UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

VISIBILIDADE E PREVISIBILIDADE DO EXECUTIVO NA GERÊNCIA DE PROJETOS EM PRODUÇÃO DE SOFTWARE

JULIANO DINIZ DO NASCIMENTO

Orientador: Professor Adiel Teixeira de Almeida, PhD

RECIFE, ABRIL / 2006

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

VISIBILIDADE E PREVISIBILIDADE DO EXECUTIVO NA GERÊNCIA DE PROJETOS EM PRODUÇÃO DE SOFTWARE

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

JULIANO DINIZ DO NASCIMENTO

Orientador: Professor Adiel Teixeira de Almeida, PhD

RECIFE, ABRIL/2006

N244 **Nascimento, Juliano Diniz do**

Visibilidade e previsibilidade do Executivo na gerência de projetos em produção de software / Juliano Diniz do Nascimento. – Recife: O Autor, 2006.

xvii, 174 f. ; il., fig., gráf., tab.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Engenharia de Produção – PPGEP, 2006.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Engenharia de Produção. 2. Tecnologia da informação. 3. Gestão de Projetos. 4. Gestão do conhecimento. 5. Gestão da informação. 6. Metodologia e processos em T.I. I. Título.

658.5 CDD (22. ed.) **UFPE/CTG/2006/31**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE

JULIANO DINIZ DO NASCIMENTO

"VISIBILIDADE E PREVISIBILIDADE DO EXECUTIVO NA GERÊNCIA DE PROJETOS EM PRODUÇÃO DE SOFTWARE".

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato JULIANO DINIZ DO NASCIMENTO **APROVADO.**

Recife, 07 de abril de 2006.

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, PhD (UFPE)

Profa. CAROLINE MARIA DE MIRANDA MOTA, Doutor (UFPE)

Prof. DÉCIO FONSECA, Docteur (UFPE)

À memória do meu Pai, ***José Batista do Nascimento*** com todo carinho, por todo amor, perseverança e incentivo para com a educação dos filhos.

AGRADECIMENTOS

A aqueles que me incentivaram e me ajudaram, direta e indiretamente, tais como Manoel Amorim, Lenildo Aragão, e toda a equipe da Facilit Tecnologia, meus sinceros agradecimentos frente à certeza de que essa ajuda não apenas colaborou, mais foi decisiva e necessária.

A toda equipe de professores do PPGEP – Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, a todos que fazem parte do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, em especial Adiel Texeira, Ana Paula, Luciana Hazin, Abraham Sicsu, cuja disponibilidade e presteza foram de enorme valia para a elaboração e conclusão deste trabalho.

A todos os amigos que compreenderam a minha indisponibilidade em determinadas ocasiões durante todo este período.

A minha família, em especial minha mãe e meu irmão Kennedy, incentivadores natos para a realização do curso de Pós-Graduação. A meu pai que, mesmo não estando mais aqui na terra, deve está orgulhoso e feliz com o filho que ele, junto com minha mãe, impulsionou na vida.

A minha eterna namorada, minha noiva Ana Elizabeth, as meninas Denise e Desirée, que juntas me apoiaram durante todo esse tempo e que, sem a ajuda recebida, seria impossível ter conciliado os trabalhos desenvolvidos com as conquistas do plano pessoal, conciliação esta que faz a vida fazer sentido.

RESUMO

A indústria de Tecnologia da Informação – T.I. possui grande importância sócio-econômica e estratégica para o desenvolvimento do país. A crescente competitividade no setor e o aumento das exigências dos clientes finais têm pressionado as empresas a oferecer produtos e serviços de melhor qualidade, executados dentro de prazos e custos cada vez menores, o que nem sempre é tarefa fácil. Daí a importância para o executivo, da gestão de projetos e informações. O objetivo prioritário dos executivos em T.I. é prover produtos e serviços de forma a atender às necessidades das organizações aumentando a sua competitividade e produtividade.

A questão chave a ser tratada é como obter o controle transparente e integrado do ciclo de vida de projetos dentro do prazo, do escopo, do orçamento e em meio às alterações constantes das atividades definidas no cronograma do projeto em relação ao que foi definido, uma vez que dificilmente consegue-se aplicar o planejamento em longo prazo sem efetuar alterações. Muitas vezes os projetos são executados com base em um planejamento excessivamente informal o que acarreta um desconhecimento das tarefas a serem executadas e das providências a serem tomadas tanto pela administração do projeto quanto pelos responsáveis pela execução das atividades dentro do projeto.

Diante da dimensão do problema, foi apresentado um enfoque da problemática do controle e visibilidade do executivo na gestão de projetos e informações, envolvendo as restrições impostas ao problema. Portanto, este trabalho apresenta um estudo de caso, objetivando apresentar uma metodologia para estruturar a gerência do ciclo de vida de projeto no que diz respeito à gestão de projeto e informações no setor de Tecnologia da Informação, utilizando-se de uma abordagem baseada em papéis e processos, visando alinhar pessoas, processos e tecnologias no intuito de transformar processos artesanais em processos gerenciáveis, permitindo que o executivo obtenha controle e previsibilidade com maior eficiência. Dessa forma o executivo poderá prever erros futuros e escolher outros caminhos durante a execução do projeto obtendo um melhor rendimento com o mínimo de erros, de dispêndio de energia, tempo e custo.

PALAVRAS CHAVES: Tecnologia da Informação; Gestão de Projetos; Gestão da Informação, Metodologia e Processos em T.I; Gestão do Conhecimento.

ABSTRACT

The Information Technology Industry – IT has a big socioeconomic and strategic importance for developing a country. The buildup of competitiveness in the sector and the increase on clients' requirements pressures organizations to offer products and services with quality, on time delivery and wants constant decrease of costs each time, which is not easy. All of these requirements demonstrate the importance of a project and information management executive. The priority of IT executives is to provide products and services that attend the necessities of organizations, so they may remain competitive and gain more productivity.

The key factor is how to obtain control, transparency and integration of the project life cycle and that remains on schedule, focused and inside the budget. All of this in the middle of constant changes of activities defined by the chronogram of the project in relation of what was established, because It's difficult to apply a plan through a long period without making changes. A lo of times a project are executed with of a excess of informality, which may present a unfamiliarity of the tasks to be executed and the steps needed to be taken by the project management team and the executive in charge.

Given the dimension of the problem and the approach of the problematic of the control and the visibility of the executive in project and information management, involving the restrictions imposed by the problems that occurs during its implementation. Therefore, this article will present a study case that has the objective to present a methodology to structure and manage the projects life cycle in the project and information sector. Using a approach based on rolls and processes, aiming to change people, processes and technology from a craftsmanship state to a managerial state, allowing that the executive to have control, previsibility with more efficiency. This way the manager will be able to foresee future errors and choose other paths during the implementation of the project, thus obtaining a better productivity with minimal errors, time, costs and waste of energy.

Key words: Information Technology, Project Management, Information Management, Knowledge Management and IT methodology and processes.

SUMÁRIO

RESUMO ..... **vii**

ABSTRACT ..... **viii**

SUMÁRIO. ..... **ix**

LISTA DE FIGURAS ..... **xiv**

LISTA DE TABELAS ..... **xvi**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ..... **xviii**

1. *INTRODUÇÃO* **1**

1.1. Relevância do Estudo 4
1.2. Objetivo do Trabalho 5
1.3. Estrutura da Dissertação 5

2. *BASE CONCEITUAL* **7**

2.1 Descrição do Problema 7
2.1.1. Visão Geral 7
2.2 Gestão de Projetos 10
2.2.1. Visão Geral 10
2.2.2. Fundamentos da Gestão da Informação 13
2.2.3. Ciclo de Vida clássico de Gestão de Projeto 14
2.2.4. Fases do Ciclo de Vida clássico de um Projeto 15
2.2.5. Processo de Software 18
2.2.6. Classificação CASE 20
2.2.7. Qualidade de Processo e de Produto 22
2.2.8. Medições de Processos 24
2.3. Projetos e a Gestão de Projetos 26
2.3.1 Definição de gestão de projetos 28

3. METODOLOGIA **31**

3.1.Gestão de Projetos na abordagem dos três pilares da G.C. 31
3.2.Uso da gestão do conhecimento no gerenciamento de projeto 32
3.2.1. A gestão de pessoas na era do conhecimento 33
3.2.2. A tecnologia de informação para gestão do conhecimento 35
3.2.3. Processos de negócio na gestão do conhecimento. 36
3.3.Descrição do método de gerenciamento de projeto 37
3.3.1. Integração da gestão de conhecimento com a gestão de projetos 37
3.3.2. Estrutura de organização do conhecimento 39
3.4.Considerações Adicionais sobre a Metodologia 40

