mudar o plano de gerenciamento de pessoal incluem promoções, doenças, problemas de desempenho e mudanças na carga de trabalho.

3.4.3. Desenvolver a Equipe do Projeto

O processo de desenvolvimento da equipe do projeto melhora as competências e a interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto. Os objetivos incluem o aprimoramento de: i) habilidades de membros da equipe para aumentar a sua capacidade de terminar as atividades do projeto; e ii) sentimentos de confiança e coesão entre os membros da equipe para aumentar a produtividade através de um trabalho em equipe de melhor qualidade.

O processo de desenvolvimento da equipe do projeto inclui entradas, ferramentas e técnicas e saídas conforme mostradas na Figura 3-12.



Figura 3-12 – Desenvolver a Equipe do Projeto: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004))

3.4.3.1. Entradas

Durante esse processo, o gerente de projetos se preocupa com a melhoria das habilidades da equipe pelo direcionamento das atividades desse processo:

- **Designações de pessoal para o projeto:** o desenvolvimento da equipe de projeto começa com uma lista de recursos humanos alocados para o projeto, chamada de documento de designação de pessoal;
- **Plano de gerenciamento de pessoal:** identifica as estratégias e os planos de treinamento para o desenvolvimento da equipe do projeto. Conforme se desenvolve o projeto, itens são adicionados ao plano como resultado das avaliações contínuas do desempenho da equipe e de outras formas de gerenciamento da equipe de projeto (premiações, *feedback*, treinamento adicional e ações disciplinares);
- **Disponibilidade de recursos:** identificam os momentos em que os membros da equipe do projeto podem participar das atividades de desenvolvimento da equipe.

3.4.3.2. Ferramentas e Técnicas

Descrevem como as atividades de desenvolvimento da equipe do projeto devem ser executadas para que atinjam completamente os seus objetivos:

- **Habilidades de gerenciamento geral:** as habilidades interpessoais, conhecidas como *soft skills*, são especialmente importantes para o desenvolvimento da equipe. Através da compreensão dos sentimentos dos membros da equipe, da antecipação de suas ações, do reconhecimento de suas preocupações e do acompanhamento de seus problemas, a equipe de gerenciamento de projetos pode reduzir os problemas e aumentar a cooperação de modo significativo. Habilidades, como empatia, influência, criatividade e facilitação de grupos, são ativos valiosos durante o gerenciamento da equipe de projetos;
- **Treinamento:** pode ser formal ou informal e inclui as atividades criadas para aprimorar as competências dos membros da equipe do projeto. Se os membros da equipe do projeto não possuem as habilidades técnicas ou de gerenciamento necessárias, elas poderão ser desenvolvidas como parte do trabalho do projeto. O treinamento agendado ocorre conforme definido no plano de gerenciamento de pessoal. O treinamento não planejado ocorre como resultado de observação, conversas e avaliações de desempenho do projeto realizadas durante o processo de gerenciamento da equipe do projeto.
- **Atividades de formação da equipe:** podem variar desde um item de pauta de cinco minutos em uma reunião de avaliação do andamento até uma experiência externa com facilitadores profissionais criada para aprimorar as relações interpessoais. Algumas

atividades em grupo podem não ser criadas explicitamente como atividade de formação da equipe, mas podem aumentar a coesão quando a atividade de planejamento é estruturada e facilitada de modo satisfatório. As estratégias de formação de equipe são valorosas quando seus membros trabalham virtualmente;

- **Regras Básicas:** estabelecem expectativas claras relativas ao comportamento aceitável de membros da equipe do projeto. O compromisso inicial com diretrizes claras diminui os mal-entendidos e aumenta a produtividade. O processo de discussão de regras básicas permite aos membros da equipe descobrirem valores importantes para todos. Os membros da equipe do projeto compartilham a responsabilidade de impor as regras, uma vez que elas estão estabelecidas;
- **Agrupamento:** envolve a colocação de muitos ou os mais ativos membros da equipe do projeto no mesmo local físico para aprimorar sua capacidade de atuar como uma equipe. O agrupamento pode ser temporário, como em momentos estrategicamente importantes durante o projeto;
- **Reconhecimentos e premiações:** parte do processo de desenvolvimento da equipe envolve o reconhecimento e a premiação de comportamentos desejáveis. Os planos originais relacionados à maneira de premiar pessoas são desenvolvidos durante o planejamento de recursos humanos. O reconhecimento e as premiações devem considerar diferenças culturais.

3.4.3.3. Saídas

As saídas são os resultados e as modificações necessárias nos documentos de entrada do processo de maneira a guiar os processos seguintes. A única saída é a **Avaliação de desempenho da equipe**. Esta saída permite que, à medida que os esforços de desenvolvimento (treinamento, formação de equipe e agrupamento) são implementados, a equipe de gerenciamento de projetos faça avaliações formais ou informais da eficácia da equipe de projeto. Espera-se que as estratégias e as atividades eficazes de desenvolvimento da equipe aumentem seu desempenho, o que aumenta a probabilidade dos objetivos do projeto serem atendidos. A avaliação da equipe pode incluir indicadores como:

- Melhorias nas habilidades que permitem a uma pessoa realizar as atividades atribuídas de modo mais eficaz;
- Melhorias nas competências e nos sentimentos que ajudam a equipe a atuar melhor como grupo;

- Taxa de rotatividade de pessoal reduzida.

3.4.4. Gerenciar a Equipe do Projeto

Gerenciar a equipe do projeto envolve o acompanhamento do desempenho de membros da equipe, o fornecimento de *feedback*, a resolução de problemas e a coordenação de mudanças para melhorar o desempenho do projeto conforme as entradas, ferramentas e técnicas e saídas mostradas na Figura 3-13 . A equipe de gerenciamento de projetos observa o comportamento da equipe, gerencia conflitos, resolve problemas e avalia o desempenho de membros da equipe. Como resultado, o plano de gerenciamento de pessoal é atualizado, as solicitações de mudança são apresentadas, os problemas são resolvidos, as entradas para as avaliações de desempenho organizacional são fornecidas e as lições aprendidas são adicionadas ao banco de dados da organização.

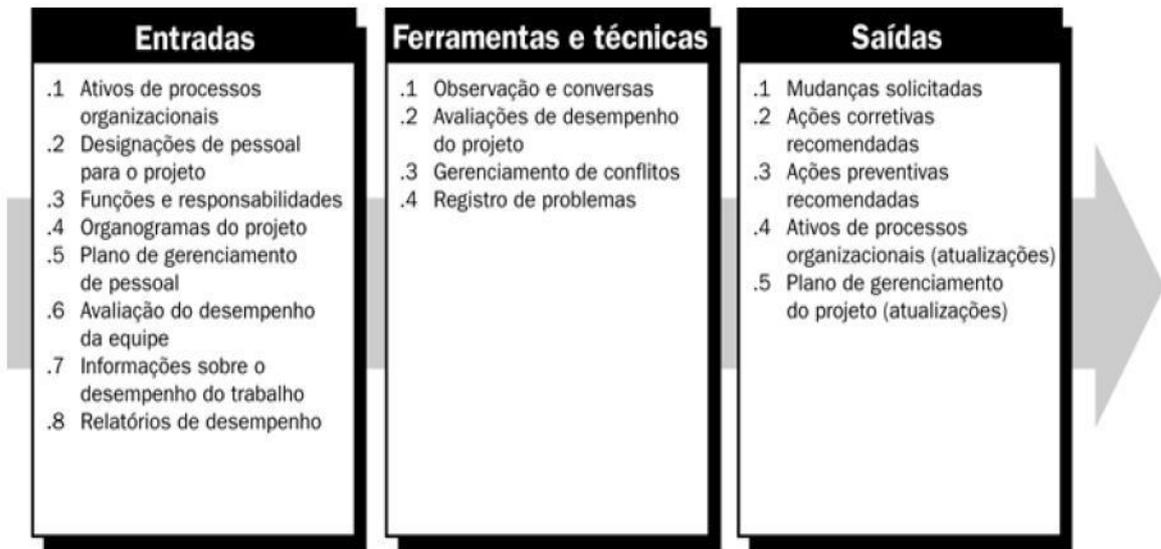


Figura 3-13 – Gerenciar a Equipe do Projeto: Entradas, Ferramentas e Técnicas e Saídas (Fonte: PMBoK (2004))

3.4.4.1. Entradas

As entradas são os documentos e as atividades necessários para a execução do processo de gerenciamento da equipe do projeto:

- **Ativos de processos organizacionais:** a equipe de gerenciamento de projeto deve utilizar as políticas, os procedimentos e os sistemas da organização para premiar funcionários durante o andamento de um projeto;
- **Designação de pessoal para o projeto:** fornece uma lista dos membros da equipe que serão avaliados durante o processo de monitoramento e controle;

- **Funções e responsabilidades:** uma lista de funções e de responsabilidades dos funcionários é usada para monitorar e avaliar o desempenho;
- **Organogramas do projeto:** oferecem uma visão das relações hierárquicas entre os membros da equipe do projeto;
- **Plano de gerenciamento de pessoal:** lista os períodos de tempo em que se espera que os membros da equipe trabalhem no projeto, junto com informações como planos de treinamento, requisitos de certificação e problemas de conformidade;
- **Avaliação do desempenho da equipe:** a equipe de gerenciamento e projetos realiza avaliações formais ou informais contínuas do desempenho da equipe do projeto. Através dessas avaliações, é possível tomar ações para resolver problemas, modificar a comunicação, abordar conflitos e melhorar a interação da equipe;
- **Informações sobre o desempenho do trabalho:** a equipe de gerenciamento de projetos observa diretamente o desempenho dos membros da equipe conforme ocorre. As observações relacionadas a áreas, por exemplo participação em reuniões, acompanhamento de itens de ação e clareza na comunicação de um membro da equipe, são consideradas durante o gerenciamento da equipe do projeto;
- **Relatórios de desempenho:** fornecem documentação sobre o desempenho em relação ao plano de gerenciamento da equipe do projeto. As informações dos relatórios de desempenho e das previsões relacionadas ajudam na determinação de futuros recursos humanos necessários, reconhecimento e premiações e atualizações no plano de gerenciamento de pessoal.

3.4.4.2. Ferramentas e Técnicas

As ferramentas e técnicas são guias de como as atividades de gerenciamento da equipe devem ser executadas:

- **Observações e conversas:** são usadas para manter o contato com o trabalho e as atitudes dos membros da equipe de projetos. A equipe de gerenciamento de projetos monitora indicadores, por exemplo progresso em relação às entregas do projeto e realizações, fontes de orgulho para membros da equipe de projetos e problemas interpessoais;
- **Avaliações de desempenho do projeto:** a necessidade de avaliações formais ou informais de desempenho do projeto depende da extensão e da complexidade do

projeto, da política organizacional, dos requisitos do contrato de mão-de-obra e da quantidade e da qualidade da comunicação regular;

- **Gerenciamento de conflitos:** quando bem sucedido, resulta em maior produtividade e relações de trabalho positivas. Fontes de conflitos incluem recursos escassos, prioridade na elaboração de cronogramas e estilos pessoais de trabalho. Regras básicas da equipe, normas de grupo e práticas sólidas de gerenciamento de projetos, como planejamento das comunicações e definições de funções, reduzem a quantidade de conflitos. Quando gerenciadas adequadamente, as diferenças de opinião são saudáveis e podem aumentar a criatividade e a melhorar a tomada de decisão;
- **Registro de problemas:** conforme surgem problemas durante o gerenciamento da equipe de projetos, um registro por escrito pode auxiliar pessoas responsáveis pela resolução de problemas específicos. O registro ajuda a equipe de gerenciamento de projetos a monitorar os problemas até o encerramento.

3.4.4.3. Saídas

As saídas são os resultados do trabalho de acompanhamento da equipe desenvolvido pelo gerente do projeto e as atualizações necessárias nos documentos que fizeram parte das entradas do processo:

- **Mudanças solicitadas:** mudanças de pessoal, por escolha ou por motivos incontestáveis, podem afetar o restante do plano do projeto. Se problemas de pessoal podem prejudicar o plano do projeto, por exemplo causando ampliação do cronograma ou estouro do orçamento, é possível processar uma solução de mudança através do processo de controle integrado de mudanças;
- **Ações corretivas recomendadas:** incluem itens como mudanças de pessoal, treinamento adicional e ações disciplinares. A equipe de gerenciamento determina quando e como reconhecimento ou premiações com base no desempenho da equipe devem ser anunciados;
- **Ações preventivas recomendadas:** quando a equipe de gerenciamento de projetos identifica problemas de recursos humanos, é possível desenvolver ações preventivas para reduzir a probabilidade e/ou o impacto dos problemas antes que ocorram;
- **Ativos de processos organizacionais (atualizações):** entradas para avaliações de desempenho organizacional e documentação das lições aprendidas;

- **Plano de gerenciamento do projeto (atualizações):** solicitações de mudanças aprovadas e ações corretivas podem resultar em atualizações do plano de gerenciamento de pessoal.

3.5. Considerações Finais

Como foi mostrado, o PMBoK apresenta técnicas e ferramentas para a execução do gerenciamento de projetos. Mas, foi dito que não são suficientes para um projeto de sucesso sem que a equipe de gerenciamento de projetos se comprometa com o projeto. Resta à equipe de gerenciamento de projetos entender e aplicar adequadamente essas ferramentas e técnicas ao projeto, que tem natureza essencialmente única. Mostra-se de suma importância o adequado gerenciamento de recursos humanos, uma vez que sua interferência nos resultados do projeto é grande e pode determinar seu sucesso ou falha.

O gerenciamento de recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. As atividades da equipe de gerenciamento de recursos humanos incluem o planejamento de recursos humanos, a contratação e a mobilização da equipe do projeto, o desenvolvimento e o gerenciamento da equipe do projeto.

A equipe do projeto é composta de pessoas com funções e responsabilidades atribuídas para o desenvolvimento do projeto. A escolha da equipe pode influenciar, positiva ou negativamente, os processos do gerenciamento de projetos.

4. RATIONAL UNIFIED PROCESS – RUP

4.1. Considerações iniciais

De acordo com o Rational Software White Paper (1998), o *Rational Unified Process* (RUP) aumenta a produtividade da equipe de desenvolvimento por fornecer acesso fácil a uma base de conhecimento, como *guidelines*, *templates* e ferramentas, para cada fase crítica do desenvolvimento a cada membro. Quando os membros têm acesso à mesma base de conhecimento, não importando se trabalham com projeto, teste, gerenciamento de projeto ou gerenciamento de configuração, o RUP assegura mesmo vocabulário, processo e visão de como desenvolver o software.

O livro *The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP* de KROLL e KRUCHTEN de 2003 é usado como base para esse capítulo e, sendo assim, as referências à essa obra são omitidas.

A seção 4.2 apresenta o *Rational Unified Process* – RUP. A seção 4.3 apresenta a abordagem de gerenciamento de projetos do RUP.

4.2. O Processo

O RUP é um processo de engenharia de software que oferece uma abordagem baseada em disciplinas para atribuir tarefas e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento. Sua meta é garantir a produção de software de alta qualidade que atenda às necessidades dos usuários dentro de cronograma e de orçamento previsíveis.

Um processo é um conjunto de passos parcialmente ordenados com a intenção de atingir uma meta. Em engenharia de software, a meta é criar um software ou aperfeiçoar um existente; em engenharia de processos, a meta é desenvolver ou aperfeiçoar um processo. No RUP, esses passos são organizados em um conjunto de disciplinas para posteriormente definirem os fluxos de trabalho e outros elementos do processo.

Uma disciplina é um conjunto de atividades relacionadas a uma área de interesse importante no projeto. O principal objetivo do agrupamento de atividades em disciplinas é ajudar a compreender o projeto a partir de uma perspectiva em cascata tradicional.

Da mesma forma que em outros fluxos de trabalho, o fluxo de trabalho de uma disciplina é uma seqüência semi-ordenada das atividades realizadas para alcançar um determinado resultado. A natureza “semi-ordenada” destaca o fato desses fluxos de

trabalho não poderem apresentar as verdadeiras nuances da programação do “trabalho real”, pois não podem representar o potencial de opções das atividades ou a natureza iterativa dos projetos. Mesmo assim, eles têm valor por ser uma forma de compreender o processo através da sua divisão em áreas de interesse menores.

O RUP pode ser definido de três formas, dependendo do contexto em que ele será aplicado:

- Uma abordagem de desenvolvimento de software interativa, centrada na arquitetura e dirigida a casos de uso;
- Um processo de desenvolvimento de software bem definido e bem estruturado que define claramente quem é responsável por qual atividade, como as coisas serão feitas e quando devem ser feitas;
- Um processo que fornece um *framework* de processo customizável.

4.2.1. O Processo Iterativo

Ao contrário da maioria dos processos de desenvolvimento, o RUP usa uma abordagem iterativa para processo, definido por uma seqüência de passos incrementais ou iterações. Cada iteração inclui algumas ou a maioria das disciplinas de desenvolvimento (Figura 4-1). Cada iteração tem um conjunto bem definido de atividades e produz uma parte do sistema final. Cada iteração sucessiva produz sobre o trabalho da iteração anterior para evoluir e refinar o sistema até que o produto final esteja completo.



Figura 4-1 – Processo de Desenvolvimento Iterativo (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

4.2.2. O Processo Bem Definido

O RUP é organizado ao longo de duas dimensões: i) o aspecto dinâmico (eixo horizontal); e ii) o aspecto estático (eixo vertical). A primeira dimensão representa o aspecto dinâmico do processo quando ele é aprovado e é expressa em termos de fases, iterações e marcos. A segunda dimensão representa o aspecto estático do processo, como ele é descrito em termos de componentes, disciplinas, atividades, fluxos de trabalho, artefatos e papéis do processo.

A Figura 4-2 ilustra a arquitetura global do RUP, representando o ciclo de vida de desenvolvimento de um software, sua forma de ordenação e como é expresso em termos de fases. Cada fase representa o período de tempo entre dois importantes pontos de liberação em que um conjunto definido de objetivos é alcançado, artefatos são concluídos e decisões são tomadas em relação à passagem para a fase seguinte. Em cada fase, ocorrem várias iterações. As fases Iniciação e Elaboração abrangem as atividades de engenharia do ciclo de vida do desenvolvimento; as fases Construção e a Transição constituem sua produção.

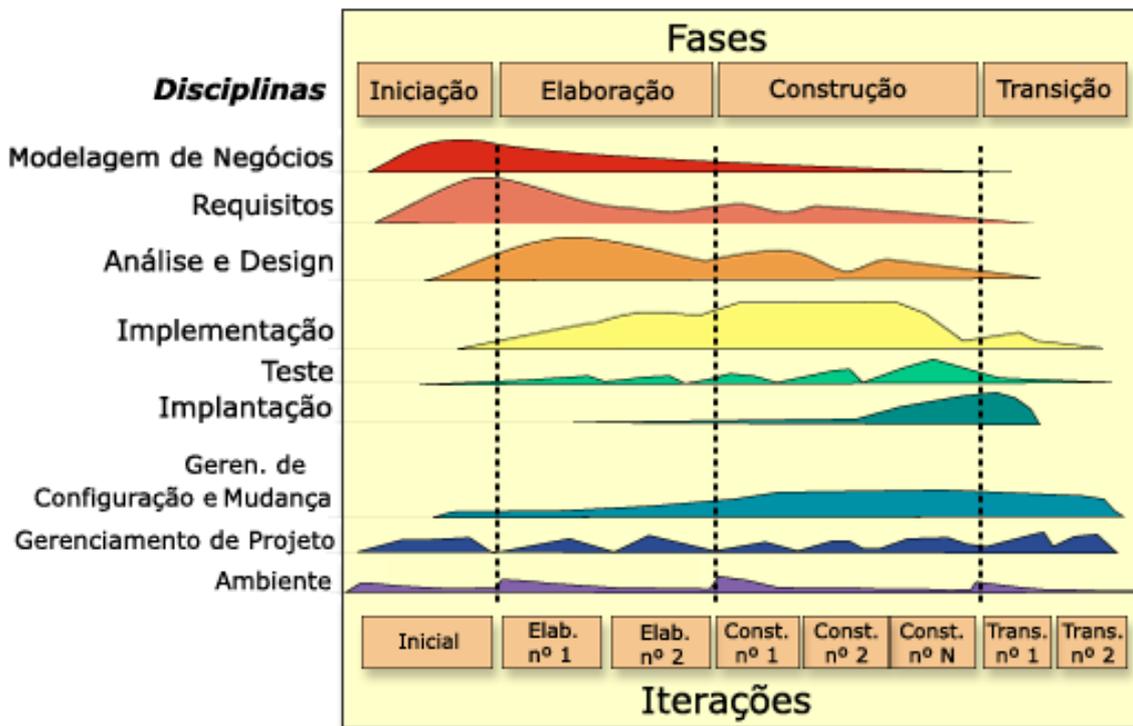


Figura 4-2 – As Dimensões do RUP (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

Uma disciplina é criada para proporcionar melhor compreensão do sistema a ser desenvolvido. No RUP, existem nove disciplinas que em conjunto, abrangem as decisões

importantes para a visualização, a especificação, a construção e a documentação de um software complexo.

4.2.2.1. A Estrutura Dinâmica

O RUP fornece uma abordagem estruturada para o desenvolvimento iterativo dividindo o projeto em quatro fases: Iniciação, Elaboração, Construção e Transição (Figura 4-3). A partir de uma perspectiva de gerenciamento, estas quatro fases sequenciais possuem um marco principal de término.

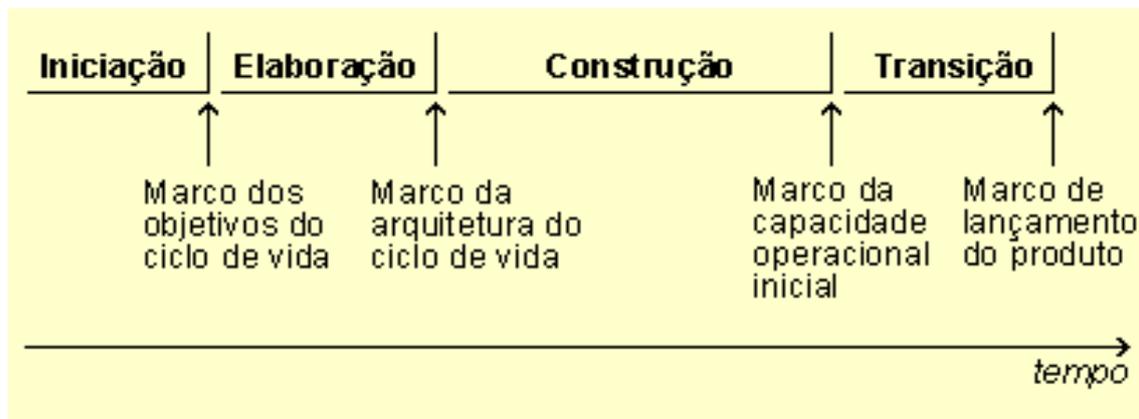


Figura 4-3 – Marcos e as Fases do Ciclo de Vida do RUP (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

Uma passagem pelas quatro fases caracteriza um ciclo de desenvolvimento e cada ciclo produz uma geração do software. A menos que o produto desapareça, ele irá se desenvolver na próxima geração, repetindo a mesma seqüência de fases Iniciação, Elaboração, Construção e Transição, mas com ênfase diferente nas diversas fases. Esses ciclos subseqüentes são chamados de ciclos de evolução. À medida que o produto atravessa vários ciclos, são produzidas novas gerações.

Cada fase contém uma ou mais iterações, que focam na produção dos resultados técnicos necessários para alcançar os objetivos planejados para essa fase. São feitas tantas iterações quanto necessárias para alcançar os objetivos dessa fase, mas não mais do que isso. Se os objetivos não puderem ser alcançados dentro da fase planejada, uma outra iteração deve ser adicionada à fase – o que deve atrasar o projeto. Para que isso seja evitado, cada iteração deve ser bem focada no necessário para alcançar os objetivos daquela fase. As fases são as descritas como:

- **Iniciação:** a meta é atingir o consenso entre os envolvidos sobre os objetivos do ciclo de vida do projeto. A fase Iniciação tem muita importância para os esforços dos

desenvolvimentos novos, nos quais há muitos riscos de negócios e de requisitos que precisam ser tratados para que o projeto possa prosseguir. Para projetos que visam melhorias em um sistema existente, esta fase é mais rápida, mas ainda se concentra em assegurar que o projeto seja compensatório e que seja possível fazê-lo. Compreendendo o que fazer nessa fase, deve ser estabelecido um bom entendimento de qual sistema será construído pelo esclarecimento dos requisitos e estabelecimento do escopo do sistema. Nessa fase, devem-se suavizar os riscos e produzir os casos de uso e os interessados no projeto devem aceitar os requisitos antes que o projeto possa seguir em frente;

- **Elaboração:** compreendendo como fazer, devem ser esclarecidas as maiores dificuldades técnicas e devem-se apontar os maiores riscos;
- **Construção:** deve ser feita a maior parte da implementação. A fase deve ser terminada com a entrega de uma versão beta do produto, que inclui instalação e suporte para o produto entregue;
- **Transição:** deve-se assegurar que o software desenvolvido atende as necessidades do usuário, o que inclui testar o produto para prepará-lo para a entrega final e fazer ajustes pequenos baseados no *feedback* do usuário final. Nesse ponto do ciclo de vida, o *feedback* se concentra nos ajustes finos do produto, os problemas maiores devem ter sido trabalhados mais cedo no ciclo de vida do projeto.

4.2.2.2. A Estrutura Estática

A estrutura estática lida com o agrupamento lógico dos elementos do processo – atividades, disciplinas, artefatos e papéis – nos processos centrais das disciplinas. Um processo descreve *quem* está fazendo *o que*, *como* e *quando*. Como mostrado na Figura 4-4, o RUP é representado usando os quatro elementos de modelagem chave.

Um papel (*role*) expressa quem (um indivíduo ou um grupo) está fazendo o trabalho; uma atividade (*activity*) descreve como o trabalho deve ser feito e um artefato (*artifact*) captura o que foi feito.

4.2.2.2.1. Papel

O conceito mais central no processo é o conceito de papel. O papel define o comportamento e as responsabilidades de um indivíduo ou de um conjunto de indivíduos

que trabalham juntos como uma equipe, no contexto de uma organização de engenharia de software.

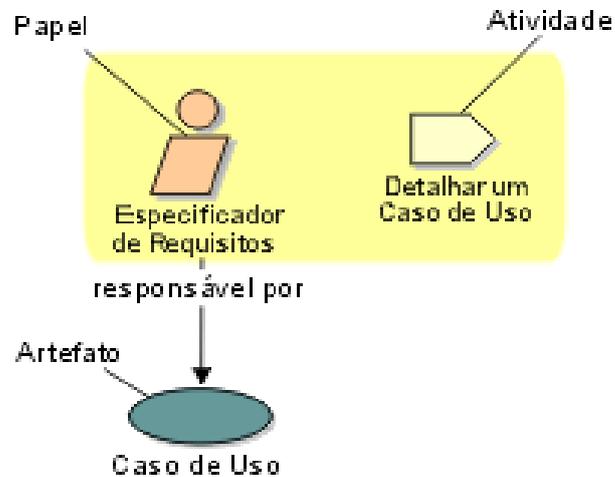


Figura 4-4 – Papéis, Atividades e Artefatos (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

Os papéis não são indivíduos; em vez disso, são uma descrição do comportamento e das responsabilidades que os indivíduos devem ter no negócio. Cada membro da organização desempenha papéis diferentes. O mapeamento do indivíduo para o papel, executado pelo gerente de projeto ao planejar e definir a equipe de projeto permite que diferentes indivíduos atuem em vários papéis diferentes e permite que um papel seja desempenhado por vários indivíduos.

4.2.2.2. Atividades

Os papéis possuem atividades que definem o trabalho que executam. Uma atividade é algo que um papel faz e produz um resultado significativo no contexto do projeto.

Uma atividade de um papel específico é uma unidade de trabalho que um indivíduo que executa esse papel deve ser designado a executar. Uma atividade tem um propósito claro, normalmente expresso em termos de criar ou melhorar alguns artefatos, como um modelo, um componente ou um plano. Toda atividade é atribuída a um papel específico.

A granularidade de uma atividade é de duração de algumas horas a alguns dias e, em geral, envolve um papel e afeta um ou alguns artefatos. Uma atividade deve ser usada como um elemento de planejamento e progresso; se for muito pequena será negligenciada e, se for muito grande, o progresso deverá ser expresso em termos das partes de uma atividade. As atividades devem ser repetidas muitas vezes no mesmo artefato, pelo mesmo papel, mas não necessariamente pelo mesmo indivíduo.

As atividades são divididas em passos, que são classificados como:

- **Passos de planejamento:** onde a pessoa que executa o papel entende a natureza da tarefa, reúne e examina os artefatos de entrada e formula uma saída;
- **Passos de execução:** onde a pessoa que executa o papel cria ou atualiza alguns artefatos;
- **Passos de revisão:** onde a pessoa que executa o papel inspeciona os resultados baseados em algum critério.

Nem todos os passos são necessariamente executados toda vez que uma atividade deve ser feita, então os passos podem ser expressos em forma de fluxos alternativos.

4.2.2.2.3. Artefatos

Os artefatos são entradas para os papéis ao executar uma atividade e resultados ou saídas de outras atividades. Um artefato é um produto de trabalho do processo: os papéis usam e produzem artefatos para executarem atividades. Os artefatos são responsabilidade de um único papel e promovem a idéia de que as informações no processo devem ser responsabilidade de uma pessoa específica. Embora, um artefato “pertença” a uma pessoa, outras podem utilizá-lo e atualizá-lo se tiverem permissão.

Um artefato é um pedaço de informação produzido, modificado ou usado por um processo. Eles são elementos tangíveis do processo: coisas que o processo produz ou usa durante o trabalho para o produto final. Um artefato pode ter várias formas: i) um modelo, como o modelo de caso de uso ou o modelo de projeto; ii) um documento como o documento de visão ou negócio; iii) código fonte; e iv) executáveis, como um protótipo.

Um artefato pode ser documentado formalmente (usando uma ferramenta) ou informalmente (em um *e-mail* ou quadro branco).

4.2.2.2.4. Fluxo de Trabalho

Um conjunto de papéis, de atividades e de artefatos não constitui um processo. Para isso, é necessário um meio de descrever de maneira clara as seqüências de atividades que geram algum resultado de valor e mostrem a interação entre os papéis – e isso é exatamente o que um fluxo de trabalho faz. Em *Unified Modeling Language* (UML), um fluxo de trabalho pode ser descrito como um Diagrama de Seqüência, um Diagrama de Colaboração ou um Diagrama de Atividades. Contudo, isso nem sempre é possível ou prático representar as dependências entre as atividades. Muitas vezes, duas atividades estão

mais interligadas do que mostrado, especialmente quando executadas pelo mesmo indivíduo. Pessoas não são máquinas e o fluxo de trabalho não pode ser interpretado como um programa para pessoas seguir exata e mecanicamente.

4.2.3. O *Framework* de Processo Customizável

Cada organização e projeto têm necessidades únicas, o que requer um processo adaptado a sua situação específica. Para acomodar esses requisitos, o RUP é um *framework* de processo composto de várias partes integradas (Figura 4-5).



Figura 4-5 –*Framework* do RUP (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

4.3. Gerência de Projetos

Há muitas razões pelas quais um projeto falha ou resulta em um produto de baixa qualidade. Muitas delas são atribuídas a vários tipos de razões técnicas e, muitas vezes, essas razões são atribuídas muito rapidamente, pois a tecnologia é uma válvula de escape conveniente. Mas, autores e consultores, como Pressman (2002) testemunharam muitos projetos e podem afirmar que, se fossem conduzidas pesquisas ao final de cada projeto, algumas das razões encontradas seriam um fraco gerenciamento de projetos.