4. ESTUDO DE CASO – APLICAÇÃO DO METODO E PROCESSOS **42**

4.1.Descrição da Empresa e o Ambiente a ser Estudado 42
4.2.Contexto Inicial 44
4.3.Diretrizes da Empresa 47
4.4.Política Organizacional 49
4.4.1. Gerenciamento de Requisitos (RS) 50
4.4.2. Planejamento de Projeto de Software (PPS) 50
4.4.3. Gerenciamento do Projeto de Software (GPS) 50
4.4.4. Gestão de Configuração de Software (GCS) 51
4.4.5. Plano de Desenvolvimento de Software (PDS) 51
4.4.6. Estimativa de Tamanho de Software (ETS) 52
4.4.7. Estimativas de Esforço e de Custos (EEC) 52
4.4.8. Estimativas de Recursos Críticos (ERC) 53
4.4.9. Cronograma 53
4.5.Procedimento de Estimativas 53

4.5.1. Utilização da Técnica 54
4.5.2. Estimar Tamanho dos Produtos de Trabalho 54
4.5.2.1. Estimar Esforço 55
4.5.2.1.1. Estimar Prazo 55
4.5.2.2. Documentar Estimativas 56
4.6.Definição de Política e Aplicação Método Proposto 56
4.6.1. Políticas para o Processo de Gerenciamento de Requisitos 57
4.6.1.1. Processo de Gerenciamento de Requisitos (REQM) 58
4.6.1.2. Escopo do Processo 59
4.6.1.3. Papéis e Responsabilidades 60
4.6.1.4. Fluxo Geral do Processo 60
4.6.1.5. Estrutura dos Subprocessos – Identificação de Requisitos 61
4.6.1.5.1. Identificar Provedores de Requisitos 62
4.6.1.5.2. Preparar para Levantar Requisitos 63
4.6.1.5.3. Levantar Requisitos 63
4.6.1.5.4. Documentar Requisitos 64
4.6.1.5.5. Analisar Requisitos 64
4.6.1.5.6. Aprovar Requisitos com o Provedor 65
4.6.1.5.7. Detalhar Requisitos e Analisar Requisitos Detalhados 66
4.6.1.5.8. Aprovar Requisitos Detalhados com o Provedor 67
4.6.1.5.9. Obter Comprometimento da Equipe com os Requisitos 68
4.6.1.6. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciamento da Rastreabilidade 68
4.6.1.6.1. Definir Rastreabilidade 69
4.6.1.6.2. Estabelecer e Manter Rastreabilidade 71
4.6.1.6.3. Identificar e Corrigir Inconsistências 71
4.6.1.7. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciamento de Mudanças dos Requisitos 72
4.6.1.8. Medições 72
4.6.1.9. Verificação 72
4.6.1.10. Ferramentas 72
4.6.2. Políticas para o Processo de Gerenciamento de Configuração (CM) 73
4.6.2.1. Processo de Gerenciamento de Configuração 74
4.6.2.2. Escopo do Processo 74
4.6.2.3. Papéis e Responsabilidades 74
4.6.2.4. Fluxo Geral do Processo 75
4.6.2.5. Estrutura dos Subprocessos da Gerência de Configuração 75
4.6.2.5.1. Selecionar e Identificar Itens de Configuração 77
4.6.2.5.2. Planejar Baselines 77
4.6.2.5.3. Ajustar Plano de CM 78
4.6.2.5.4. Aprovar Plano CM 78
4.6.2.5.5. Configurar Ambiente de Gerência de Configuração 79
4.6.2.6. Estrutura dos Subprocessos – Estabelecer Baselines 79
4.6.2.6.1. Requisitar Estabelecimento de Baselines 80
4.6.2.6.2. Avaliar Estabelecimento de Baselines 80
4.6.2.6.3. Estabelecer Baselines 80
4.6.2.7. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciamento de Mudanças 80
4.6.2.7.1. Solicitar Mudanças 81
4.6.2.7.2. Avaliar o Impacto 81
4.6.2.7.3. Revisar e Aprovar Mudanças nos Itens de Configuração 81
4.6.2.7.4. Comunicar Mudança 82
4.6.2.7.5. Realizar Alteração 82
4.6.2.7.6. Acompanhar mudança até o Fechamento 82
4.6.2.8. Estrutura dos Subprocessos – Realizar auditorias de Configuração 83
4.6.2.8.1. Planejar Auditoria 83
4.6.2.8.2. Realizar Auditoria 84
4.6.2.8.3. Acompanhar os desvios até o Fechamento 84
4.6.2.9. Estrutura dos Subprocessos – Reportar Status da Gerência da Configuração 84
4.6.2.9.1. Elaborar Relatório do Status da Gerência de Configuração 85
4.6.2.9.2. Disponibilizar Relatório 85
4.6.2.10. Medições 85
4.6.2.11. Verificação 85

4.6.2.12. Ferramentas ... 86
4.6.3. Políticas para o Processo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos (PPQA) ... 87
4.6.3.1. Processo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos ... 88
4.6.3.2. Escopo do Processo ... 88
4.6.3.3. Papéis e Responsabilidades ... 88
4.6.3.4. Fluxo Geral do Processo ... 88
4.6.3.5. Estrutura dos Subprocessos para Planejar Atividades de PPQA ... 89
4.6.3.5.1. Estabelecer Critérios de Avaliação ... 89
4.6.3.5.2. Ajustar Plano PPQA ... 92
4.6.3.5.3. Aprovar Plano de PPQA ... 92
4.6.3.6. Estrutura dos Subprocessos – Preparar Avaliação ... 93
4.6.3.6.1. Agendar Avaliação ... 93
4.6.3.6.2. Adaptar Material de Suporte à Avaliação ... 93
4.6.3.7. Estrutura dos Subprocessos – Realizar Avaliação e Comunicar Resultados ... 94
4.6.3.7.1. Realizar Entrevistas ... 94
4.6.3.7.2. Avaliar Produtos de Trabalho ... 95
4.6.3.7.3. Analisar Resultado e Preparar Relatório da Avaliação ... 95
4.6.3.7.4. Apresentar Relatório de Avaliação ... 96
4.6.3.8. Estrutura dos Subprocessos – Elaborar Plano de Ação e Acompanhar Não-Conformidades ... 97
4.6.3.8.1. Elaborar Plano de Ação ... 97
4.6.3.8.2. Resolver Não Conformidades ... 98
4.6.3.8.3. Acompanhar Não Conformidades até Fechamento ... 98
4.6.3.8.4. Escalar Não Conformidades ... 99
4.6.3.9. Estrutura dos Subprocessos – Gerência Grupo de PPQA ... 99
4.6.3.9.1. Elaborar Relatório de Status do Grupo de PPQA ... 100
4.6.3.9.2. Divulgar Relatório de Status ... 100
4.6.3.9.3. Replanejar Atividades de PPQA ... 101
4.6.3.10. Medições ... 101
4.6.3.11. Verificação ... 101
4.6.3.12. Ferramentas ... 102
4.6.4. Políticas para o Processo de Medição e Análise (MA) ... 103
4.6.4.1. Processo de Medição e Análise ... 103
4.6.4.2. Escopo do Processo ... 104
4.6.4.3. Papéis e Responsabilidades ... 104
4.6.4.4. Fluxo Geral do Processo ... 105
4.6.4.5. Estrutura dos Subprocessos para Identificar e Especificar as Medições ... 105
4.6.4.5.1. Identificar e Priorizar Objetos de Medições ... 106
4.6.4.5.2. Identificar Medições que Enderecem os Objetivos ... 106
4.6.4.5.3. Definir Procedimento de Coleta de Dados ... 107
4.6.4.5.4. Definir Procedimento de Armazenamento para os Dados ... 107
4.6.4.5.5. Definir Mecanismos de Análise ... 107
4.6.4.5.6. Consolidar Plano de Medições ... 108
4.6.4.5.7. Revisar Plano de Medições ... 108
4.6.4.5.8. Replanejar Plano de Medições ... 108
4.6.4.6. Estrutura dos Subprocessos – Executar Atividades de Medições ... 109
4.6.4.6.1. Coletar Dados ... 110
4.6.4.6.2. Verificar Integridade dos Dados ... 110
4.6.4.6.3. Analisar Dados ... 110
4.6.4.6.4. Revisar Resultados com Stakeholders ... 110
4.6.4.6.5. Armazenar Dados ... 110
4.6.4.6.6. Prover Resultados Finais ... 111
4.6.4.7. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciar Ações Corretivas ... 111
4.6.4.8. Medições ... 111
4.6.4.9. Verificação ... 112
4.6.4.10. Ferramentas ... 112
4.6.5. Processo de Gerência de Sub-contratação (SAM) ... 113
4.6.5.1. Processo de Gerência de Sub-contratação ... 114
4.6.5.2. Escopo do Processo ... 114
4.6.5.3. Papéis e Responsabilidades ... 114
4.6.5.4. Fluxo Geral do Processo ... 115
4.6.5.5. Estrutura dos Subprocessos para Preparar Aquisição ... 115