Pressman (2002) define o escopo do gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software como:

- **Pessoas:** o desenvolvimento de software depende das habilidades e da coordenação de trabalho entre as pessoas. A maioria das atividades de um gerente de projetos gira em torno das pessoas e estão focadas na maioria do tempo na equipe de desenvolvimento;
- **Produto:** nada pode ser planejado, estudado ou produzido se os objetivos e o escopo do software a ser desenvolvido não estiverem claramente estabelecidos e, mesmo que o gerente de projeto não defina os detalhes dos requisitos, é seu papel fazer com que os objetivos estejam definidos e que o progresso esteja sendo observado em relação a esses objetivos. Isso envolve comunicação extensiva com as partes externas envolvidas como o time de desenvolvimento, assim como dentro do time de desenvolvimento;
- **Processo:** se há uma pessoa que deve compreender completamente o processo de desenvolvimento de software, essa pessoa é o gerente do projeto. O gerente de projeto é a personificação do processo. Ter ou não o RUP não faz diferença se o gerenciamento do projeto não está completamente definido e não dirige o processo. O processo, suportado pelas ferramentas certas, é o mapa da estrada comum, entendido e usado pelos membros da equipe;
- **Projeto:** o gerente de um projeto gerencia o projeto em si, planejando, controlando, monitorando e corrigindo a trajetória sempre que necessário. O gerente de projeto está constantemente dando as direções.

Para Kroll(2003), o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para alcançar e exceder as expectativas das partes interessadas no projeto. Alcançar ou exceder as expectativas invariavelmente envolve balancear as seguintes demandas competitivas: i) escopo, tempo e qualidade; ii) pessoas externas e internas ao projeto com diferentes necessidades e expectativas; e iii) requisitos identificados (necessidade) e não identificados (expectativas).

A finalidade do gerenciamento de projeto é: i) fornecer um *framework* para gerenciar projetos intensivos de software; ii) fornecer diretrizes práticas para planejar, montar a equipe, executar e monitorar os projetos; e iii) fornecer um *framework* de gerenciamento de risco.

Kroll(2003) afirma que o RUP não cobre alguns dos aspectos do gerenciamento de projetos e se mantém focado nos aspectos da engenharia. Apesar de ele contemplar “pessoas” em seu escopo do gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software, o

RUP não cobre os aspectos relacionados ao gerenciamento destas. O gerenciamento de projetos no RUP não cobre problemas como: i) gerenciamento de pessoal: contratação, treinamento, ensino; ii) gerenciamento de orçamento: definição, alocação; e iii) gerenciamento de contratos, com fornecedores e clientes.

Essa disciplina enfatiza os aspectos importantes de um processo de desenvolvimento iterativo: i) gerenciamento de risco; ii) planejamento de um projeto iterativo, por meio do ciclo de vida e de uma iteração particular; e ii) monitoramento do progresso de um projeto iterativo.

O RUP se concentra nos aspectos específicos do software no gerenciamento de projetos, isto é, nas áreas onde a natureza do software tem impacto. As atividades cobertas pelo RUP tomam grande quantidade de tempo e esforço e requerem habilidades. Assim, elas não devem ser deixadas de lado quando for estabelecido o horário das pessoas que estão gerenciando o projeto.

Na iteração inicial da fase Iniciação (Figura 4-6), a disciplina gerenciamento de projeto começa em Conceber Novo Projeto, durante a qual são criados e revisados os artefatos iniciais Visão, Caso de Negócio e Lista de Riscos. O objetivo é obter fundos suficientes para continuar com um exercício sério de escopo e planejamento.

Um Plano de Desenvolvimento de Software embrionário é criado e o projeto é iniciado com o Plano de Iteração Inicial. Com essa autorização inicial, o trabalho pode continuar na Visão, na Lista de Riscos e no Caso de Negócio em Avaliar Escopo e Risco do projeto, fornecendo uma base sólida para aprimorar o Plano de Desenvolvimento de Software.

Na conclusão do Plano de Desenvolvimento de Software, deve-se saber o suficiente sobre os riscos e os possíveis retornos de negócio do projeto, para permitir que uma decisão fundamentada seja feita para comprometer os fundos para o restante da fase Iniciação ou para abandonar o projeto. Em seguida, o Plano de Iteração Inicial é refinado para controlar o restante da iteração da Fase Iniciação, em uma invocação do Plano da Próxima Iteração. Neste plano, o gerente de projeto e o arquiteto de software decidem quais requisitos devem ser explorados, refinados ou atendidos. Em iterações iniciais, a ênfase é na descoberta e no refinamento dos requisitos; nas iterações mais recentes, a ênfase é na construção do software para atender a esses requisitos.

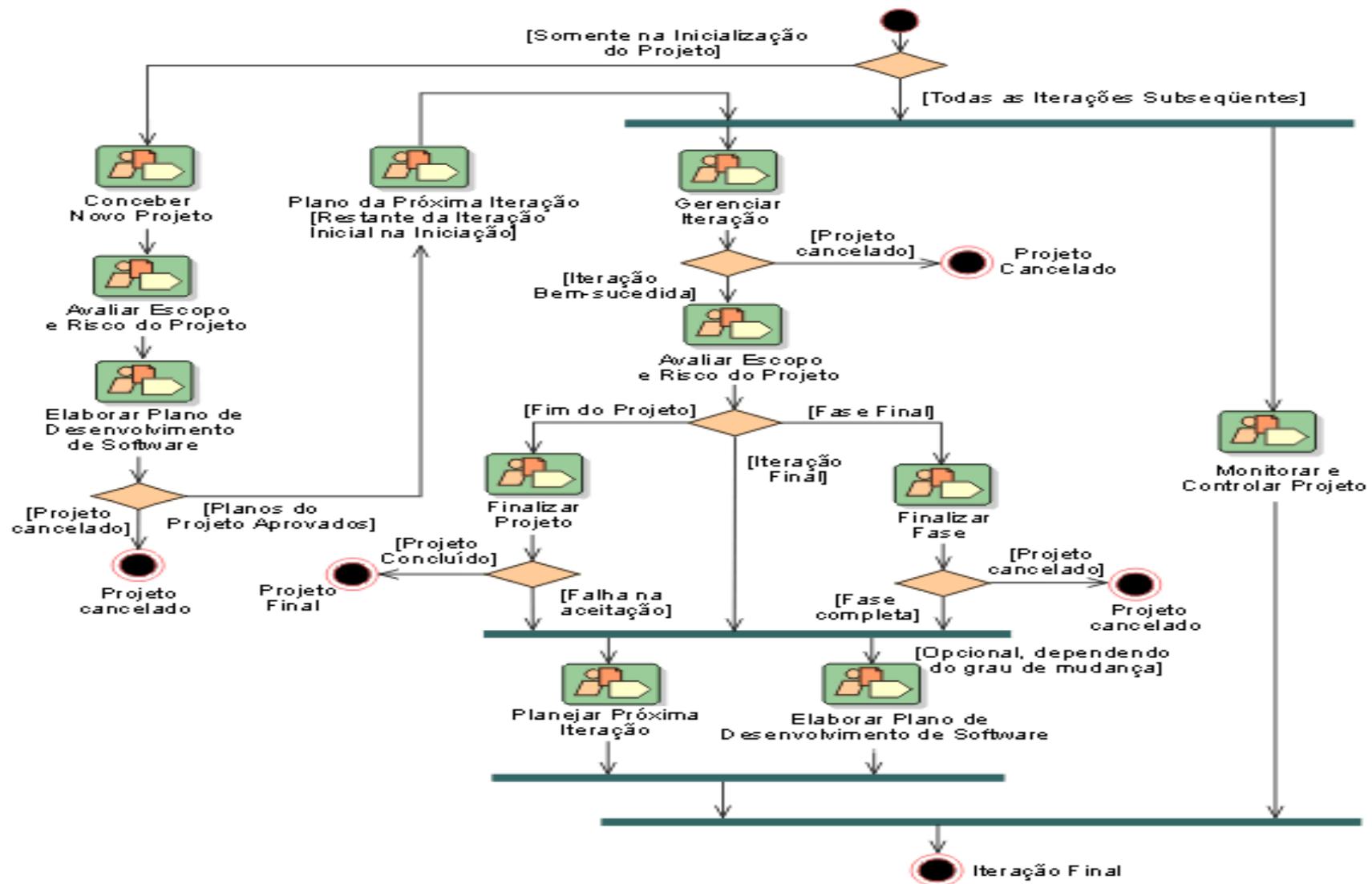


Figura 4-6 – Gerenciamento de Projeto: Visão Geral (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

Nesse ponto, a disciplina gerenciamento de projeto funde-se em uma seqüência comum nas iterações subseqüentes. O Plano de Iteração é executado em Gerenciar Iteração, é concluído por uma avaliação e uma revisão da iteração, para determinar se os objetivos da iteração foram alcançados. A Revisão da Aceitação da Iteração pode determinar se o projeto deve ser encerrado, se a iteração frustrou significativamente seus objetivos e se foi avaliado que o projeto não pode se recuperar durante iterações subseqüentes.

Opcionalmente, perto do ponto médio da iteração, uma Revisão de Critérios de Avaliação da Iteração pode ser mantida para revisar o Plano de Teste da Iteração. Essa revisão é mantida apenas em iterações longas (seis meses ou mais) e fornece a oportunidade de fazer correções durante o curso ao gerente de projeto e outros envolvidos.

Em paralelo com Gerenciar Iteração, as tarefas diárias, semanais e mensais de rotina do gerenciamento de projeto são realizadas em Monitorar e Controlar Projeto, onde o *status* do projeto é monitorado e os problemas são tratados conforme aparecem. Seguindo a avaliação da iteração e a revisão da aceitação e antes de planejar a próxima iteração, a Visão, a Lista de Riscos e o Caso de Negócio são revistos em Avaliar Escopo e Risco do Projeto, com a idéia das expectativas precisarem ser redefinidas com base na experiência da iteração anterior.

Quando a iteração final de uma fase é concluída, uma revisão do marco principal é mantida como parte de Finalizar Fase e o planejamento é realizado para a próxima fase, pressupondo que o projeto deve continuar. Na conclusão do projeto, uma Revisão da Aceitação do Projeto é mantida como parte de Finalizar Projeto e o projeto é encerrado, a menos que a revisão determine que o produto liberado não é aceitável e, nesse caso, uma iteração adicional é programada.

O planejamento detalhado, em Plano da Próxima Iteração, conduz para a próxima iteração. Em paralelo, as alterações no Plano de Desenvolvimento de Software são realizadas nesse momento, em Desenvolver Plano de Desenvolvimento de Software, captando as lições aprendidas e atualizando o Plano do Projeto Geral (no Plano de Desenvolvimento de Software) para iterações mais recentes.

4.3.1.1. Plano de Desenvolvimento de Software (*Software Development Plan*)

O Plano de Desenvolvimento de Software (PDS) é um artefato cujo conteúdo reúne as informações necessárias ao gerenciamento do projeto. Ele inclui vários artefatos separados, desenvolvidos durante a fase Iniciação, e mantido durante o projeto. A finalidade do PDS é reunir as informações necessárias ao controle do projeto. Ele descreve a abordagem dada ao desenvolvimento do software e é o plano de nível mais alto gerado e usado pelos gerentes para direcionar o esforço de desenvolvimento. O PDS é usado:

- **Pelo gerente de projeto**, para planejar a programação do projeto e as necessidades de recursos e para acompanhar o progresso com relação à programação;
- **Pelos membros da equipe de projeto**, para poderem saber quais são suas funções, quando elas devem ser executadas e de que outras atividades eles dependem.

Um bom PDS evolui, ou seja, ele é atualizado periodicamente (não são produtos de prateleira estagnados) e compreendido e seguido por gerentes e praticantes. Ele é o documento de definição do processo do projeto. O PDS deve ser único e obedecer aos seguintes itens:

- Seguir padrões organizacionais relativos ao conteúdo;
- Estar de acordo com o contrato (se houver);
- Oferecer rastreabilidade ou permitir a desistência dos requisitos de organização e contrato;
- Ser atualizado em cada marco principal;
- Evoluir junto com o *design* e os requisitos.

Um formato padrão promove:

- Reutilização de processos, métodos, experiência e pessoas;
- Compromisso para atender às expectativas organizacionais;
- Objetivos de processo homogêneos.

Os principais discriminadores de um bom PDS são concisão, falta de filosofia e enfoque em padrões e procedimentos significativos. As melhores abordagens para a elaboração do PDS são:

- Expressar os planos do projeto nas várias áreas: escopo, tempo, custo, qualidade, processo;

- Entender o que pode afetar esses planos com o passar do tempo, por exemplo determinar quais são os riscos se o projeto não seguir esses planos;
- Monitorar o progresso para manter controle do alinhamento do projeto com os planos traçados usando métricas objetivas sempre que possível;
- Revisar qualquer um dos planos se o projeto sai significativamente fora do curso;
- Aprender com os seus erros, para que eles não se repitam na próxima iteração ou projeto.

Conseqüentemente, o artefato chave que o gerente de projeto deve focar é o PDS, pois é um artefato que contém muitos outros planos, cada um lidando com os seguintes tópicos do gerenciamento: i) plano de projeto e planos de iteração; ii) plano de testes; iii) Plano de gerenciamento de configuração; iv) plano de medida; v) riscos; v) plano de documentação; e vi) processo específico que o projeto irá usar – o caso de desenvolvimento.

Para melhor clareza, visibilidade e responsabilidade, o PDS deve ser um dos poucos artefatos formais do projeto. Enquanto o projeto se desenrola com o tempo, os planos são refinados, corrigidos e melhorados, como o esperado de um processo iterativo de desenvolvimento e, para alcançar isso, outros artefatos táticos são criados. Eles geralmente são uma “foto” da condição atual do projeto. Um aspecto importante do PDS é a definição mais precisa do processo que o projeto deve usar.

4.3.1.2. Desenvolvimento iterativo

Em um desenvolvimento iterativo, o gerente de projeto não planeja uma vez e monitora e tenta manter o projeto coerente com o plano custe o que custar. O projeto é planejado e re-planejado, conforme a necessidade do projeto.

È comum o gerente acabar em um ponto muito diferente do ponto planejado originalmente, mas esse ponto, provavelmente, será melhor ou mais modesto, mas mais realista que o ponto original.

4.3.1.3. Riscos

Gerenciar um projeto não é aplicar um conjunto de receitas e *templates* para criar planos maravilhosos e trazê-los para a equipe para serem executados. Gerenciar um projeto envolve estar sempre a par dos riscos, novos eventos, situações e mudanças que podem afetar o projeto e reagir rapidamente a eles.

4.3.1.4. Métricas

Para não ser desviado por subjetividades ou ser guiado por preconceitos, experiências ou deficiências de conhecimento, o gerente de projetos deve estabelecer alguns critérios para monitorar alguns aspectos do projeto.

Algumas medidas podem ser usadas para reunir algumas variáveis, tais como, despesas, completude do projeto, cobertura de testes e defeitos. Outras métricas envolvem mudanças com o tempo, quantidade de re-trabalho e requisitos errados.

4.4. Considerações Finais

O RUP apresenta uma maneira de gerenciamento de projetos iterativa eficiente, mas carece de uma disciplina que cubra, de maneira mais detalhada, o gerenciamento de recursos humanos para que possa ser mais bem utilizado no ambiente de desenvolvimento de software, pois o software é fortemente influenciado pelas pessoas.

Atualmente, recai sobre a equipe de gerenciamento de projetos a necessidade de planejar o gerenciamento de recursos humanos de maneira que o gerenciamento seja completo e iterativo.

5. Fábrica de Software

5.1. Considerações iniciais

Segundo Aaen *et. al.* (1997), as empresas produtoras de software sofrem considerável pressão para que suas operações sejam profissionalizadas. Clientes e compradores exigem métodos de desenvolvimento transparentes e retorno rápido, eles requerem produtividade alta e qualidade nos produtos e serviços entregues. Por mais de 30 anos, engenheiros de software se ocuparam com esse desafio tentando trazer inovações para aumentar a produtividade de software. Durante esse período, a idéia de fábricas de software emergiu como um tipo de resposta fundamental para as necessidades do desenvolvimento de software.

Ainda, segundo Bemer *apud* Cusumano (1991), o termo fábrica de software é discutido desde sua primeira citação, final dos anos 60, e está evoluindo e refinando-se. De acordo com Aaen *et al.* (1997), apesar das primeiras fábricas de software terem surgido no final da década de 60, o termo fábrica diverge quando o desenvolvimento de software é comparado à produção em massa.

Para Fernandes(2004), um aspecto que não deve ser esquecido em uma fábrica de software é a definição da estratégia de recursos humanos. A primeira decisão a ser tomada é a definição da divisão de trabalho. Há várias formas de distribuir o trabalho e cada uma é mais adequada a um determinado tipo de tecnologia de plataforma e de processo. O objetivo e o escopo da fábrica também devem ser considerados no momento desta definição.

O termo fábrica de software será discutido durante esse capítulo para que se possa entender a organização das mais diversas abordagens. A seção 5.2 traz alguns conceitos do termo fábrica de software, a seção 5.3 apresenta o detalhamento dos tipos de Fábrica de Software mais conhecidos. A seção 5.4 mostra a importância de Fábricas de Software no Brasil e a seção 5.5 apresenta as considerações finais sobre o assunto.

5.2. Conceitos

De acordo com Aaen *et al.* (1997), fábrica de software é uma organização projetada de maneira particular e doutrinada, onde as pessoas estão interessadas em um esforço

comum, no qual tarefas são organizadas e a padronização auxilia na formalização e na coordenação do processo.

Fernandes (2004) apresenta fábricas de software como um processo estruturado, controlado e melhorado de forma contínua, orientado para o atendimento a múltiplas demandas de natureza e de escopo distintos, visando à geração de software, conforme os requisitos documentados dos usuários e/ou clientes, da forma mais produtiva e econômica possível. Este conceito baseia-se em alguns atributos básicos que o autor advoga como imprescindíveis em qualquer Fábrica de Software. Entre os atributos citados está a gestão de pessoas.

Para Castor (2004) embora algumas visões em relação ao termo diverjam, há pontos comuns como a produção de software de qualidade com baixo custo e alta produtividade. As diferenças estão relacionadas aos conceitos, aos processos utilizados no desenvolvimento e às diferentes formas de estruturas de uma fábrica de software.

De acordo com Sandhof (2004) a qualidade de um software está fortemente relacionada com o ser humano: ele é o responsável pelas etapas do desenvolvimento do software desde a identificação dos requisitos até a homologação final do produto. Assim, acredita-se que as características inerentes ao ser humano e o seu comportamento têm que ser levadas em consideração.

Ainda de acordo com Fernandes (2004), para que uma instituição seja qualificada como fábrica de software, ela deve atender aos seguintes requisitos:

- Processo definido e padrão (desenvolvimento, controle e planejamento);
- Interação controlada com o cliente (entradas e saídas da fábrica);
- Solicitações de serviço à fábrica de software devem ser padronizadas;
- Estimativas de custos e prazos baseadas no conhecimento real da capacidade produtiva com métodos de obtenção baseados em dados históricos;
- Controle rigoroso dos recursos envolvidos em cada demanda da fábrica de software;
- Controle e armazenamento em bibliotecas de itens de software (documentos, código, métodos, etc.);
- Controle do *status* e execução das demandas;
- Produtos gerados de acordo com os padrões estabelecidos pela organização;
- Equipe treinada e capacitada nos processos organizacionais e produtivos;

- Controle da qualidade do produto;
- Processos de atendimento ao cliente;
- Métricas definidas e controle dos acordos de nível de serviço definidos com o cliente.

Segundo Cusumano (1989), um processo fabril constitui-se na produção de produtos em massa, incluindo operações centralizadas de larga escala, tarefas simples e padronizadas, controles padronizados, trabalhadores especializados (mas com pouca habilidade), divisão de trabalho, mecanização e automação do processo. Desta forma, a associação do termo fábrica ao desenvolvimento de software sugere a aplicação de técnicas para produção em larga escala, de forma coordenada e com qualidade.

5.3. Tipos de Fábricas de Software

5.3.1. Abordagens

Aaen *et al.* (2007) indicam quatro estratégias de fábrica de software e definem os lugares do mundo onde prevalecem. Estas abordagens foram apresentadas a partir de um estudo de quatro visões de fábrica de software bem conhecidas, para uma padronização de operações de desenvolvimento de software.

5.3.1.1. Fábrica Industrializada (Modelo Japonês)

O modelo japonês é representado pelo conceito de fábrica de software da Toshiba. O software produzido nesse tipo de fábrica é para sistemas de alto risco como controle de reatores nucleares e turbinas. A criação dessa fábrica de software foi motivada pelo desejo de software com maior qualidade no sentido de minimização de números de defeitos no software.

Esta abordagem visa a melhorar a qualidade do software e aumentar a produtividade, além de criar um ambiente em que o projeto, a programação, o teste, a instalação e a manutenção possam ser executados de uma maneira unificada.

A estratégia desta abordagem inclui três elementos. O primeiro é projetar estruturas que suportem o processo de desenvolvimento de software, o segundo é construir um *software work bench*, um suporte integrado para desenvolvimento de software, e o terceiro é estabelecer uma organização que controle e monitore este processo. Mas, outras iniciativas foram adicionadas mais tarde como espaço de trabalho projetado para a atividade de desenvolvimento de software, ferramentas de software, etc.

Além disso, a organização desta fábrica de software é determinada por alguns elementos na fábrica de software: *software work bench*, gerência de projeto, reusabilidade, medição de qualidade e produtividade e círculos de qualidade.

A fábrica de software tem um modelo em cascata padronizado para o desenvolvimento de sistemas. A estratégia de gerenciamento de projetos é chamada de *look-forward-management*, cuja idéia é calcular os custos por equações que contém informações históricas da organização. O progresso dos projetos pode ser reportado diariamente ou semanalmente, o uso desses relatórios freqüentes possibilita a realização de ações corretivas sejam tomadas durante a produção.

O reuso de software é considerado o ponto crítico na melhoria da qualidade e da produtividade. A fonte primária do reuso é um software bem documentado e confiável. Para promover o reuso, a organização classifica as partes reutilizáveis com palavras-chave e descrições sobre a funcionalidade dessas partes e ainda são oferecidas ferramentas de busca. Essa abordagem dá ênfase a infra-estruturas (instalações e ferramentas) e à reusabilidade de software.

5.3.1.2. A Fábrica Genérica (Européia)

A abordagem européia de Fábrica de Software, também identificada como Fábrica Genérica, é financiada pelo programa Eureka, a qual tem como finalidade a criação de uma arquitetura e um *framework* para sistemas integrados de desenvolvimento de software, componentes gerais e aplicações para áreas de negócio.

O foco principal é no ambiente de desenvolvimento, o projeto define uma arquitetura centrada em comunicação combinada com suporte específico para atividades de engenharia de software.

Esse modelo de fábrica de software é produzida conforme o mostrado na Figura 5-1. O nível Genérico (*Generic ESF*) define uma arquitetura de referência para fábricas de software que seguem os padrões de componentes correspondentes aos da fábrica de software Eureka. O nível Baseado em Componentes (*Component Based*) estipula a base dos componentes disponíveis para a construção dos ambientes de suporte da fábrica. O número de componentes de acordo com os padrões da fábrica de software Eureka está continuamente em expansão. O nível Modelo de Fábrica (*Factory Model*) descreve fábricas de software específicas em termos de modelos dos processos suportados pela

fábrica de software e das características dos componentes integrados nos ambientes de suporte. O nível Fábrica de Software (*Software Factory*) estipula a instância da fábrica de software customizada que será alocada na organização de desenvolvimento de software.

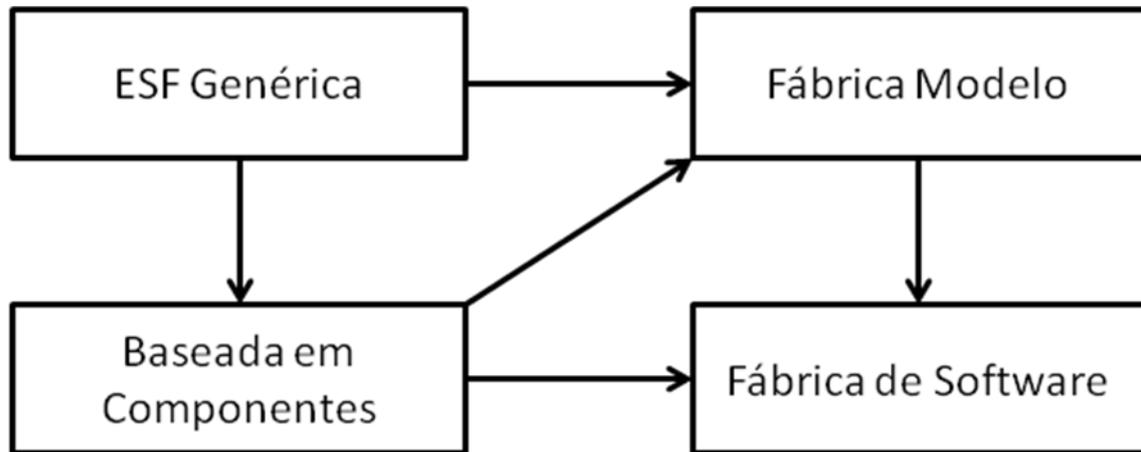


Figura 5-1 – Modelo de Fábrica de Software Eureka (Fonte: Adaptado - Aaen *et al.* (2007))

A estratégia desta abordagem é desenvolver componentes e ambientes de produção, partes da fábrica de software, juntamente com diretrizes e padrões para componentes de software. Na organização dessa fábrica, as pessoas colocadas nesse contexto de trabalho fazem parte do modelo de produção de software, onde é necessário dar suporte ao trabalho individual, aumentando a previsibilidade do processo, e criar melhor interação entre as tarefas humanas e as computadorizadas.

5.3.1.3. Fábrica de Componentes Baseada em Experiência (EUA)

A Fábrica de Componentes baseada em Experiência, abordagem norte-americana de fábrica de software, desenvolvida no *Software Engineering Institute* (SEI), tem o objetivo de melhorar a eficácia de processos, a redução de re-trabalho e o reuso do ciclo de vida de produtos. A abordagem tem sido testada com novas tecnologias em um ambiente de produção para extrair e aplicar experiências e dados de experimentos e para medir o impacto com respeito a custo, confiança e qualidade.

Os objetivos dessa abordagem são: i) entender o processo de software em um ambiente de produção; ii) determinar o impacto das tecnologias disponíveis; e iii) re-introduzir métodos identificados/melhorados ao processo de desenvolvimento de software.

Segundo Basili *et al.* (1992) *apud* Aaen *et al.* (2007), é de conhecimento geral que devem acontecer mudanças significativas na maneira como software é produzido. As

organizações produtoras de software precisam melhorar a qualidade e a produtividade e uma solução pode ser resumida em três objetivos: i) melhorar a efetividade do processo; ii) reduzir a quantidade de re-trabalho; e iii) criar produtos com ciclo de vida reutilizável.

A organização dessa fábrica é, em primeiro lugar, comprometida com o aprendizado e com a transferência de tecnologia, focando no entendimento de soluções e agrupando experiências para o reuso (Figura 5-2). A organização do projeto é responsabilizada principalmente pelas atividades de planejamento e desenvolvimento; o foco é na solução do problema. A fábrica de experiência é responsável pelo aprendizado e pela transferência de tecnologia; o foco é no entendimento das soluções e no empacotamento de experiências para o reuso.

Essa abordagem requer uma estratégia de gerenciamento incremental e tem uma forte ênfase em melhoramento contínuo e aponta para uma escala esforços de implementação para facilitar isso.

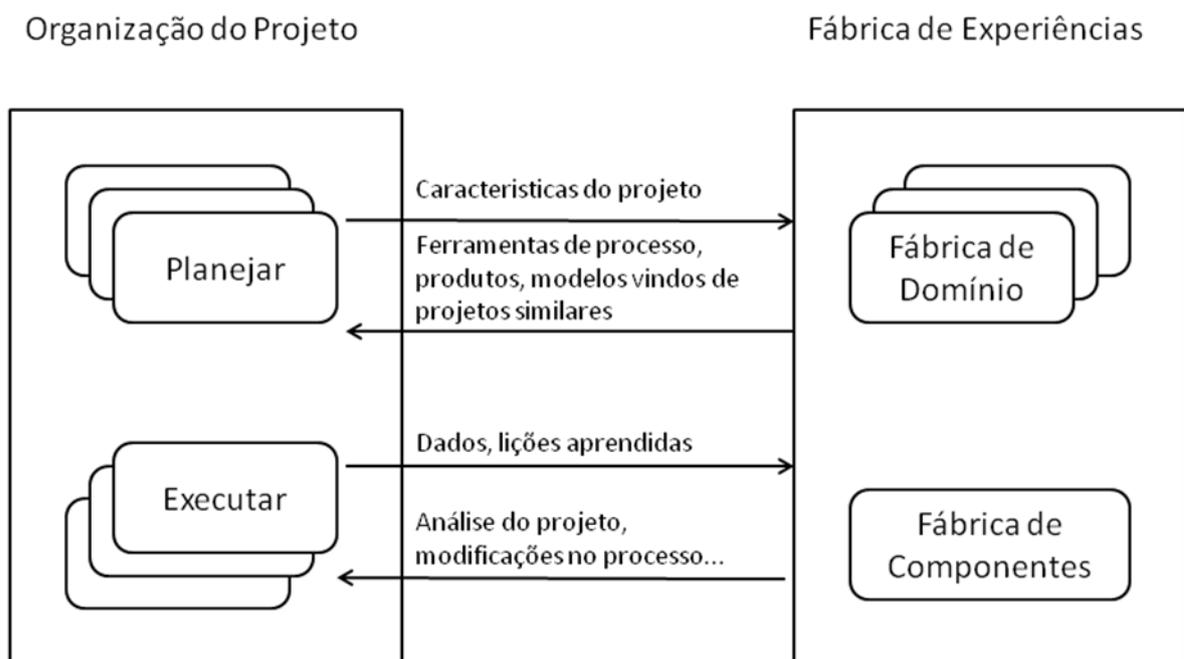


Figura 5-2 – Modelo de Fábrica de Software Baseada em Reuso (Fonte: Adaptado - Aaen et al. (2007))

5.3.1.4. Modelo de Fábrica de Amadurecimento Organizacional

Esta abordagem é a definição de fábrica de software de acordo com o modelo *Capability Maturity Model (CMM)*. Seu objetivo inicial foi a construção de um *framework* para melhoria de processos de software visando aumentar a previsibilidade, a confiabilidade e o auto-melhoramento do processo de software com alta qualidade. A

estratégia dessa abordagem é melhorar passo a passo a organização de software. Para tal, o CMM definiu a ordem de evolução da organização da empresa baseada na adoção de processos.