4.6.5.5.1. Determinar tipo de aquisição 116
4.6.5.5.2. Planejar e Revisar Aquisição 116
4.6.5.5.3. Selecionar Fornecedores 117
4.6.5.5.4. Estabelecer Acordos Técnicos e Comerciais 118
4.6.5.6. Estrutura dos Subprocessos – Monitorar Fornecedores 118
4.6.5.6.1. Acompanhar Progresso do Fornecedor 119
4.6.5.7. Estrutura dos Subprocessos – Executar a Transição dos Produtos 120
4.6.5.7.1. Aceitar os Produtos 120
4.6.5.7.2. Executar transição dos Produtos Adquiridos 121
4.6.5.8. Medições 121
4.6.5.9. Verificação 121
4.6.5.10. Ferramentas 122
4.6.6. Processo de Planejamento de Projeto (PP) 123
4.6.6.1. Processo de Planejamento de Projeto 123
4.6.6.2. Escopo do Processo 124
4.6.6.3. Papéis e Responsabilidades 124
4.6.6.4. Fluxo Geral do Processo 125
4.6.6.5. Estrutura dos Subprocessos Iniciar Projeto 126
4.6.6.5.1. Formalizar Existência do Projeto 126
4.6.6.5.2. Elaborar Planejamento Prévio 127
4.6.6.6. Estrutura dos Subprocessos – Identificar Riscos 127
4.6.6.6.1. Identificar Riscos 127
4.6.6.6.2. Verificar Integridade dos Dados 128
4.6.6.6.3. Analisar e Priorizar Riscos 128
4.6.6.7. Estrutura dos Subprocessos – Elaborar Estimativas 128
4.6.6.7.1. Elaborar WBS 129
4.6.6.7.2. Selecionar Ciclo de Vida 129
4.6.6.7.3. Estimar Atributos 129
4.6.6.7.4. Estimar Esforço 129
4.6.6.7.5. Estimar Recurso 130
4.6.6.7.6. Estimar Custo 130
4.6.6.8. Estrutura dos Subprocessos – Planejar Capacitação 131
4.6.6.8.1. Levantar e Avaliar Habilidades Necessárias à Equipe 131
4.6.6.8.2. Planejar Capacitação Necessária 131
4.6.6.9. Estrutura dos Subprocessos – Planejar Gerenciamento de Dados 132
4.6.6.9.1. Definir os Dados a Serem Coletados e Distribuídos 132
4.6.6.10. Estrutura dos Subprocessos – Planejar Envolvimento dos Stakeholders Relevantes 133
4.6.6.10.1. Identificar Stakeholders Relevantes 133
4.6.6.10.2. Definir Envolvimento dos Stakeholders 133
4.6.6.11. Estrutura dos Subprocessos – Elaborar Cronograma 133
4.6.6.11.1. Identificar e Detalhar Atividades e Marcos 134
4.6.6.11.2. Alocar Recursos 135
4.6.6.12. Estrutura dos Subprocessos – Consolidar Planos 135
4.6.6.12.1. Definir Critérios para Replanejamento 136
4.6.6.12.2. Documentar Plano Geral do Projeto 136
4.6.6.12.3. Revisar e Reconciliar Planos do Projeto 136
4.6.6.13. Estrutura dos Subprocessos – Obter Comprometimento 137
4.6.6.13.1. Realizar Reunião de Revisão do Planejamento do Projeto 137
4.6.6.13.2. Aprovar Formalmente o Planejamento 137
4.6.6.13.3. Comunicar Compromissos 137
4.6.6.14. Medições 138
4.6.6.15. Verificação 138
4.6.6.16. Ferramentas 139
4.6.7. Processo de Monitoramento e Controle de Projeto (PMC) 139
4.6.7.1. Processo de Monitoramento e Controle de Projetos 140
4.6.7.2. Escopo do Processo 140
4.6.7.3. Papéis e Responsabilidades 140
4.6.7.4. Fluxo Geral do Processo 141
4.6.7.5. Estrutura dos Subprocessos para Acompanhar Processos 142
4.6.7.5.1. Acompanhar Atividades do Projeto 142
4.6.7.5.2. Acompanhar o Progresso do Projeto 144

4.6.7.5.3. Acompanhar Projeto Formalmente 146
4.6.7.5.4. Acompanhar Projeto em Marcos 146
4.6.7.6. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciar Ações Corretivas 147
4.6.7.6.1. Planejar Ações Corretivas 147
4.6.7.7. Estrutura dos Subprocessos – Realizar Fechamento do Projeto 148
4.6.7.7.1. Fechamento do Projeto com Cliente 148
4.6.7.7.2. Fechamento do Projeto com Equipe Técnica 148
4.6.7.8. Estrutura dos Subprocessos – Consolidar Lições Aprendidas 148
4.6.7.8.1. Consolidar Lições Aprendidas 149
4.6.7.9. Medições 149
4.6.7.10. Verificação 149
4.6.7.11. Ferramentas 150
4.7.Considerações Finais sobre o Estudo de Caso. 150
5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS 154
5.1. Conclusões 154
5.2. Sugestões para futuros trabalhos 157
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 159
ANEXO A. 163
ANEXO B. 167
B1 - Conceitos 167
B2 - Procedimento de Estimativas baseado em Pontos de Caso de Uso 167
B3 - Realizar Estimativas Iniciais 168
B4 - Procedimento de Estimativas baseado em Pontos de Caso de Uso 169
B4.1 - Atribuir Peso aos Atores 169
B4.2 - Atribuir Peso aos Casos de Uso 170
B4.3 - Calcular o fator não ajustado de pontos de casos de uso 171
B4.5 - Atribuir Peso aos Fatores Técnicos 171
B4.6 - Atribuir Peso aos Fatores Amabientais 172
B4.7 - Calcular o fator ajustado de pontos de caso de uso 173
B4.8 - Estimar Esforço do Projeto 174

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Organizações com Qualificação CMM no Brasil – 1997-2003.....02
Figura 2.1 - Variáveis de Restrições no Desenvolvimento de Software.....08
Figura 2.2 - Barreiras de comunicação entre as fases do ciclo de vida de uma aplicação.....09
Figura 2.3 - Adaptação do Ciclo de Vida Clássico de Desenvolvimento de Software.....11
Figura 2.4 – Processo executado em cada fase do ciclo.....11
Figura 2.5 - Tríade: pessoas, processos e tecnologia.....12
Figura 2.6 – Sistema de produção da informação.....13
Figura 2.7 – Classificação de ferramentas CASE com base em atividades.....21
Figura 2.8 – Classificação integrada de grupos de ferramentas CASE com base em atividade ou função.....22
Figura 2.9 – Principais fatores da qualidade de produtos de software.....23
Figura 2.10 – As fases do Modelo de Maturidade de Capacitação do SEI.....26
Figura 3.0 - Integração da atividade de gestão de projetos com a atividade de gestão de conhecimento.....37
Figura 3.1 – Ciclo de Desenvolvimento de Software da Borland.....38
Figura 3.2 - A ação da gestão de conhecimento em cada projeto.....39
Figura 3.3 - A organização e as melhores práticas de gestão de projetos.....39
Figura 3.4 - Conceito dos três pilares da gestão do conhecimento.....40
Figura 4.1 – O Ambiente a ser realizado o estudo de caso.....43
Figura 4.2 – Percentual de satisfação do diagnóstico.....45
Figura 4.3 – Percentual de práticas relacionadas ao diagnóstico.....46
Figura 4.4 – Calculo do Esforço total do Projeto em Horas.....55
Figura 4.5 – Calculo do Prazo Total do Projeto em Dias.....55
Figura 4.6 – Adaptação do Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software.....57
Figura 4.7 – Fluxo Macro do Processo da Gerência de Requisitos.....60
Figura 4.8 – Fluxo de Subprocessos da Gerência de Requisitos.....61
Figura 4.9 – Gerenciamento da rastreabilidade da Gerência de Requisitos.....68
Figura 4.10 – Fluxo Macro do Processo da Gerência de Configuração.....75
Figura 4.11 – Fluxo para Planejar a Gerência de Configuração do Projeto.....76
Figura 4.12 – Subprocesso Estabelecer Baselines.....79
Figura 4.13 – Subprocesso Gerenciamento de Mudanças.....80
Figura 4.14 – Subprocesso para Realizar Auditoria de Configuração.....83