A estratégia dessa abordagem é gradativamente inserir melhorias na organização produtora de software. O modelo define quais são os processos chave no desenvolvimento de software e define a ordem da melhoria desses processos. Como pode ser visto na

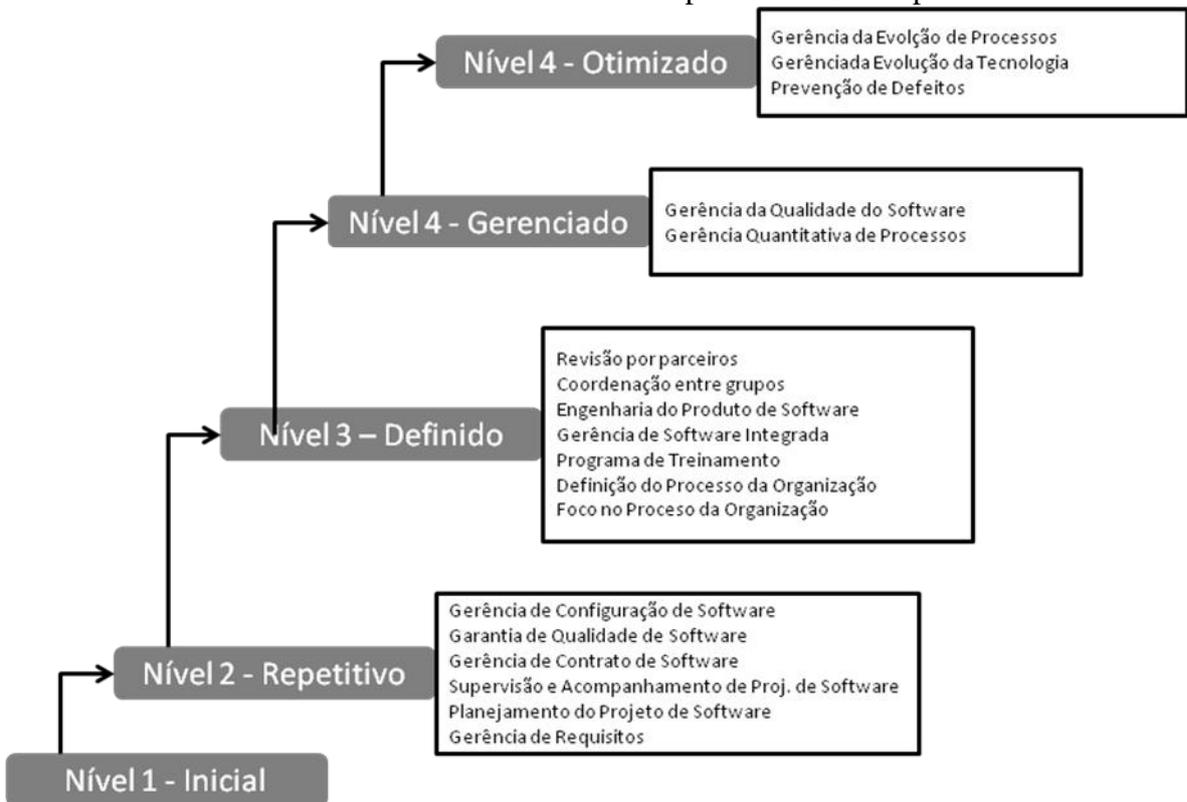


Figura 5-3, o CMM tem 5 níveis de maturidade que descrevem o processo de desenvolvimento de software caótico e problemático a gerenciável e otimizado. Cada nível caracteriza até onde os processos da organização estão explicitamente definidos, são gerenciáveis, podem ser medidos, podem ser controlados e são executados efetivamente.

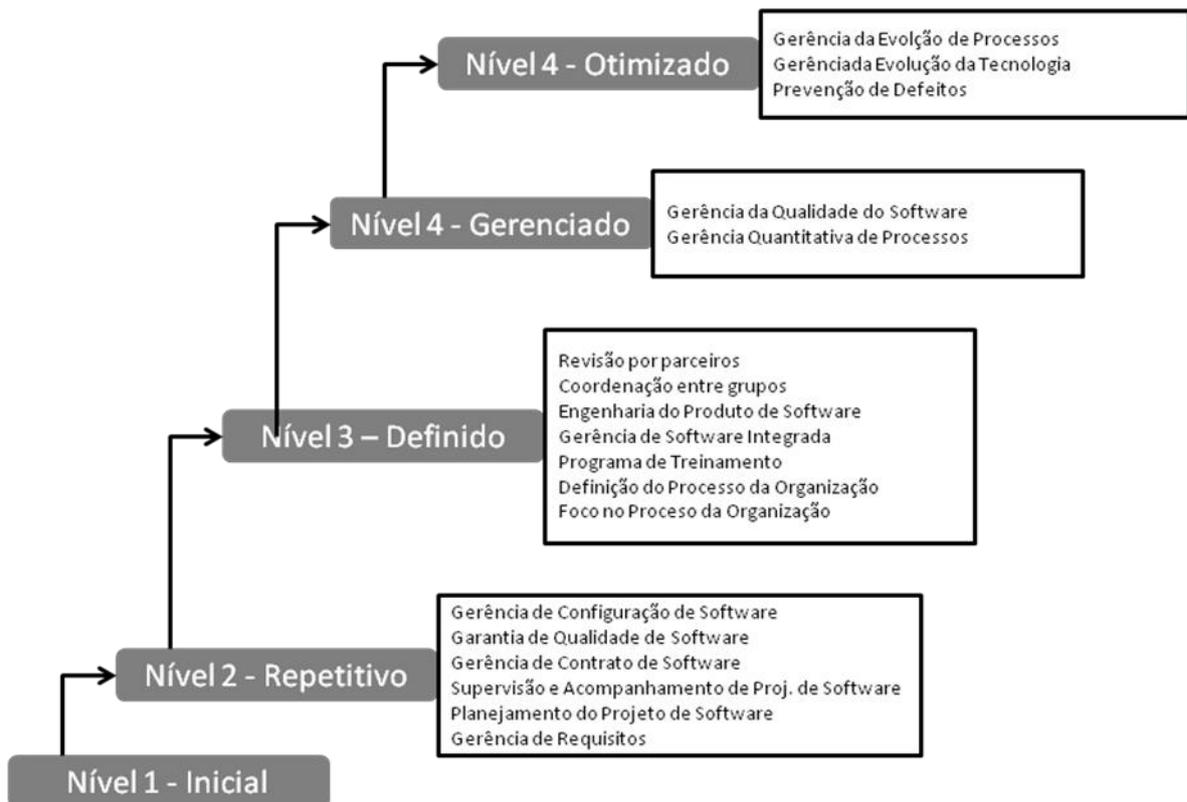


Figura 5-3 – Modelo de Fábrica de Amadurecimento Organizacional (Fonte: Adaptado - Aaen *et al.* (2007))

Tal abordagem defende que a organização ideal é aquela que tem um desenvolvimento disciplinado de planejamento e de acompanhamento dos projetos de software, onde casos de sucesso são reaproveitados. Os elementos chave no gerenciamento do processo de melhoramento são melhoria contínua, alto compromisso com o gerenciamento, identificação e resistências na organização e máxima aproximação das pessoas com processo em questão. Nessa abordagem, o foco principal é no processo de software.

5.3.2. Modelos de Fábricas de Software

Para Fernandes (2004), as fábricas de software podem ser divididas em modelos, de acordo com o escopo e a complexidade de sua atuação, que são:

- **Fábrica de programas.** Este modelo é o que tem a menor e menos complexa unidade e tem o escopo na codificação e nos testes das implementações. O processo de desenvolvimento engloba fases de construção e testes unitários. O objetivo da fábrica de programas é codificar e testar programas com um nível de confiabilidade e qualidade previamente acordados com o cliente ou usuário;

- Fábrica de projetos. Neste modelo, o objetivo é desenvolver e manter software de acordo com níveis de serviço previamente definidos com o cliente ou o usuário, considerando requisitos de prazo, custo e qualidade de escopo;
- Terceirização de sistemas. Este modelo, também conhecido como *Outsourcing*, consiste na absorção total ou parcial dos sistemas aplicativos de uma empresa, para o desenvolvimento de novos sistemas e a manutenção dos existentes. Na realidade, o *outsourcing* é uma fábrica de projetos dedicada a um único cliente;
- Fábrica de componentes. Neste modelo, o processo de desenvolvimento reutiliza artefatos vantajosos de projetos anteriores. Para muitos desenvolvedores, este seria o modelo de fábrica de software ideal. Contudo, ele é proporcionalmente desafiador em sua implementação, portanto são poucos os casos de implementação bem sucedida deste modelo no mundo.

5.4. Fábrica de Software no Brasil

Brandão (2007) alerta para os problemas que o trabalho em uma fábrica de software pode trazer. O trabalho é mais restrito, o programador não tem idéia do todo. Há algum tempo, a criação de software era considerado um processo criativo; hoje está se tornando um processo mecânico.

Para Ferrarini (2006), algumas forças da indústria são a flexibilidade e a criatividade das empresas, além de alguns nichos de especialização, como o setor financeiro e de telecomunicações. As fraquezas se destacam na:

- Adversidade das políticas e regulamentações para o desenvolvimento de software;
- Ausência de incentivos para as exportações;
- Limitada experiência das empresas em competir no mercado aberto;
- Predominância de empresas menores e pouco cooperativas;
- Ausência de uma imagem ou modelo para caracterizar a capacidade do software brasileiro no mercado internacional.

Para Rocha *et al* (2004), a exemplo do crescimento e do amadurecimento das fábricas de software da Índia, as iniciativas brasileiras têm se multiplicado e apresentado crescimento considerável nos últimos meses, especialmente devido a fatores competitivos, pois o próprio mercado nacional tem se tornado mais exigente em termos de qualidade do produto e de redução de custos . Isso, juntamente com a evolução das tecnologias e dos

processos utilizados no desenvolvimento de software e com o aumento da terceirização de serviços no mercado, contribui para o aumento de fábricas de software, pois seu objetivo é produzir e servir com qualidade, com curto prazo de tempo e custo.

Segundo César (2003), percebe-se nos últimos anos o aumento, nas instituições desenvolvedoras, do interesse em obter a classificação de fábricas de software e o crescimento deste modelo no Brasil. Há, também, investimento no Brasil de empresas dos EUA e da Europa, pois estas começaram a ficar receosas com relação à Índia, país que mais exporta serviços de programação de aplicações, pois ela é considerada uma região instável, podendo ter problemas se ficarem dependentes.

Dois fatores, que colaboraram para o aumento do interesse e o crescimento do modelo, foram o surgimento da terceirização na implementação ou programação de software e a valorização dos desenvolvedores latinos, que têm demonstrado bons conhecimentos na área de negócio.

Segundo a Information Week na sua edição de maio de 2003 *apud* Castor (2004), há aumento no interesse das empresas de desenvolvimento de software em se tornarem fábricas de software. Nesta edição, foi citado:

- A empresa CPM está estruturando a sua sexta fábrica de software em São José dos Campos;
- A multinacional EDS selecionou o Brasil como um de seus centros mundiais para desenvolvimento de software. Em 2003, a EDS investiu cerca de 30 milhões de dólares para ampliar a capacidade de produção de software de suas 5 unidades de desenvolvimento. A empresa contratou cerca de 400 profissionais da área de informática e de tecnologia e exportou aproximadamente 3.5 milhões de dólares em um ano;
- A Softtek, empresa mexicana de desenvolvimento de software, escolheu o Brasil e a América Latina para implementar as primeiras fábricas de software.

Segundo Brandão (2006), as grandes empresas de Tecnologia da Informação têm suas próprias fábricas de software. Mas, o mais comum é este serviço estar terceirizado. César (2007) lista cinco razões para o crescimento das fábricas de software no Brasil:

- Desvalorização cambial, pois no Brasil o custo da hora trabalhada é baixo em relação a outros países;

- Aumento da procura por empresas de manutenção, de customização e de otimização de sistemas adquiridos;
- Utilização de arquitetura em camadas, possibilitando o desenvolvimento do sistema com diferentes pessoas;
- Crescimento das fábricas lógicas que trabalham com análise de sistemas, o qual o Brasil tem um excelente nível de conhecimento, principalmente no setor financeiro;
- Predisposição das organizações para terceirização de serviços relacionados a empresas de software.

Segundo Ferrarini (2006), uma pesquisa desenvolvida pela Sociedade SOFTEX (2003) mostra que a indústria Brasileira se caracteriza por uma forte demanda doméstica, uma grande fragmentação do mercado entre empresas de menor porte e avessas à cooperação e não tem sua economia vinculada aos grandes centros, especialmente os Estados Unidos. A primeira destas características causa um desestímulo à exportação; a segunda, dificulta a mobilização em torno de um modelo exportador; e na terceira, os Estados Unidos representam o maior mercado consumidor de software no mundo.

Ainda segundo Ferrarini (2006), a avaliação mostra uma tendência das empresas em terem seus modelos de negócio voltados para produto, apesar dos serviços representarem a maior fatia dos negócios. As empresas utilizam tecnologias próprias, em geral, e apenas uma pequena parcela desta tecnologia tem origem na universidade. A principal fonte de capital para as empresas é o re-investimento do próprio capital, apesar de perceber que recentemente tem ocorrido financiamento de capital de risco privado e incentivo de programas governamentais.

5.5. Considerações Finais

O termo fábrica de software se baseia na idéia de uma linha de produção de soluções que atendam às necessidades específicas de cada cliente. Isto é possível através da formalização das atividades e de seus produtos, trabalhando como convém a linha de produção, com etapas e tarefas bem definidas para cada tipo de profissional, partindo das tarefas básicas da linha de produção até rotinas de controle de qualidade.

Logo, com a alta especialização dos profissionais, estes garantem a produtividade da etapa de produção em que estão engajados e a qualidade do artefato produzido para a etapa seguinte.

Além disso, considera-se que o desenvolvimento de software é um processo especializado para ser assimilado e subsidiado por empresas não pertencentes ao ramo, implicando na crescente terceirização na área de tecnologia de informação.

Atualmente, em paralelo à crescente terceirização, aumenta a necessidade de melhoria em termos de qualidade e custo do software para atender ao mercado. Com isso, empresas de software estão investindo no seu processo de desenvolvimento, o que, juntamente com a evolução da engenharia de software e das tecnologias envolvidas, tornam as fábricas de software uma realidade mais presente no mercado.

6. PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

6.1. Considerações iniciais

As decisões tomadas pelo gerente do projeto durante as fases do desenvolvimento e a sua abordagem de gerenciamento influenciam o sucesso do projeto. Uma boa abordagem de gerenciamento de projetos, sozinha, não garante o sucesso de um projeto de software, mas uma abordagem deficiente contribui fortemente para o seu fracasso.

Para que um projeto possa ter sucesso, deve haver uma combinação entre as habilidades técnicas e as habilidades interpessoais dos envolvidos no desenvolvimento. O gerente do projeto deve estar capacitado a ver essa sutil combinação, pois sua função, sem dúvida, encerra intrinsecamente uma elevada dose de desafio.

O envolvimento dos membros da equipe desde o início acrescenta especialização durante o processo de planejamento e fortalece o compromisso com o projeto. O tipo e o número de membros da equipe muitas vezes podem mudar conforme o projeto se desenvolve.

O gerenciamento de recursos humanos inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. A equipe é composta de pessoas com funções e responsabilidades atribuídas para o término. Ainda que muitas das funções de gerenciamento estejam atribuídas somente ao gerente do projeto, os membros da equipe devem estar envolvidos em grande parte do planejamento e da tomada de decisões do projeto, para que essas sejam as melhores possíveis.

A organização da fábrica de software em questão é comprometida com o aprendizado dos membros da equipe do projeto e com a transferência de tecnologia, focando no entendimento de soluções e agrupando experiências para o reuso. Ela pode ser classificada como uma fábrica de software que segue o modelo de amadurecimento organizacional.

Na seção 6-2 é feita uma descrição geral do processo de gerenciamento de Recursos Humanos, a seção 6-3 descreve a atividade de Planejamento dos recursos humanos, a seção 6-4 descreve a atividade de contratar e mobilizar a equipe do projeto. Na seção 6-5 é descrita a atividade de desenvolvimento da equipe do projeto. A seção 6-6 descreve a

atividade de gerenciamento da equipe do projeto e finalmente na seção 6-7 são feitas as considerações finais sobre o capítulo.

6.2. Visão Geral

O PMBoK descreve o gerenciamento de recursos humanos em 4 grandes atividades que podem ser mapeadas para os grupos de processos de gerenciamento de projetos conforme a Tabela 6-1. Esse mapeamento permite visualizar em quais momentos do gerenciamento do projeto devem ser executadas as atividades de gerenciamento de recursos humanos.

Tabela 6-1 – Mapeamento entre Processos de Gerenciamento de Projetos e Grupo de Processos do Gerenciamento de Recursos Humanos (Fonte: PMBoK (2004) – adaptado)

Área de Conhecimento	Grupo de processos de Gerenciamento de Projetos				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e controle	Encerramento
Gerenciamento de recursos humanos no projeto		Planejamento de Recursos Humanos Contratar ou mobilizar a equipe do projeto	Desenvolver a equipe do projeto	Gerenciamento da equipe	

A partir das informações obtidas com o mapeamento dos processos de gerenciamento de recursos humanos (Tabela 6-1) e dos conhecimentos acerca do gerenciamento de projetos do RUP, é possível então propor um processo de gerenciamento de recursos humanos que se adapte ao RUP e que seja baseado em boas práticas de gerenciamento de projetos, como na Figura 6-1.

Esse processo (Figura 6-1) tem a finalidade de gerenciar os recursos humanos do projeto, durante todo o desenvolvimento. Ele é definido pelas atividades:

- **Planejar Recursos Humanos:** o gerente de projetos deve estimar os recursos necessários, determinar suas funções e responsabilidades, definir os organogramas do projeto e desenvolver o plano de gerenciamento de pessoal. Para executar essa fase, o gerente de projetos deve ter em mãos o documento de escopo do projeto;
- **Contratar ou Mobilizar a Equipe do Projeto:** o gerente de projetos deve, baseado no plano de gerenciamento de pessoal e nos organogramas do projeto, designar as pessoas a trabalharem no projeto. Durante essa fase, o gerente de projetos deve avaliar os recursos contratados para o desenvolvimento, baseado na matriz de competências (documento usado com entrada para esse processo) e nas necessidades da equipe de

desenvolvimento que foram apontadas no plano de gerenciamento de pessoal. Feito isso, gerente de projetos deve produzir modificações no plano de gerenciamento de pessoal que serão usadas como diretrizes para o processo de desenvolvimento da equipe. Ainda durante esse processo, devem ser realizadas as designações de pessoal para o projeto e sua disponibilidade (em horas) para o projeto;

- **Desenvolver a Equipe do Projeto:** a principal atividade é desenvolver na equipe do projeto as habilidades necessárias para a conclusão do projeto. Além disso, são executadas atividades de formação da equipe direcionadas para o desenvolvimento da colaboração e dos sentimentos de grupo da equipe. Para executar as atividades, o gerente do projeto e o gerente de recursos humanos devem ter em mãos o plano de gerenciamento de pessoal, as designações de recursos humanos e a disponibilidade de tempo. Em seguida, eles devem produzir uma avaliação de desempenho da equipe;
- **Gerenciar a Equipe do Projeto:** esse processo utiliza todos os artefatos produzidos (o plano de gerenciamento de pessoal, as designações de pessoal para o projeto, as funções e responsabilidades, os organogramas do projeto, as avaliações de desempenho da equipe, as informações sobre o estado do desenvolvimento do trabalho e os relatórios de desempenho) para assegurar que os trabalhos realizados pela equipe do projeto estão alinhados com o objetivo do desenvolvimento. Outra atividade desse processo é o gerenciamento dos conflitos que surgirão e o registro dos problemas encontrados. O gerente de projetos deve observar a resposta da equipe ao desenvolvimento, avaliando as necessidades de substituição ou de ações corretivas. Ele sugere ações corretivas a serem tomadas durante as fases de desenvolvimento do projeto e produz atualizações no plano de gerenciamento de pessoal.

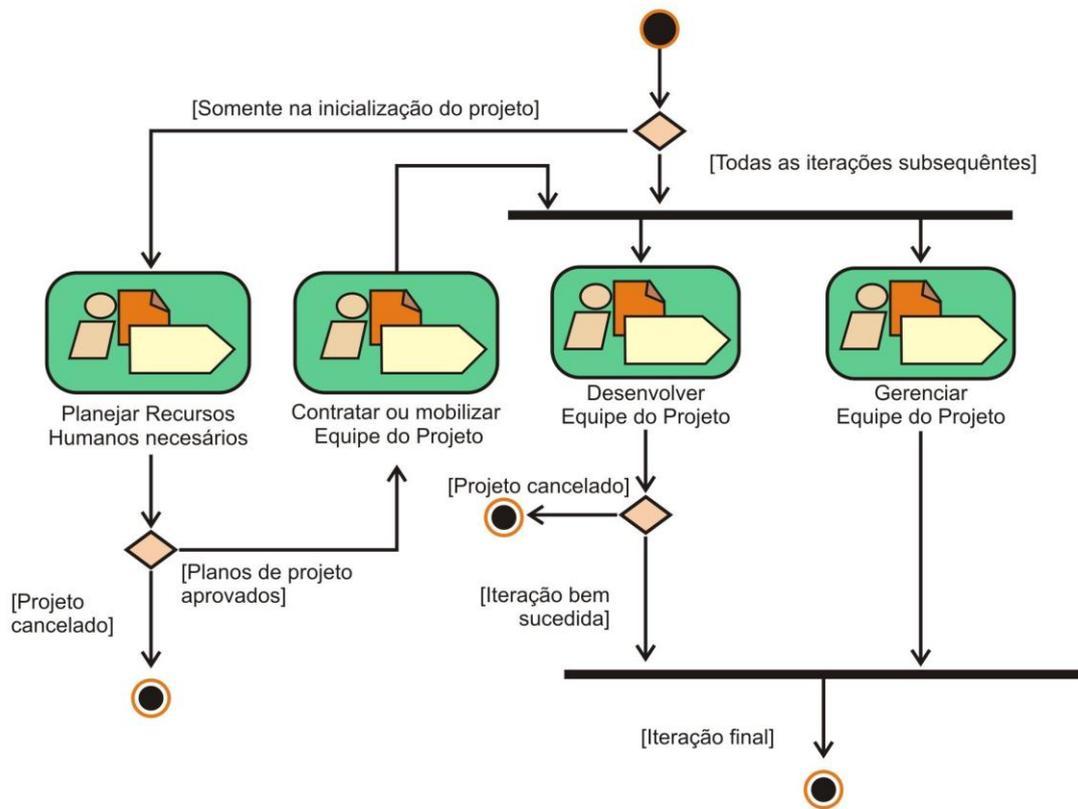


Figura 6-1 – Processo de Gerenciamento de Recursos Humanos

As seções a seguir descrevem as tarefas que devem ser executadas durante cada uma das atividades executadas no gerenciamento de recursos humanos do projeto de software.

6.3. Planejar Recursos Humanos Necessários

Para o planejamento dos recursos humanos, o gerente do projeto deve ter em mãos:

- Fatores ambientais da empresa (constituídos do ambiente físico e social e das atitudes das pessoas). No caso da fábrica de software em que o processo está inserido, os membros são alunos dos cursos de graduação em ciência da computação, sistemas de informação e, em alguns casos, administração de empresas e têm restrições de horários e disponibilidade;
- Ativos de processos organizacionais (lições aprendidas) serão usados como entrada nesse processo, caso existam experiências de projetos semelhantes e que, antes do desenvolvimento desse processo, não eram documentados, mas passados por meio de conversas entre os gerentes de projetos;

- Documentos de escopo e de requisitos do projeto, que descrevem as atividades a serem desenvolvidas para a conclusão dos objetivos do projeto e os prazos para a execução dessas atividades. O processo de gerenciamento de projetos não produz o plano de gerenciamento de projetos descrito no PMBoK, mas as informações necessárias para estimar a quantidade de recursos humanos necessários são plenamente satisfeitas com o uso desses dois documentos e que fazem parte do processo de gerenciamento de projetos em vigor atualmente na fábrica de software.

Durante essa fase, deve-se estimar e planejar os recursos humanos necessários para a execução do projeto. A figura 6-2 mostra o fluxo das tarefas desenvolvidas durante essa atividade do processo de gerenciamento de recursos humanos.

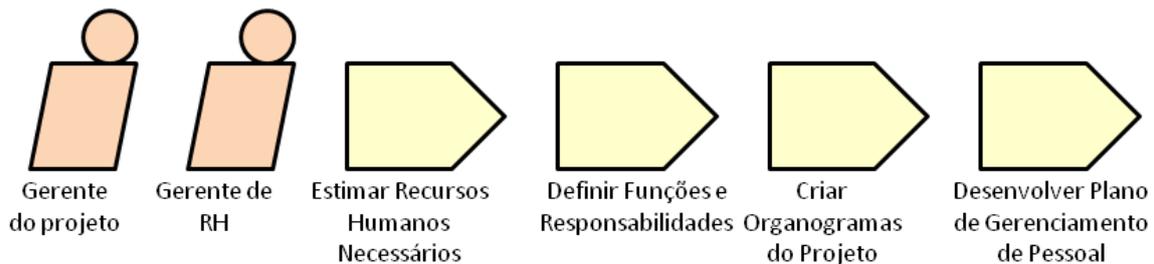


Figura 6-2 – Atividade de Planejamento de Recursos Humanos

6.3.1. Estimar Recursos Humanos Necessários

Durante a atividade de estimar recursos humanos, a primeira versão do plano de gerenciamento de pessoal é desenvolvida. Inicialmente, as únicas informações contidas são as estimativas de horas/homem necessárias para a conclusão do projeto.

Nesta fase, o gerente de projetos e o gerente de recursos humanos devem planejar, baseados nos ativos organizacionais e nos fatores ambientais da empresa, quanto trabalho deve ser realizado e de que maneira esse trabalho será realizado pelos recursos alocados para o projeto. Com essa estimativa, é possível seguir para a tarefa seguinte dessa atividade.

6.3.2. Definir Funções e Responsabilidades

Com a estimativa dos recursos humanos para a execução do projeto, o gerente de projetos e o gerente de recursos humanos devem definir quais as funções necessárias para a execução do projeto e as responsabilidades atribuídas a cada uma dessas funções.

A figura 6-3 apresenta uma equipe de projeto típica, onde a quantidade e o tempo de alocação de cada membro da equipe dependem das necessidades do projeto definidas previamente nessa atividade e se encontram no plano de gerenciamento de pessoal.

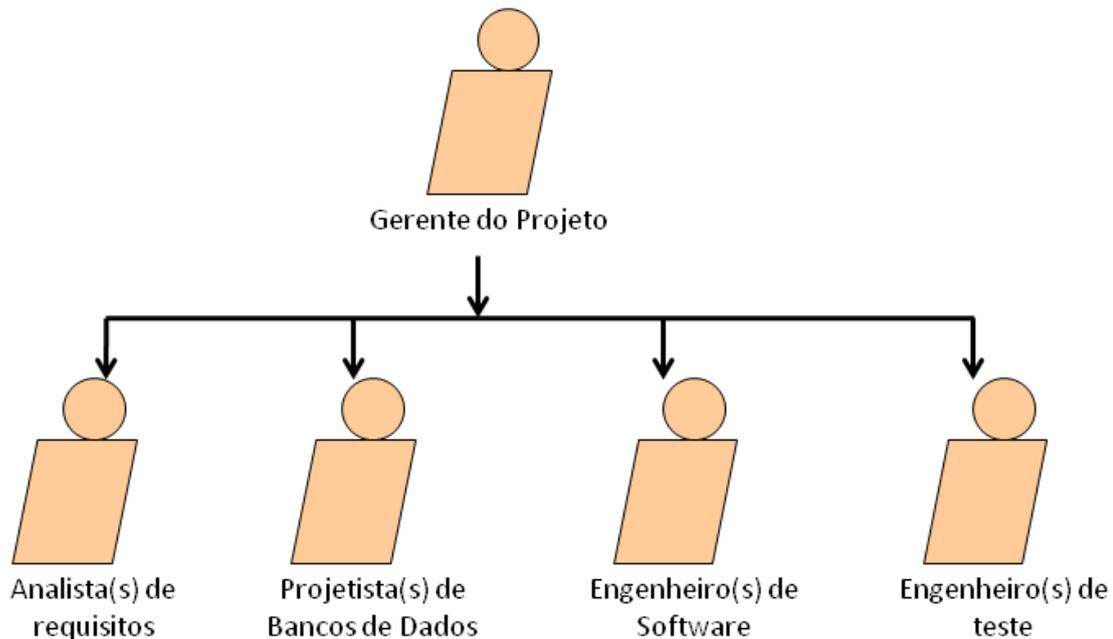


Figura 6-3 - Equipe de Projetos Típica

Com a equipe do projeto definida, deve-se identificar e documentar funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto para atualizar o plano de gerenciamento de pessoal para conter a descrição das funções necessárias ao desenvolvimento do projeto e suas respectivas responsabilidades. A descrição de cada uma das funções deve ter os seguintes itens:

- **Função:** rótulo que descreve a parte de um projeto pela qual uma pessoa é responsável;
- **Autoridade:** o direito de aplicar recursos do projeto, tomar decisões ou assinar aprovações;
- **Responsabilidade:** o trabalho que um membro da equipe do projeto deve realizar para terminar as atividades do projeto;
- **Competências:** a habilidade e a capacidade necessárias para terminar as atividades do projeto e, caso o membro designado para essa função não as possua, desenvolvê-las durante a execução do projeto.

6.3.3. Criar Organogramas do Projeto

A partir da definição das funções e responsabilidades, o gerente de projeto deve produzir um organograma do projeto, para que seja fácil a visualização das relações hierárquicas na equipe do projeto. O nível de detalhamento varia de acordo com o tamanho do projeto. Ele pode ser atualizado para conter as funções e os nomes das pessoas que foram designadas para executá-las, assim que a atividade Contratar ou Mobilizar a Equipe do Projeto for realizada.

6.3.4. Desenvolver Plano de Gerenciamento de Pessoal

O plano de gerenciamento de pessoal deve ser atualizado para conter as informações geradas durante as tarefas anteriores e usadas pelas outras fases do gerenciamento de recursos humanos. Algumas das informações, como horas necessárias e funções, foram produzidas e inseridas nesse plano, mas serão novamente citadas. As informações a serem inseridas variam de acordo com o projeto, mas os itens a serem considerados incluem:

- **Recrutamento e seleção:** os recursos humanos utilizados serão somente membros da fábrica? Existe a necessidade de novas contratações? Quem será responsável por elas se estas forem necessárias?
- **Horas de projeto:** o plano deve incluir quanto tempo pode ser gasto no recrutamento? Quantas horas de trabalho de cada função serão necessárias para o cumprimento do prazo? Durante o prazo do projeto, existem eventos externos que podem alterar a disponibilidade dos recursos (por exemplo, feriados prolongados e fim de semestre)? Deve-se levar em consideração o tempo que será gasto com o treinamento da equipe e possivelmente do gerente do projeto, esses dados devem ser atualizados novamente, assim que a segunda atividade for executada e as necessidades de treinamento forem definidas;
- **Critérios de liberação:** como devem ser resolvidos os desligamentos da equipe? Quando os membros que não são mais necessários devem ser liberados para outros projetos ou simplesmente liberados dos trabalhos de desenvolvimento desse projeto? Ainda devem ser tratados os casos em que os membros são forçados a se desligar (por exemplo, necessidades da graduação, formatura e viagens inesperadas). Nem todos os casos serão tratados, mas o gerente do projeto deve pensar nos cenários que ele

considere que possam ocorrer para os desligamentos ocorram de maneira menos traumática possível à equipe e ao desenvolvimento do projeto;

- **Especialização necessária:** o gerente deve ter claramente delineadas as necessidades técnicas do projeto ao final da atividade de definição de funções e de responsabilidades e deve explicitar as competências necessárias para executar as tarefas de cada função.

6.4. Contratar e Mobilizar Equipe do Projeto

Durante essa atividade, o gerente do projeto e o gerente de recursos humanos alocam os recursos da fábrica de software nas funções determinadas na atividade anterior. Para executar essa atividade, eles devem ter em mãos as seguintes informações:

- **Fatores ambientais da empresa:** os fatores ambientais envolvem algumas informações além das usadas na atividade anterior. Essas novas informações são sobre os recursos humanos disponíveis na fábrica de software, tais como:
 - Disponibilidade dos membros (quem, quando e por quanto tempo);
 - Capacidade dos membros disponíveis (quais as competências disponíveis);
 - Experiência (os membros da fábrica trabalharam em projetos semelhantes?);
 - Interesses (os membros disponíveis ou que podem ser liberados de outros projetos têm interesse no projeto? Algum dos membros tem interesse na plataforma de desenvolvimento?);
- **Funções e responsabilidades:** são os cargos definidos na atividade anterior a serem preenchidos durante essa atividade;
- **Organogramas do projeto:** são os organogramas criados e servem como apoio visual na atividade de contratar e mobilizar a equipe do projeto;
- **Plano de gerenciamento de pessoal:** ele contém as informações necessárias para a determinação do período de tempo e das responsabilidades de cada uma das funções dos membros da equipe de desenvolvimento, para que possam ser apontados os nomes para cada um dos cargos necessários ao desenvolvimento do projeto.

Durante essa atividade, são executadas as tarefas descritas na figura 6-4 para a realização da atividade de contratar e mobilizar os recursos humanos do projeto.