Figura 4.15 – Subprocesso para Reportar Status da Gerência da Configuração.....84
Figura 4.16 – Fluxo Macro do Processo de PPQA.....89
Figura 4.17 – Fluxo de Subprocessos para Planejar Atividades de PPQA.....89
Figura 4.18 – Subprocesso para preparar Atividades de PPQA.....93
Figura 4.19 – Subprocesso para Realizar Avaliação e Comunicar Resultado.....94
Figura 4.20 – Subprocesso para Elaborar Plano de Ação e Acompanhar Não Conformidades.....97
Figura 4.21 – Subprocesso para Gerência do Grupo PPQA.....99
Figura 4.22 – Fluxo Macro do Processo da Medição e Análise.....104
Figura 4.23 – Fluxo para Identificar e Especificar Medições.....105
Figura 4.24 - Subprocesso Executar Atividades de Medições.....109
Figura 4.25 – Fluxo Macro do Processo Gerência de Subcontratação.....115
Figura 4.26 – Fluxo para Preparar Aquisição.....115
Figura 4.27 – Subprocesso Monitorar Fornecedores.....118
Figura 4.28 – Subprocesso Executar Transição dos Produtos.....120
Figura 4.29 – Fluxo Macro do Processo de Planejamento do Projeto.....126
Figura 4.30 – Fluxo para Iniciar Projeto.....126
Figura 4.31 – Subprocesso Identificar Riscos.....127
Figura 4.32 – Subprocesso Elaborar Estimativas.....128
Figura 4.33 – Subprocesso Planejar Capacitação.....131
Figura 4.34 – Subprocesso Planejar Gerenciamento de Dados.....132
Figura 4.35 – Subprocesso Planejar Envolvimento dos Stakeholders Relevantes.....133
Figura 4.36 – Subprocesso Elaborar Cronograma.....133
Figura 4.37 – Subprocesso Consolidar Planos.....136
Figura 4.38 – Subprocesso Obter Comprometimento.....137
Figura 4.39 – Fluxo Macro do Processo de PMC.....142
Figura 4.40 – Fluxo para Acompanhar Projeto.....142
Figura 4.41 – Subprocesso Gerenciar Ações Corretivas.....147
Figura 4.42 – Subprocesso Realizar Fechamento do Projeto.....148
Figura 4.43 – Subprocesso Consolidar Lições Aprendidas.....148
Figura 4.44 – Percentual de práticas relacionadas ao diagnóstico.....151
Figura 4.45 - Resultados do diagnóstico depois da aplicação do método utilizado no estudo de caso.....152

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Classificação funcional das ferramentas CASE.....20
Tabela 4.1 – Áreas e Responsabilidades da empresa.....43
Tabela 4.2 – Artefatos e Critérios para realizar Estimativas.....54
Tabela 4.3 – Treinamentos realizados na empresa.....56
Tabela 4.4 – Papéis e Responsabilidades da Gerência de Requisitos.....60
Tabela 4.5 – Entradas e saídas dos Subprocessos da Gerência de Requisitos.....61
Tabela 4.6 – Critérios para identificar provedores de requisitos da Gerencia de Requisitos...62
Tabela 4.7 – Critérios de entrada e saída da Gerencia de Requisitos.....68
Tabela 4.8 – Tipos de Rastreabilidade da Gerencia de Requisitos.....69
Tabela 4.9 – Outros Tipos de Rastreabilidade da Gerencia de Requisitos.....70
Tabela 4.10 – Papéis e Responsabilidades da Gerência de Configuração.....74
Tabela 4.11 – Entradas e saídas do Fluxo para Planejar a Gerência de Config. do Projeto.... 76
Tabela 4.12 – Critérios de entrada e saída para estabelecer Baselines.....79
Tabela 4.13 – Critérios de entrada e saída do subprocesso de Gerência de Mudanças.....81
Tabela 4.14 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Realizar Auditoria de Configuração.....83
Tabela 4.15 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Reportar Status da Gerência da Configuração.....84
Tabela 4.16 – Papéis e Responsabilidades da Garantia da Qualidade.....88
Tabela 4.17 – Entradas e saídas para Critérios de Avaliação.....89
Tabela 4.18 – Processos e produtos que serão Avaliados.....90
Tabela 4.19 – Entradas e saídas para Ajustar Plano PPQA.....92
Tabela 4.20 – Entradas e saídas para Aprovar Plano PPQA.....92
Tabela 4.21 – Critérios de entrada e saída para agendar avaliação.....93
Tabela 4.22 – Critérios de entrada e saída para Material de Suporte à Avaliação.....93
Tabela 4.23 – Critérios de entrada e saída para realizar Entrevistas de Avaliação.....95
Tabela 4.24 – Critérios de entrada e saída para avaliar produtos de trabalho.....94
Tabela 4.25 – Critérios de entrada e saída para Avaliar Resultado e Preparar Relatório da Avaliação.....95
Tabela 4.26 – Critérios de entrada e saída para Apresentar Relatório de Avaliação.....96
Tabela 4.27 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Elaborar Plano de Ação.....97

Tabela 4.28 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Resolver Não Conformidades.....98
Tabela 4.29 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Acompanhar Não Conformidades até Fechamento.....98
Tabela 4.30 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Escalar Não Conformidades.....99
Tabela 4.31 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Elaborar Relatório de Status do Grupo de PPQA.....100
Tabela 4.32 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Divulgar Relatório de Status.....100
Tabela 4.33 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Replanejar Atividades de PPQA.....101
Tabela 4.34 – Papéis e Responsabilidades do processo de Medição e Análise.....104
Tabela 4.35 – Entradas e saídas do Fluxo para Identificar e Especificar Medições.....106
Tabela 4.36– Critérios de entrada e saída para Executar Atividades de Medições.....109
Tabela 4.37 – Papéis e Responsabilidades do processo de Gerência de Subcontratação.....114
Tabela 4.38 – Entradas e saídas do Fluxo para preparar aquisição.....116
Tabela 4.39 – Critérios de entrada e saída para Monitorar Fornecedor.....118
Tabela 4.40 – Critérios de entrada e saída para executar transição de produtos.....120
Tabela 4.41 – Acrônimos.....124
Tabela 4.42 – Papéis e Responsabilidades do processo de Planejamento de Projeto.....125
Tabela 4.43 - Lista de Acrônimos.....140
Tabela 4.44 – Papéis e Responsabilidades do processo de Monitoramento e Controle do Projeto.....141
Tabela 4.45 – Acompanhamento das Atividades do Projeto para processo de Monitoramento e Controle do Projeto.....142
Tabela 4.46 – Acompanhamento do Progresso do Projeto para processo de Monitoramento e Controle do Projeto.....144
Tabela 4.47 - Comparação de resultados de diagnósticos antes e depois da aplicação do método utilizado no estudo de caso.....152

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Termo	Descrição
CMM	*Capability Maturity Model for Software*, *framework* que descreve os elementos chave de um processo de software efetivo. O CMM descreve um caminho de melhoria evolucionária de um processo *ad hoc* e imaturo, para processo maduro e disciplinado.
CMMi	*Capability Maturity Model Integration*, evolução do CMM. Possui duas representações (estágio e contínua) e alguns modelos específicos e algumas áreas de negócio.
NA	Não Aplicável.
SPI	Do inglês *Software Process Improvement,*melhoria de processo de software.
REQM	Do inglês *Requirement Management*, área de processos de gerenciamento de requisitos.
PP	Do inglês *Project Planning*, área de processos de planejamento de projetos
PMC	Do inglês, *Project Monitoring and Control*, área de processos de monitoração e controle de projetos.
SAM	Do inglês *Supplier Agreement Management*, Gerência de Sub-Contratação, área de processo que tem como objetivo gerenciar a aquisição de produtos de fornecedores com os quais existe um acordo formal.
CM	Do inglês, *Configuration Management*, área de processos de gerência de configuração.
PPQA	Do inglês, *Process and Product Quality Assurance,* área de processos de garantia da qualidade de produto e processo.
MA	Do inglês, *Measurement and Analysis*, área de processos de medição e análise.
SEPG	*Do inglês, Software Engineering Process Group*, grupo responsável pela definição e institucionalização e melhoria do processo de software.
RUP	Do inglês, *Rational Unified Process*, é uma metodologia de desenvolvimento de software que utiliza um ciclo de vida iterativo e incremental.
FDD	Do inglês, *Feature-Driven Development*, metodologia ágil de desenvolvimento de software.
XP	Do inglês, *Extreme Programming*, metodologia ágil de desenvolvimento de software.
PSI	Programa Setorial Integrado
Patrocinador	Responsável pelo sucesso do projeto em instância superior, garantindo o cumprimento de responsabilidades estabelecidas.
SEPG	Do inglês, *Software Engineering Process Group*, grupo de processos de engenharia de software.
PA	(Process Area) Área de Processo
SQA	(Software Quality Assurance) Garantia de Qualidade de Software
Stakeholders	São os indivíduos e as organizações que estão envolvidos num projeto ou podem ser afetados pelas atividades ou resultado de um projeto. Isso porque têm um papel ativo no desenvolvimento ou na utilização do produto final ou porque o conhecimento deles é importante ou necessário para se chegar ao produto final do projeto.
Requisitos Técnicos	Os requisitos técnicos para o software são características, funcionalidades, restrições de design e de projeto, requisitos de desempenho e interface, linguagens de programação, funções de integração, usuário final, entre outros...
Requisitos Não-Técnicos	São aqueles que afetam e determinam as atividades de projeto de software, são eles: acordos e condições contratuais (Ex: prazos para entrega, produtos a serem entregues e marcos de acompanhamento do projeto).
Requisitos do Cliente	São declarações, em linguagem natural e também em diagramas sobre as funções que o sistema deve fornecer e as restrições sob as quais deve operar
RF	Requisitos Funcionais – definem as funções que um sistema ou componente do sistema deve realizar
RNF	Requisitos Não-Funcionais estão relacionados com restrições e aspectos de qualidade.Fixam restrições sobre como os RF serão implementados.(Ex: o sistema deve ser fácil de usar)
UC	Use Cases – Casos de Uso

PA	Process Area – Área de Processo
IC	Item de Configuração
CCB	Change Control Board – Grupo de pessoas possui autoridade para controlar as baselines, itens de configuração e suas mudanças
Baseline	Uma especificação ou produto tenha sido revisado e concordada, que depois servirá como base futura para desenvolvimento, e que poderá ser modificada apenas por um procedimento de controle de mudança formal.
Release	Conjunto de itens que é enviado para o consumidor (cliente interno ou externo). Contém arquivos de instalação, arquivos de dados, programas setup e documentação. Cada release pode incluir novas funcionalidades ou alguma mudança decorrente de customização, desenvolvimento, testes ou mudança de legislação.
CR	Change Request – Requisição de mudança
PPQA	Process and Product Quality Assurance – Garantia da Qualidade do Processo e Produto
Staff	Equipe
Sub-contratado(a)	Organização, associação, indivíduo ou parceria que é contratada por uma segunda organização para projetar, desenvolver e/ou manufaturar um ou mais produtos.
Contratante	Organização, associação, indivíduo ou parceria que contrata uma organização externa para realizar o projeto, desenvolver ou manufaturar um ou mais produtos.

1. *INTRODUÇÃO*

A indústria da Tecnologia da Informação tem grande importância sócio-econômica e estratégica para o desenvolvimento do país. Sendo um setor dinâmico e de rápido crescimento da economia brasileira, o setor de tecnologia da informação (T.I.) brasileiro é responsável por mais de US$ 14 bilhões do produto interno bruto brasileiro. Cabe salientar que esta cifra corresponde a 2.4% do PIB nacional, segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (2003). Um Levantamento do Universo de Empresas Associadas à Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro-SOFTEX Pesquisa Censo SW (MCT, 2001), informou que a sociedade SOFTEX tinha 877 organizações associadas em julho de 2001, das quais 699 (79,7%) encaminharam informações.

O resultado da pesquisa demonstrou que empresas concentram-se predominantemente nas regiões Sul e Sudeste, onde estão igualmente distribuídas (36,6% em cada uma). A região Nordeste absorve 17,2% e no Centro-oeste estão os 9,6% restantes. Estas organizações são eminentemente micro (35,7%) e pequenas empresas (41,7%). A maior concentração de microempresas está no sul do Brasil (43,1% da região ou 15,8% sobre o total pesquisado) e das pequenas empresas na região Sudeste (56,4% da região ou 15,1% sobre o total).

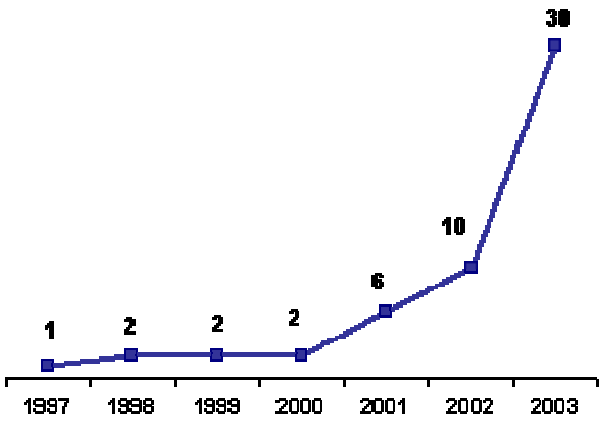
Excluído o contingente de uma empresa que apresentou um quantitativo superior ao total pesquisado, o conjunto de organizações absorve 66.936 pessoas, significando uma média de 97,3 pessoas por empresa: 75,3% são empregados efetivos, sócios ou dirigentes; 15,8% são terceirizados e 8,9%, bolsistas ou estagiários. A maior concentração é observada na faixa de 10 a 49 pessoas, que caracteriza o pequeno porte, com 287 organizações. As faixas de 1 a 5 e de 6 a 9 pessoas, que define as microempresas, totalizam 246 entidades, o que significa que, juntas, agregam 533 organizações, correspondendo a mais de 77% do total pesquisado.

A pesquisa ainda demonstra o volume de médias e grandes empresas com 50 ou mais pessoas, totaliza 156 organizações, correspondendo a 22,6%, com uma ligeira vantagem para as de grande porte: são 12,9% contra 9,7%. A grande maioria (88,8%) é fabricante de software, com predominância de software pacote (59,1%) e desenvolvimento sob encomenda (57,2%), havendo, ainda, um volume expressivo de 41,3% das organizações que se dedicam a software para Internet. Do conjunto pesquisado, 16,7% são distribuidores ou editores de produtos de terceiros. Os principais domínios de software apontados estão voltados para administração privada (40,9%), comércio (36,6%), indústria (35,6%), serviço (35,1%), financeiro (31,5%) e administração pública (30,4%).

Segundo a caracterização aqui considerada, a especialização dentro do setor de T.I. tende a seguir uma orientação que prioriza mais o porte do que propriamente o tipo ou finalidade do produto. Desta forma, as grandes empresas têm condições de executar qualquer tipo projeto, orientando-se por uma estratégia de mercado. Já as pequenas empresas não têm essa finalidade e se mantêm na realização de projetos de pequeno porte, de natureza limitada.

O setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil movimenta US$ 10 bilhões por ano e emprega mais de 100 mil pessoas. Em Pernambuco, os negócios gerados pelo setor correspondem a 1,2% do PIB do Estado, enquanto a média nacional é de apenas 0,72%. A produção de software em Pernambuco cresce 10% ao ano e, de acordo com dados do IBGE, o faturamento do setor de informática no Estado corresponde a 40% do registrado no Nordeste (Noordtek, 2005).

O CMM - Capability Maturity Model (MCT, 2003) foi aperfeiçoado pelo Software Engineering Institute – SEI e é um modelo para avaliação da maturidade dos processos de software de uma organização e para identificação das práticas-chave que são requeridas para aumentar a maturidade desses processos. Ele prevê cinco níveis de maturidade: inicial, repetível, definido, gerenciado e otimizado. No Brasil, levando em consideração todas as empresas do setor de Tecnologia da Informação, na qual fazem parte às empresas dentro e fora do universo da SOFTEX, existe 30 empresas certificadas.