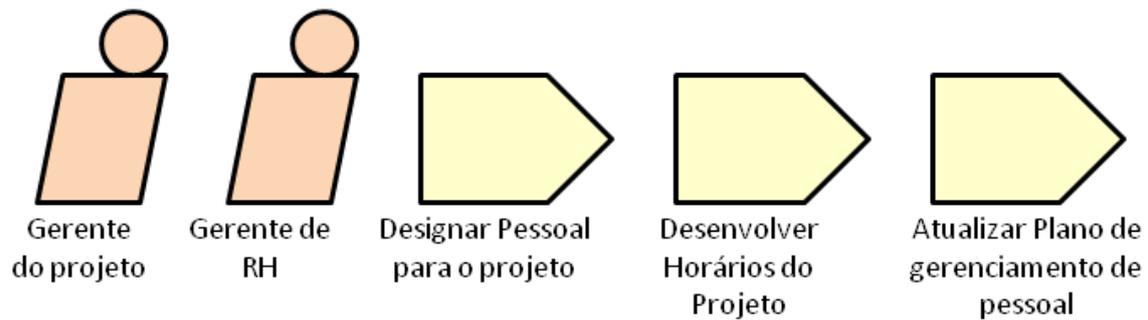


Figura 6-4 – Atividade de Contratação e Mobilização dos Recursos do Projeto

6.4.1. Designar Pessoal para Equipe do projeto

Com as informações necessárias em mãos, o gerente do projeto e o gerente de recursos humanos devem determinar quem são os recursos humanos que assumirão as funções definidas para a execução do projeto. A escolha dos membros para assumir as funções determinadas deve ser baseada nos interesses de cada membro da equipe e somente depois nos conhecimentos de cada um, pois o objetivo da fábrica de software é o desenvolvimento acadêmico dos membros.

Deve-se ter em mente quais são as capacidades necessárias para a execução do projeto e as capacidades encontradas nos membros que preencherão as funções do projeto e, assim, atualizar o plano de gerenciamento de pessoal com as competências presentes e as competências a serem desenvolvidas. As informações atualizadas no plano de gerenciamento de pessoal serão usadas para a determinação dos treinamentos necessários.

Continuando a designação de pessoal, caso haja necessidade, o gerente do projeto deve negociar, com os outros gerentes de projetos concorrentes em recursos humanos, estratégias para que os membros possam trabalhar nos dois projetos de maneira a não prejudicar os projetos nem os membros requisitados devido a restrições de horários e recursos disponíveis. Todavia, não é de interesse da fábrica de software sobrecarregar um membro, a melhor opção nesses casos seria treinar outro membro para a realização das tarefas e o seu treinamento pode ser feito pelo membro que seria parte das duas equipes.

Assim, quando designadas as pessoas para cada uma das funções, o gerente do projeto deve comunicá-las formalmente de suas designações no projeto e marcar reuniões com os membros designados para a execução da próxima tarefa dessa atividade. As

reuniões podem ser individuais ou, preferencialmente, realizadas com a presença da equipe, para que os membros possam se conhecer e aflorar o sentimento de equipe, pois eles deverão trabalhar juntos no projeto.

Durante a reunião em que os membros são comunicados de suas designações, como por exemplo, na Figura 6-5, o gerente de projetos deve entregar uma cópia do documento com as funções e as responsabilidades para eles estejam cientes das suas atribuições e de quando seu trabalho deverá começar. Deve haver abertura para a discussão das responsabilidades de cada uma das funções e, caso alguma mudança seja solicitada, o documento de funções e de responsabilidades deve ser atualizado.

É importante ressaltar que, no caso de alguma função ter suas responsabilidades alteradas, essas não devem ser deixadas sem responsáveis por seu desenvolvimento, mesmo que isso acarrete em inserir esta responsabilidade sob outra função.

Ao final dessa tarefa, o plano de gerenciamento de pessoal deve ser atualizado para conter uma lista com os nomes dos membros designados para trabalharem no projeto, organogramas e quaisquer outros documentos cujas funções interajam atualizados com os devidos nomes.

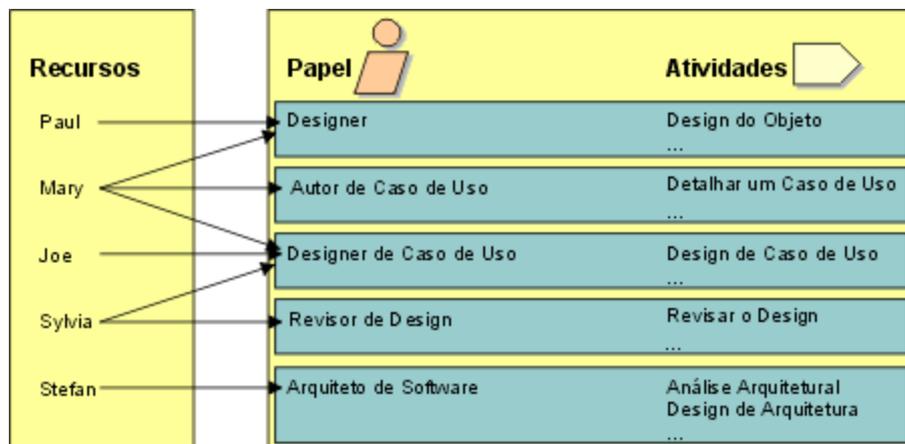


Figura 6-5 - Mapeamento das Habilidades do Pessoal para os Papéis (Fonte: KROLL e KRUCHTEN (2003))

6.4.2. Desenvolver Horários do Projeto

Depois de designar os membros para o projeto, o gerente de projetos deve construir o quadro de horários do projeto para que seja possível executar o trabalho necessário para a conclusão dos trabalhos dentro do cronograma. Assim que comunicados de sua participação no projeto, os membros designados para a equipe do projeto e o gerente do

projeto devem montar horários de trabalho de acordo com as responsabilidades da sua função.

Por exemplo, um engenheiro de software, cujo trabalho não é necessário nas etapas iniciais do desenvolvimento do projeto, não tem horas de trabalho designadas na etapa de levantamento de requisitos, mas ele deve estar presente na etapa de desenvolvimento. Ao contrário, um engenheiro de requisitos deve ter o seu trabalho desenvolvido em uma fase antes do desenvolvimento começar e, provavelmente, não tem horas designadas durante a fase de desenvolvimento.

É importante, para a determinação dos prazos do projeto, o gerente ser o mais fiel possível aos horários dos membros e levar em consideração fatores ambientais da empresa (como interesse e experiências anteriores) e informações contidas no plano de gerenciamento de pessoal, pois os dados gerados durante essa atividade serão utilizados para o ajuste do cronograma do projeto às necessidades do projeto e da equipe.

Ao final dessa tarefa, o plano de gerenciamento de pessoal deve ser atualizado para conter os horários dos membros e os períodos do desenvolvimento nos quais cada função deve executar suas responsabilidades.

6.4.3. Atualizar Plano de Gerenciamento de Pessoal

Ao final da atividade de contratar e mobilizar a equipe do projeto o plano de gerenciamento de pessoal deve ser atualizado com todas as informações sobre os recursos designados. É necessário o plano conter informações, por exemplo, sobre quando os membros alocados para o projeto pretendem deixar a fábrica de software, seu interesse na plataforma de desenvolvimento a ser utilizada e seu interesse na função para a qual foi designado.

O documento de funções e responsabilidades deve ser atualizado para que as funções e as responsabilidades descritas se encaixem nas habilidades, presentes ou ainda por desenvolver, dos membros designados. Além disso, ele deve ser atualizado para que as atividades a serem desenvolvidas durante o projeto sejam atribuídas a alguma função, mesmo que a habilidade para cuidar dessa tarefa esteja por desenvolver.

O plano de gerenciamento de pessoal deve conter as habilidades presentes na equipe e as habilidades, de acordo com as informações do plano de gerenciamento de pessoal, a serem desenvolvidas na equipe. O gerente de projetos pode listar os pontos fortes da

equipe (entrosamento, interesse, conhecimentos importantes) e os pontos fracos (provável desistência durante o desenvolvimento, intrigas pessoais) para que, durante a atividade de desenvolvimento da equipe do projeto, ele possa usar essas informações como pontos de partida

6.5. Desenvolver Equipe do Projeto

Durante o desenvolvimento do projeto, melhorias nas competências e na interação de membros da equipe devem ocorrer para aumentar a produtividade através do trabalho em equipe e do aumento da capacidade de terminar as atividades do projeto. Nessa atividade, o gerente deve trabalhar com a equipe do projeto de maneira a aprimorar as habilidades dos membros da equipe e desenvolver os sentimentos de coesão e confiança entre eles.

As entradas dessa atividade são documentos que permitem ao gerente do projeto saber quais as competências presentes na equipe e quais as competências a serem desenvolvidas para o projeto seja terminar com sucesso. Os documentos que contêm essas informações foram desenvolvidos durante as atividades anteriores e são constantemente alterados a cada atividade do processo de gerenciamento de recursos humanos do projeto, são eles:

- **Lista de pessoal do projeto:** é um sub-documento do plano de gerenciamento de projetos que contém os nomes, as funções e as competências presentes em cada um dos membros designados para a equipe do projeto. Esse documento identifica as pessoas que estão no projeto;
- **Plano de gerenciamento de pessoal:** identifica os conhecimentos necessários a cada uma das funções e os pontos fortes e fracos da equipe. Durante a primeira iteração dessa atividade, ele deve ser alterado para conter as estratégias de treinamento e desenvolvimento da equipe e, nas iterações seguintes, ele deve ser alterado para conter os resultados e o *feedback* do desenvolvimento da equipe;
- **Horários da equipe:** indicam quando e por quanto tempo os membros da equipe estarão disponíveis para participar das atividades de desenvolvimento da equipe. Além disso, eles permitem que o gerente de projetos reúna o maior número de membros possível durante as atividades.

Algumas das tarefas dessa atividade (figura 6-6) serão executadas somente uma vez, durante a primeira iteração do projeto, outras serão executadas tantas vezes quantas forem as iterações necessárias para o término do projeto.

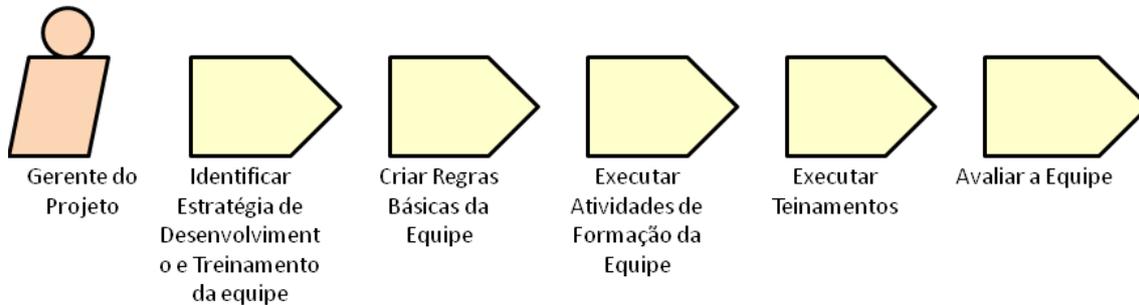


Figura 6-6 – Atividade de Desenvolvimento da Equipe do Projeto

Essa atividade depende das habilidades interpessoais do gerente do projeto e da sua capacidade de controlar a equipe. Por vários fatores, as atividades de formação da equipe podem ser entendidas como não sendo necessárias e, portanto, podem ser deixadas de lado, mas o sucesso de um projeto depende da coesão da equipe nas horas críticas e essas atividades contribuem com esse sentimento de coesão e com a formação do sentimento de grupo.

6.5.1. Identificar Estratégia de Desenvolvimento e Treinamento da Equipe

Essa tarefa deve ser executada somente durante a primeira iteração do projeto, salvo quando mudanças críticas de pessoal aconteçam durante o desenvolvimento. Durante essa atividade, o gerente do projeto deve planejar como treinar os membros designados para a equipe do projeto. A estratégia de treinamento depende das competências que devem ser desenvolvidas nos membros da equipe e, por isso, pode variar de uma conversa com um membro com mais experiência no assunto a treinamentos agendados.

Para decidir como tratar os treinamentos, o gerente de projetos deve ter em mãos o plano de gerenciamento e o documento de funções e de responsabilidades. Com estas informações disponíveis, ele deve realizar um comparativo entre as competências necessárias e as presentes. Assim, esse comparativo fornecerá subsídios para ele julgar mais facilmente quanto treinamento é necessário para completar as atividades do projeto.

Para identifica a estratégia de desenvolvimento da equipe, o gerente de projetos deve imaginar uma maneira de fazer com que os membros da equipe se sintam realmente

membros dela. Podem ser reuniões de planejamento ou quaisquer atividades que os coloquem juntos, mas o gerente deve estar ciente que não deve tornar esses encontros maçantes. A frequência e a necessidade deles variam de acordo com o histórico desses membros, por exemplo, eles estiveram em outra equipe juntos? Eles são do mesmo período? Existe empatia entre os membros? De acordo com essas informações sobre os membros, o gerente deve planejar como fazer o desenvolvimento da equipe.

Ao final dessa tarefa, o plano de gerenciamento de pessoal deve ser atualizado para conter as diretrizes de treinamento e de desenvolvimento da equipe do projeto.

6.5.2. Criar Regras Básicas da Equipe

A criação de regras básicas da equipe é parte da tarefa de formação da equipe, mas é tratada como uma tarefa separada pelo fato dela acontecer somente uma vez durante o desenvolvimento do projeto e devido a sua grande importância para a equipe do projeto ao seu caráter de formação de equipe. O gerente deve se empenhar para que as regras criadas reflitam as intenções dos membros da equipe do projeto. Elas devem estabelecer claramente os comportamentos aceitáveis e esperados dos membros, pois eles tendem a se sentirem responsáveis por elas, uma vez que eles participaram de sua criação.

As regras básicas devem criar diretrizes, por exemplo, quando são toleradas faltas, como serão resolvidos conflitos internos, como serão resolvidos os casos de membros que não cumpriram suas cotas de trabalho e como serão divididas as cotas de trabalho. Ao final dessa atividade, um documento deve ser criado contendo as regras e ser anexado ao plano de gerenciamento de pessoal.

6.5.3. Executar Treinamentos

A tarefa de treinar os membros da equipe pode ocorrer quantas vezes for necessário durante o desenvolvimento do projeto. Essa tarefa tem o objetivo de desenvolver as competências dos membros da equipe do projeto de maneira que eles se tornem capazes de executar o trabalho necessário para o término do projeto.

O treinamento deve seguir as atividades planejadas na tarefa de identificação da estratégia de treinamento. A cada iteração, o plano de gerenciamento de pessoal deve ser atualizado com as novas competências desenvolvidas na equipe.

6.5.4. Avaliar Equipe

O gerente do projeto deve avaliar a eficácia das ações de treinamento e desenvolvimento da equipe. Ao final de cada iteração, é esperado que os membros estejam mais capazes de concluir o trabalho a que foram designados e que o desempenho da equipe como um todo tenha aumentado. A avaliação da eficácia das ações planejadas pelo gerente de projetos pode ser feita informalmente, por meio de observação dos membros da equipe, ou formalmente, por meio de questionários ou indicadores.

Mas, ao final da atividade, o gerente deve ser capaz de apontar as melhorias na equipe, tais como diminuição na taxa de rotatividade da equipe (um dos maiores problemas da fábrica de software), melhorias nas habilidades dos membros e aumento da cooperatividade da equipe.

Essa avaliação deve ser anexada ao plano de gerenciamento de pessoal para ser usada como base da avaliação da próxima iteração da atividade de treinamento. Além disso, na iteração final do projeto, as avaliações devem ser anexadas aos ativos de processos da organização para que sirvam como fonte de informações sobre projetos.

6.6. Gerenciar Equipe do Projeto

Gerenciar a equipe do projeto não é uma atividade cujo começo e fim sejam bem definidos durante cada iteração do projeto, essa atividade é executada constantemente durante o desenvolvimento, fornecendo *feedback* para as outras atividades do gerenciamento de recursos humanos do projeto.