Desde	Nível Atual			No ano	Até o ano
	2	3	4		
1997		1		1	1
1998	1			1	2
1999					2
2000					2
2001	1	3		4	6
2002	4			4	10
2003	18	1	1	20	30

Fontes: ISD Brasil, Procesix e imprensa, compilado por MCT/SEITEC/DSI.

Figura1.1 - Organizações com Qualificação CMM no Brasil – 1997-2003

Apesar de o CMM ter feito um upgrade para CMMi Capability Maturity Model Integration (SEI, 2005), a certificação CMM garante o grau de maturidade no controle de processos e na gerência de projetos.

Levando em consideração as empresas de T.I. dentro e fora do universo da SOFTEX, verifica-se que muitas empresas ainda não possuem o controle de seus processos e projetos produtivos, apesar de muitas já estarem preocupadas e buscando cada vez mais a preparação para a certificação CMM e CMMi, a grande maioria ainda continua com problemas de projetos com pouca qualidade, altos custos e entregas fora do prazo.

A maioria dos projetos de TI realizados em empresas é entregue fora do prazo, revelou um levantamento conduzido pela empresa de pesquisas Info-Tech Research Group (Dan McLean – ITWorld, 2005).

Segundo o estudo - realizado com 1.400 profissionais de médias empresas do Canadá, Estados Unidos e Grã-Bretanha - 95% dos grupos de tecnologia "não estão entregando vários de seus projetos dentro do prazo ou não satisfazem totalmente as necessidades dos negócios".

"Apenas 5% das empresas nos disseram que sempre cumprem o cronograma. Isso indica que 95% dos vendedores de TI não estão entregando os projetos a tempo. (...) Isso é o maior contribuinte para desalinhar a TI dos negócios", declara o estudo.

A pesquisa afirmou, ainda, que as três principais razões para o fracasso dos projetos incluem projetos mal definidos, falta de mão-de-obra e cronogramas irreais. O estudo aponta, no entanto, que falhas acontecem mesmo nos projetos bem planejados e com equipes de alta qualidade.

Com a competitividade acirrada das empresas do setor, existe uma visível rotatividade de profissionais nas empresas de T.I. Isso dificulta e aumenta os problemas com projetos, pois a troca de um profissional pode ocasionar transtornos que podem variar de um simples atraso na entrega do produto ao total descontrole ou descontinuidade do projeto se este profissional for altamente estratégico.

Nas fases do ciclo de vida de um projeto (PMBOK, 2000), na primeira e segunda fase ocorre a iniciação e o planejamento do projeto. Após a definição da análise e modelagem do projeto, o mesmo começa a ser desenvolvido e durante esta fase, chamada pelo PMBOK 2000 de execução, ocorre mudanças de impactos indesejados, na sua grande maioria por conta de erros nas duas primeiras fases ocasionados por uma serie de motivos tais como, falta de profissionais capacitados, falta de processos que quebrem as barreiras de comunicação entre pessoas que possuem influência no projeto e falta de ferramental tecnológico que viabilize o funcionamento dos processos de controle e armazenamento de informações necessárias para as fases seguintes do projeto.

O gerenciamento de projetos ainda é uma das áreas mais preocupantes por parte do setor de tecnologia da Informação, por ser uma área onde ainda impera a improvisação, principalmente no que se refere ao planejamento e controle do projeto.

De uma maneira geral, o gerenciamento de projetos tem sido apontados como a origem de vários outros problemas encontrados nos projetos em T.I. De tal constatação, deduz-se a necessidade de aprofundar os estudos sobre a gestão de projetos em tecnologia da informação enfocando-se especificamente no alinhamento da tríade formada por pessoas, processos e tecnologias para se obter controle, visibilidade e previsibilidade com maior eficiência, nos próximos passos a serem executados na obra em estudo.

1.1. Relevância do Estudo

Diante das problemáticas atuais, das flutuações da economia e da conscientização crescente do consumidor dos problemas decorrentes de prazos estourados, do elevado custo e da não–qualidade na fabricação dos produtos, uma maior atenção dos empresários do setor de T.I. tem sido dirigida para o gerenciamento de projeto. Embora não seja conclusivo, alguns estudos mostram que dentre os instrumentos falhos no contexto de projetos em T.I., o gerenciamento do projeto em si é apontado como sendo a origem de todos os obstáculos à entrega do resultado de um projeto - o produto com qualidade, dentro do prazo, do escopo, do orçamento e em meio a alterações constantes.

Daí a importância do estudo aqui apresentado que tem por objetivo demonstrar como a implantação de um método e processo mais estruturado de gestão do projeto e informação, levando-se em consideração o controle, visibilidade e previsibilidade do executivo, pode levar a resultados satisfatórios. Algumas conclusões deste estudo não poderão ser generalizadas, por se tratar de um caso único, mas podem mostrar para as empresas do setor de T.I. uma parte do benefício resultante da aplicação de uma abordagem baseada em papéis e processos que visa o alinhamento de pessoas, processos e tecnologias. No caso específico deste trabalho essa abordagem de gerenciamento foi aplicada no ciclo de vida do desenvolvimento de uma aplicação para se obter controle, visibilidade e previsibilidade com maior eficiência no processo produtivo de projetos em Fábrica de Software, uma vez que a programação feita no planejamento a longo prazo está repleta de incerteza.

A importância da abordagem aplicada reside principalmente em mostrar como os gerentes e executivos responsáveis pelo controle e acompanhamento do projeto - no que diz respeito ao controle e visibilidade das ações e a previsibilidade de ações futuras - podem utilizar a abordagem de papéis e processos, alinhando as pessoas, processos e tecnologias. O

uso desse procedimento permite tratar o problema de forma mais eficaz e eficiente e colaborar para que o executivo alcance os seus objetivos: construir o produto – resultado do projeto, para seus clientes internos e externos, com a mais alta qualidade e o mais baixo custo, dentro do prazo determinado.

1.2. Objetivo do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo geral criar e aplicar um método baseado em papéis e processos à gestão de projeto no setor de produção de software, visando alinhar pessoas, processos e tecnologias no intuito de apresentar a gerentes e executivos uma forma mais estruturada de transformar processos artesanais em processos gerenciáveis no que diz respeito ao controle, visibilidade e previsibilidade, com maior eficiência. Busca-se atingir, através desta abordagem, a transformação do desenvolvimento de software em uma abordagem ágil, mas disciplinada, que alinha equipes, tecnologia e processos agregando valor aos executivos que visam o negócio do software.

Para a sua efetivação foram identificados os problemas existentes no gerenciamento do estudo de caso mais especificamente no que concerne ao controle e acompanhamento das atividades planejadas e na forma como são feitas as alterações nestas atividades. Também foram detectadas e analisadas as causas da existência de tais problemas, assim como determinados os critérios considerados relevantes pela empresa e as restrições impostas durante a seleção das atividades. Para ampliar a base dos problemas identificados foram utilizadas informações adquiridas de pesquisas realizadas por instituições conceituadas em relação à identificação de problemas dentro da limitação de Fábrica de Software – desenvolvimento de software, alinhando ao estudo de caso em estudo, onde foi utilizado o método proposto neste trabalho, alinhando as pessoas, processos e tecnologias como instrumento para apoiar o executivo na difícil tarefa de obter controle, visibilidade e previsibilidade na gerência de projetos, considerando-se os fatores descritos no item anterior.

Como última etapa do estudo, foram analisados e avaliados os resultados obtidos, verificando-se então a robustez da abordagem, dos processos, da capacitação dos recursos humanos e do instrumental tecnológico adotado.

1.3. Estrutura da Dissertação

Este trabalho está estruturado em seis capítulos:

- O capítulo I apresenta uma visão geral da indústria da Tecnologia da Informação e da situação do gerenciamento de projeto nesse setor; também define o objetivo do estudo e destaca sua relevância;
- A descrição do problema e base conceitual que embasa este trabalho foi desenvolvida no capítulo II, no qual também são discutidas questões gerais inerentes a gerencia de projeto;
- No capítulo III é apresentada o método proposto - relativa ao gerenciamento de projeto no setor de produção de software e ao uso da tríade pessoas, processos e instrumental tecnológico na gestão de projetos - a forma base de controle, visibilidade e previsibilidade do executivo com maior eficiência;
- O capítulo IV trata da aplicação da abordagem e metodologia em um estudo de caso realizado em uma Fabrica de Software – projeto de desenvolvimento de software, com o intuito de apoiar os executivos durante o controle e acompanhamento do projeto e em tomadas de decisões sobre o mesmo;
- Finalmente, no capítulo V são apresentadas as conclusões do estudo e algumas recomendações para futuros trabalhos.

2. *BASE CONCEITUAL*

Este capítulo descreve o problema em estudo e apresenta a base conceitual que dá suporte ao desenvolvimento deste trabalho, sendo tratados os conceitos relativos à abordagem de papeis e processos, destacando-se o alinhamento de pessoas, processos e tecnologia. Foram abordados igualmente alguns conceitos relevantes sobre a Gestão de Projeto, Gestão da Informação e o Ciclo de Vida clássico de uma aplicação, no que diz respeito a projetos de produção de Software. Vale salientar que o estudo leva em consideração um ciclo de vida de desenvolvimento de software adaptado do clássico e leva em consideração as melhores práticas do mercado.

2.1 Descrição do Problema

2.1.1. Visão Geral

Nos anos sessenta, a eficiência e o cumprimento de cronogramas na produção e manutenção de software era visto como um dos principais problemas no processo de desenvolvimento de sistemas. O que se tem observado é que estes problemas ainda persistem, assim como a crise de software declarada há três décadas atrás. Embora muitos autores admitam que houvesse melhorias significativas no processo de desenvolvimento, o contínuo aumento de requisitos, as ansiedades provocadas por prazos reduzidos para conclusão do software e os custos crescentes de desenvolvimento têm ajudado a sustentar a referida crise (Shapiro, 1997).

Reifer (2003) relata que as estatísticas publicadas pelo Software Engineering Institute – SEI, indicam que grande parte das empresas recentemente avaliadas em sua maturidade de desenvolvimento de software que utilizam o modelo Capability Maturity Model - CMM2 ainda estavam no nível 1, isto significa que muitas empresas ainda estão no estágio inicial de desenvolvimento de software, utilizando-se da forma ‘ad hoc’ para desenvolver e implementar um sistema de software. O modelo de maturidade de capacitação de software do SEI tem influenciado muito no sentido de convencer a comunidade de engenharia de software em geral a considerar seriamente as melhorias de processo.

Os autores, (Tyrrell, 2001; Reel, 1999; Wier, 2001; Reifer, 2001; Nascimento, 1996 e Potter, 2001), argumentam que em geral, o aumento dos problemas que ocorrem durante a execução de um projeto de desenvolvimento de software está relacionado com a complexidade e o desempenho inadequado das atividades de gerenciamento desses projetos.

Estes mesmos autores sugerem que sejam adotadas medidas para se evitar o constrangimento de enfrentar usuários e clientes em um processo de renegociação de custos e prazos de entrega no cronograma.

Por outro lado, autores como (Fitzgerald, 1999), e (Laitinen et al, 2000) propõem novos processos ou modificações em processos já existentes e consolidados, em que tentam diminuir ou mesmo eliminar os problemas decorrentes da condução de um projeto de desenvolvimento de software, solucionando assim, transtornos associados a prazos de entrega, orçamento e funcionalidade dos softwares.

Tendo em vista as soluções propostas pelos autores anteriormente mencionados, pode-se observar que ainda se está buscando um processo que venha a ser adotado como modelo e utilizado em projetos de desenvolvimento de software. Pode-se depreender portanto, que a busca está centrada em torno da eliminação dos fatores que afetam e põem em risco o desenvolvimento dos projetos de software. Tais fatores podem estar associados às atividades de gerência de riscos (Potter, 2001), melhoria no levantamento de requisitos, cuidados nas atividades de planejamento e controle (Reifer, 2001).

Atualmente as principais variáveis de problemas no desenvolvimento de software giram em torno das restrições de prazo, custo, escopo e qualidade (Standish Group, 2003).

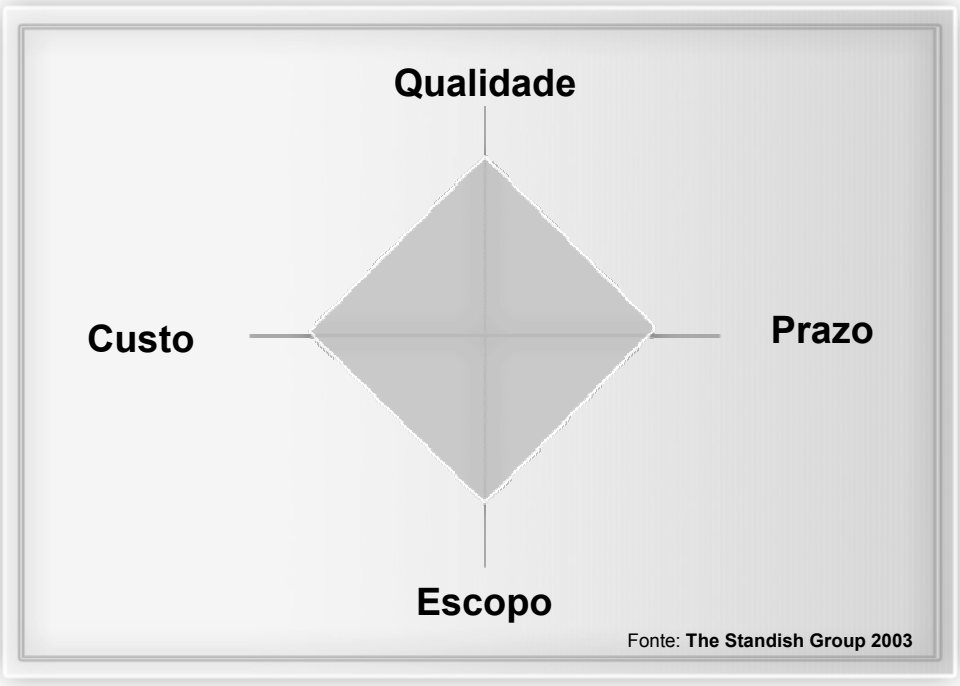


Figura 2.1 - Variáveis de Restrições no Desenvolvimento de Software.

Um levantamento realizado em diversas organizações no mundo sobre os problemas encontrados nos projetos contratados de desenvolvimento de Software (The Standish Group, 2003), informou que nos projetos existem 70% de atrasos na entrega, 54% ficam acima do orçamento, 66% são realizados com insucesso e 30% são cancelados antes do término.

Outro problema citado pelo levantamento é a falta de comunicação, mais precisamente as barreiras encontradas nas fases do ciclo de vida clássico de uma aplicação, modelo adaptado, no que diz respeito ao desenvolvimento do software. Somado a isso está a descentralização dos dados e informações armazenadas ao longo das fases, gerando uma falta de integração necessária para o bom andamento à produção do software.

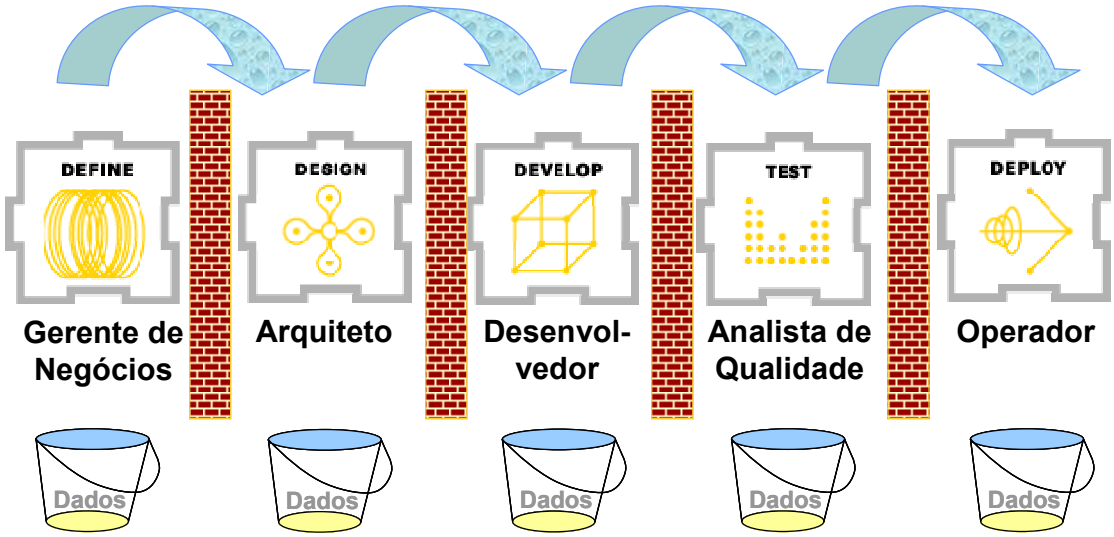


Figura 2.2 - Barreiras de Comunicação entre as fases do ciclo de vida de um projeto de software.