O gerente do projeto deve usar ao máximo as informações sobre a empresa, o projeto e os membros da equipe para o gerenciamento. Durante essa fase, o gerente deve estar atento com a equipe como um todo, ele deve observar o todo, os conflitos, o comportamento e avalia o desempenho dos membros da equipe. As informações utilizadas são:

- **Designações de Pessoal para o Projeto:** uma lista com os membros da equipe do projeto;
- **Funções e Responsabilidades:** o documento é usado para o monitoramento e avaliação do que está sendo feito e o que deveria ser feito por cada membro da equipe do projeto;

- **Organogramas do Projeto:** servem como apoio visual das relações entre os membros;
- **Plano de Gerenciamento de Pessoal:** fornece os horários dos membros no projeto e outras informações sobre competências dos membros. Além disso, fornece informações sobre treinamentos, regras básicas e competências necessárias;
- **Avaliação de Desempenho da Equipe:** durante a atividade anterior, o gerente de projetos realizou avaliações com a equipe do projeto e, através dos resultados dessas avaliações, é possível o gerente do projeto tomar decisões que direcionem a equipe do projeto para a conclusão do trabalho. Essas ações podem ser treinamentos extras, mudança de pessoal da equipe, novos recursos, gerenciamento de conflitos ou ações para melhorar a convivência dos membros da equipe;
- **Informações sobre o Desempenho do Trabalho:** são informações diretamente relacionadas ao desempenho na execução do trabalho de cada membro, a participação nas reuniões de equipe, o acompanhamento do projeto e a comunicação;
- **Relatórios de Desempenho:** são documentos que fornecem uma visão geral do desenvolvimento do projeto. Na fábrica de software, esse relatório de desempenho é feito baseado no trabalho a ser realizado (documento de escopo e declaração dos requisitos) e no trabalho realizado pela equipe do projeto.

Essa atividade deve ser executada durante a iteração do projeto e, por isso, as suas tarefas não têm uma seqüência definida (Figura 6-7). As tarefas dessa atividade têm caráter essencialmente de observação e de avaliação, sendo que o gerente só interfere quando deve gerenciar conflitos que ocorrerem na equipe.

Devido a não seqüencialidade dessa atividade, o gerente do projeto deve estar atento às atualizações necessárias no plano de gerenciamento de pessoal. Sempre que houve solicitações de mudanças e ações corretivas, ele deve atualizar as informações correspondentes no plano de gerenciamento de pessoal. Por exemplo se o gerente nota que os engenheiros de software ainda não foram treinados o suficiente para desenvolver o trabalho necessário dentro do tempo determinado, ele deve solicitar que mais treinamento seja executado e atualizar isso na seção correspondente aos treinamentos no plano de gerenciamento de pessoal.

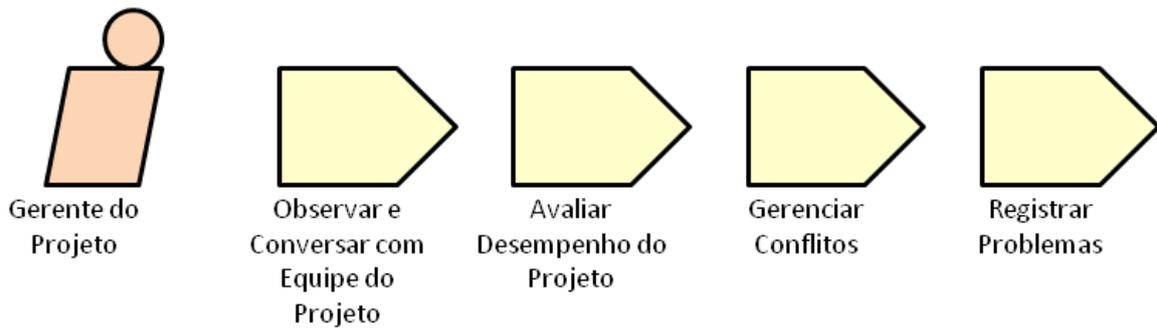


Figura 6-7 – Atividade de Desenvolvimento da Equipe do Projeto

6.6.1. Observar e Conversar com Equipe do Projeto

Nessa tarefa, o gerente de projetos mantém contato com a equipe do projeto; inclusive, ela é uma prática comum na fábrica de software devido ao tamanho da equipe e ao estilo de gerenciamento. Ela deve ser direcionada para a obtenção do *status* da equipe do projeto, observando indicadores como realizações que a equipe se orgulha, sentimento sobre o progresso em relação às próximas entregas, como a equipe sente com os prazos e o trabalho a ser feito e problemas interpessoais que ocorram na equipe.

Essa tarefa tem caráter muito intuitivo, pois o gerente deve ser capaz de notar problemas de relacionamento entre os membros, problemas de comunicação ou insatisfações que estejam ocorrendo e sem que esses problemas sejam necessariamente reportados a ele pelos membros.

O plano de gerenciamento de pessoal deve ser sempre atualizado para conter informações sobre a formação da equipe e os possíveis problemas identificados durante essa tarefa

6.6.2. Avaliar Desempenho do Projeto

Essa tarefa consiste em avaliar o desempenho dos membros da equipe do projeto e fornecer *feedback* ao trabalho executado no gerenciamento de recursos humanos. Essa avaliação é usada para esclarecer funções e responsabilidades que mudaram de acordo com a fase do projeto, descobrir problemas novos ou não resolvidos na equipe, desenvolver novos planos de treinamento conforme as necessidades do projeto mudem (esses treinamentos podem ser individuais ou em equipe) e estabelecer novas metas para o projeto conforme o ele evolui.

A necessidade dessa avaliação varia com a extensão do projeto e com sua complexidade, a qualidade e a quantidade da comunicação existente na equipe do projeto também influenciam a formalidade e a necessidade das avaliações executadas. Essas avaliações devem ser usadas para recomendar:

- **Mudanças de pessoal:** mudanças que ocorrem por escolha ou por motivos incontroláveis e que afetam o cronograma do projeto;
- **Ações corretivas:** ações tomadas para evitar que problemas identificados no cenário futuro ocorram, podendo ser treinamentos adicionais, devido a deficiências notadas durante a avaliação, ou ações disciplinares. Também pode incluir mudanças de pessoal tais como mudança de função ou substituição de pessoas;
- **Ações preventivas:** quando, durante a avaliação de desempenho, o gerente de projetos identificarem possíveis problemas, ele deve recomendar que esses problemas sejam amenizados ou evitados. As ações recomendadas podem ser treinamentos adicionais, esclarecimento das funções ou previsão da necessidade de trabalho adicional.

6.6.3. Gerenciar Conflitos

O gerente de projetos deve gerenciar as diferenças de opinião que aparecem durante o desenvolvimento. Ele deve usar essas diferenças para melhorar a equipe e fazer com que os problemas sejam pontos positivos depois de resolvidos.

Mas, quando conflitos continuam acontecendo, mesmo depois das tentativas informais de resolução, o gerente deve tomar medidas mais drásticas como ações disciplinares.

6.6.4. Registrar Problemas

Os problemas que surgem durante a iteração do projeto devem ser documentados e ter uma data limite para a sua solução, esse registro ajuda o gerente do projeto a manter o controle do início e do final dos problemas e da solução aplicada a cada um deles.

Os problemas podem ser desde diferenças de opinião na equipe a estouros de orçamento e o registro destes problemas será usado como ativo organizacional. No final dessa tarefa, os problemas encontrados e as suas soluções, satisfatórias ou não, devem ser anexados aos ativos de processos organizacionais

6.7. Considerações Finais

O sucesso de qualquer processo não depende somente do empenho no desenvolvimento dele, mas do trabalho da equipe e do gerente do projeto na sua aplicação, e isso não é diferente para o processo proposto. Desta forma, as atividades desenvolvidas são capazes de guiar o gerenciamento dos recursos humanos através de todas as tarefas sugeridas para o gerenciamento dos recursos humanos.

A proposta deste processo de gerência de recursos humanos desenvolvido é organizar e estruturar esta gerência em uma fábrica de software de pequeno porte e através dele elaborar a documentação pertinente ao gerenciamento de recursos humanos. O local de desenvolvimento desta proposta foi a Fábrica de Software do DCC/CompJr, onde a existe carência de documentação e de ativos organizacionais dificultando o uso das experiências adquiridas em projetos futuros.

7. Considerações Finais

7.1. Conclusão

Durante o desenvolvimento deste trabalho, ficou clara a necessidade de um gerenciamento de recursos humanos adequado para alcançar melhorias na qualidade do software desenvolvido e para sanar parte dos problemas da fábrica de software, sendo o mais expressivo deles a alta rotatividade de recursos humanos, além da falta de informações sobre experiências adquiridas em projetos anteriores.

O trabalho destacou a importância do gerenciamento de recursos humanos para o sucesso de um projeto de software. Mas, para tal sucesso, deve haver compromisso das partes envolvidas no projeto, do gerente aos membros da equipe do projeto.

O processo desenvolvido e apresentado pretende tornar esse envolvimento mais fácil possível, mas, como recursos humanos não são previsíveis, é necessário que o gerente de projetos execute as atividades com comprometimento e se esforce em desenvolver suas *soft skills* para tal tarefa.

O desenvolvimento foi fortemente fundamentado no processo de gerenciamento de recursos humanos do PMBoK e nas características de uma fábrica de software de pequeno porte, bem como foram utilizados os conhecimentos sobre o tipo de recurso humano predominante na fábrica de software, para que o processo seja mais fiel possível ao seu objetivo inicial.

As atividades de gerenciamento de recursos humanos não só contribuem para o projeto no qual estão sendo executadas, mas para a empresa que ganha em ativos organizacionais e em conhecimento documentado das suas experiências de desenvolvimento.

Mas, para a organização como um todo ganhar com o processo, é importante o gerenciamento de recursos humanos ser executado durante todo o desenvolvimento e as informações geradas serem mantidas na organização. Além disso, a organização deve estar comprometida com o gerenciamento do projeto.

Conclui-se também que, para a execução do gerenciamento de recursos humanos, são necessárias pessoas interessadas e motivadas, implicando em benefícios aos projetos em que atuam. Mas, cabe ressaltar que, mesmo com um bom processo de gerenciamento

de projetos, a empresa não está a salvo de problemas que possam acarretar no não cumprimento do prazo e custo do projeto

7.2. Contribuições

O desenvolvimento do processo de gerenciamento de recursos humanos foi baseado nas melhores práticas de gerenciamento de projetos e portanto contribui nos seguintes pontos:

- Este trabalho contribuiu com o desenvolvimento de um processo de gerenciamento de recursos humanos que possibilita maior controle sobre os recursos humanos em uma fábrica de software através de um gerenciamento mais ativo.
- O processo de gerenciamento de recursos humanos apresentado neste trabalho possibilita à organização ganhos em ativos organizacionais e em conhecimentos de fatores ambientais que contribuem para o melhoramento de todos os processos da organização.

Este processo foi desenvolvido de maneira a ser incorporado ao RUP (*Rational Unified Process*) e permitir que a lacuna no gerenciamento de recursos seja sanada com um processo especialmente desenvolvido para o gerenciamento de recursos humanos.

7.3. Trabalhos Futuros

Alguns dos trabalhos podem ser desenvolvidos a partir deste, tais como:

- Implantação do processo desenvolvido nos projetos de uma fábrica de software real e comparação dos resultados obtidos nos projetos em que o processo foi utilizado com resultados de projetos em que o processo não foi utilizado. A comparação pode ser feita baseada em métricas como:
 - Diminuição da rotatividade de pessoal;
 - Rendimento da equipe;
 - Resultados dos treinamentos executados;
- Refinamento do processo baseado nos resultados obtidos através da implantação do processo na fábrica de software.
- Efetiva adequação do processo ao RUP, produzindo assim *templates* dos documentos produzidos no processo e com a indicação, no fluxo de trabalho do RUP, das atividades sugeridas por este trabalho

- Estudar a possibilidade e o impacto de contemplar recompensas no gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto, apontando então as adaptações a ser feitas nas atividades do gerenciamento de recursos humanos.

- REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AAEN, I; BOTTCHER, P.; MATHIASSEN, L. **The Software Factory: Contributions and Illusions**, In the Proceedings of the Twentieth Information Systems Research Seminar, Scandinavia, Oslo, 1997.

BOCH, G.; JACOBSON, I.; JAMES R., **The Unified Software Development Process**, Addison-Wesley 1999

BRANDÃO, A. **O que é fábrica de software?**. Disponível em, http://www.timaster.com.br/revista/materias/main_materia.asp?codigo=1197
Acessado no dia 08 de Agosto de 2007

CASTOR, E. M. **Fábrica de Software: Passado, Presente e Futuro**. Pós-Graduação Lato Sensu em Tecnologia da Informação – UNIBRATEC – União dos Institutos Brasileiros de Tecnologia, 2004.

CESAR, R. **Fábrica de software: uma vocação nacional?**. Disponível em, <http://www.siscorp.com.br/imprensa/computerworld02.htm?documento=24655&Area=51>. Acessado no dia 2 de agosto janeiro de 2007.

CUSUMANO, M. A. **Japan's Software Factories**. Oxford University Press, 1991.

DONAIRE, D. **Atributos desejáveis do Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**. São Paulo. Anais do XI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia. PACTO/FEA/USP 1986

FERNANDES, A. A.; TEIXEIRA, S. D. **Fábrica de Software: Implantação e Gestão de Operações**. Instituto de Tecnologia de Software. São Paulo: Atlas, 2004.

FERRARINI, J. E. A. **Identificação e valoração de Competências para o desenvolvedor de sistemas de informação na visão dos gestores de fábrica de software de salvador**. Escola de Administração – UFBA. Salvador, 2006

FISCHER, A. L. **O conceito de modelo de gestão de pessoas – modismo e realidade em gestão de recursos humanos nas empresas brasileiras**. In: DUTRA, Joel Souza (Ed.). **Gestão Por Competências**. 5ª. ed. São Paulo: Editora Gente, 2001. cap. 1, p. 9–23.

JIIISIC, **4ª Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento**. Disponível em, <http://is.ls.fi.upm.es/jiisic04/Tutoriales/index.html>. Acessado dia 30 de janeiro de 2007.

KATZ, R. L. **Skills of an Effective Administrator**. Harvard Business Review, vol. 52, nº 5, set/out 1974. Pp.90-112

- MERVIN, R. E. **Software Engineering: We Must Find a Way**. IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING, VOL. SE-4, NO. 4, JULY 1978
- SOMMERVILLE, I. **Software Engineering – 6th Edition**. Addison Wesley, 2003
- SOTILLE, M. Gerenciamento de projetos na Engenharia de Software. Disponível em http://www.pmtech.com.br/artigos/Gerenciamento_projetos_Software.pdf. Acessado em 20 de Outubro de 2007
- PMBOK, **Conjunto de Conhecimentos de Gerência de projetos**, 3. ed. Editora Four Campus Boulevard, 2004.
- Rational Unified Process – Best Practices for Software Development Teams**. Rational Software White Paper, 1998 (TP026B, Rev 11/01)
- KROLL, P.; KRUCHTEN, P. **Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP**, The, Addison Wesley, 2003
- OCHNER, J. **Gerência de projetos: Uma Comparação entre o PMBOK e o XPM**. Lavras – Minas Gerais, 2006.
- PFLEEGER, Shari Lawrence. Engenharia de Software –Teoria e Prática. 2ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
- PRESSMAN, ROGER S. **Engenharia de Software**. 5. ed., Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002. 843p.
- ROCHA, T. A. da; OLIVEIRA, S. R. B.; VASCONCELOS, A. M. L. de (2004) **Adequação de Processos para Fábricas de Software**, In: VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software (SIMPROS 2004), São Paulo, SP, novembro de 2004.
- SBRAGIA, R.; MAXIMIANO, A. C.; KRUGLIANSKAS, I. **O Gerente de projeto: Seu Papel e Habilidades**. Revista de Administração vol. 21, nº 3, jul/set 1986. PP. 24-31
- SANDHOF, K., **Fatores humanos no processo de desenvolvimento de software visando qualidade**. São Paulo, 2004 185p. dissertação de mestrado
- VALERIANO, D.L. **Gerência em projetos – Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia**. São Paulo, Makron Books, 1998.