Fonte: Borland, 2004.

Com mais responsáveis e interessados envolvidos tendo que trabalhar em equipe, não raro as falhas de comunicação passam a ocorrer não apenas nas linhas de negócio, técnicas e de operações, mas também na distribuição de tarefas relativas a cada função.

Outro problema muito comum nos projetos de desenvolvimento de software é o uso de um único profissional para realizar as atividades de uma das fases deste ciclo de vida. Essa atitude geralmente é utilizada para diminuir custos, afetando diretamente a qualidade e o prazo de execução do software. Ou seja, essa falta de definição de papéis bem definidos é um dos motivos para o projeto ficar acima do orçamento definido e fora do prazo.

Neste contexto é comum utilizar-se de manobras feitas para que os projetos sejam entregues dentro do planejamento, do orçamento, e com todas as funções em um nível aceitável de qualidade, independente da maturidade de organização de seus processos.

Por conta dos problemas levantados, os executivos e gerentes destas fábricas de software não conseguem obter o controle, visibilidade e principalmente previsibilidade para se antecipar aos riscos na produção do software.

Faz-se necessário a aplicação de uma abordagem de papéis e processos, destacando-se a integração de pessoas, processos e tecnologia na gerência de projetos de desenvolvimento de software que possa contribuir para as atividades da engenharia de software, no que tange a acompanhar, planejar e controlar um projeto.

À medida que as informações obtidas através deste controle forem acumulando em um repositório que guarde todas as informações durante as fases do ciclo de vida de uma aplicação, o executivo terá informações, métricas sobre produtividade, competências, riscos potenciais, custo real do projeto. Através destas informações poderá realizar análises de retorno de investimento, principais problemas ocorridos durante o projeto, melhoria de processos, tomar decisões sobre medidas preventivas sobre alocação de recursos de capital e pessoal, entre outras de tanta importância em relação a um mercado competitivo.

2.2 Gestão de Projetos

2.2.1. Visão Geral

A gestão de projetos tem sido amplamente estudada por associações como o PMI (*Project Management Institute*) e a IPMA (*Internacional Project Management*), onde o conceito de projetos tem sido discutido e tem evoluído ao longo dos anos, uma vez que, no mundo atual, os projetos parecem estar se tornando cada vez maiores e mais complexos.

Segundo Kerzner (2000) um projeto é um empreendimento que tem um objetivo definido, consome recursos e opera sob tempo, custo e restrições de qualidade. Vargas (2002), por sua vez, definiu um projeto com sendo "um empreendimento não repetitivo - caracterizado por uma seqüência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim - que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas que obedecem a parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade."

É importante esclarecer que neste trabalho, o conceito utilizado teve como base o definido pelo PMI – *Project Management Institute*, no qual um projeto pode ser definido como "um empreendimento temporário feito para criar um produto ou serviço único" (PMBoK, 2000). Nesse caso, o empreendimento temporário é um projeto dentro de uma Fabrica de Software, utilizando uma adaptação do ciclo de vida clássico de uma aplicação, alvo do estudo e o produto único resultante, o software.

Figura 2.3 - Adaptação do Ciclo de Vida Clássico de Desenvolvimento de Software.

Fonte: Borland, 2004

Durante o ciclo de vida de um projeto, nos envolvemos com o gerenciamento do trabalho (prazos, recursos, custos) e com o gerenciamento do produto ou serviço em desenvolvimento. Em cada fase do ciclo do projeto são executados diversos processos com o objetivo de produzir o resultado esperado daquela etapa.

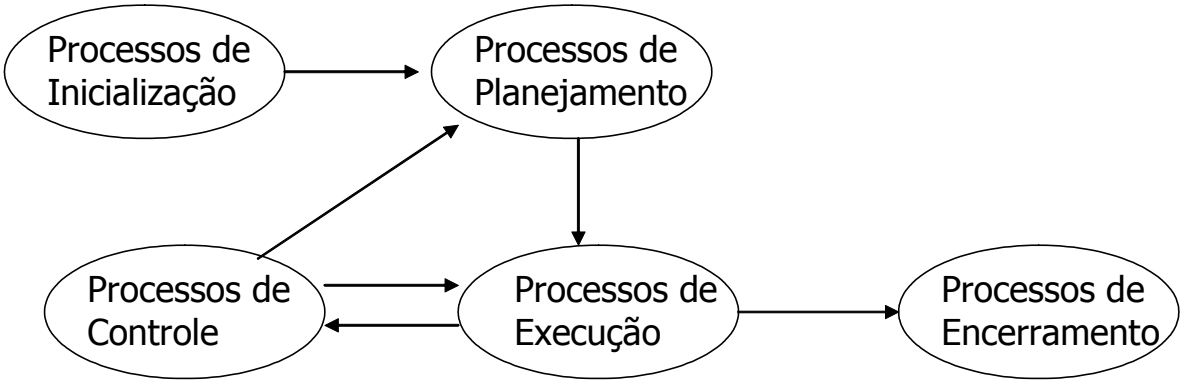


Figura 2.4 –Processo executado em cada fase do ciclo.

Fonte: PMBoK, 2000

Para que um gerenciamento de projeto seja eficaz é preciso que haja um processo baseado nas melhores práticas e pessoas capacitadas com funções bem definidas. Em geral, e em específico neste estudo os processos nas empresas são quase artesanais, cheio de improvisos e as pessoas pouco capacitadas nas suas funções.

A gestão de projeto pode ser definida como "um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidade individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos" (Vargas, 2002).

Pode-se afirmar que, de modo geral, a Indústria de Tecnologia da Informação, dando ênfase à Produção de Software, limitação deste trabalho, ainda é muito deficiente no que diz

respeito ao gerenciamento do projeto. Por isso, nesse trabalho será enfocado no processo de gestão: visando o controle, visibilidade e previsibilidade durante todo o ciclo clássico de uma aplicação – modelo adaptado.

Para isso iremos utilizar uma abordagem baseada em papéis e processos, alinhando as pessoas, processos e tecnologias. Não querendo discutir conceitos, mas apoiado no conceito de gestão do conhecimento de Davenport e Prusak (1999), onde a gestão do conhecimento pode ser vista como uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização.

Este estudo parte do conceito dos três pilares da Gestão do Conhecimento onde projetos ou iniciativas de gestão do conhecimento estão apoiadas numa tríade formada por pessoas, tecnologia e processos de negócio (Davenport e Prusak, 1999). A partir deste conceito é feito uma inovação incremental – analogia desta tríade, pessoas, processos e tecnologia para a gestão de projetos dentro da adaptação do ciclo de vida clássico de uma aplicação – desenvolvimento de software.

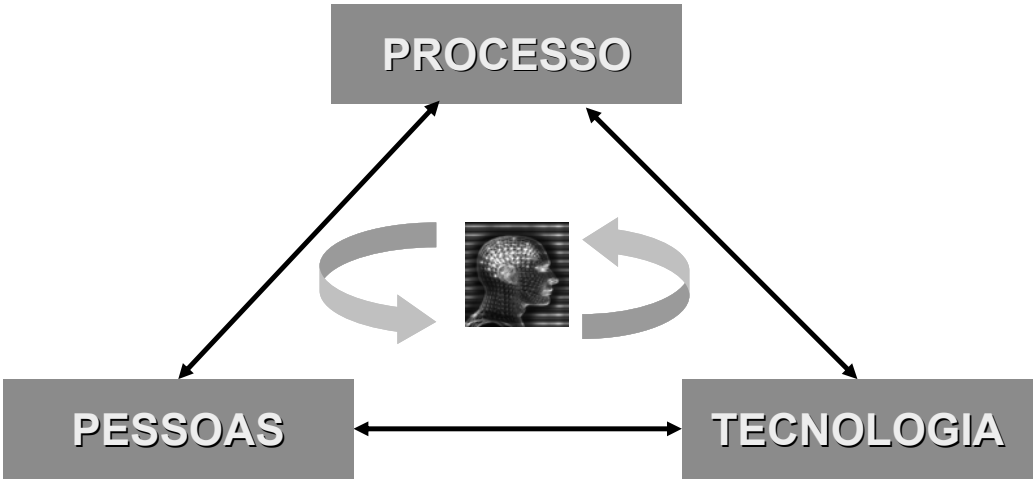


Figura 2.5 -Tríade: pessoas, processos e tecnologia.

Fonte: Borland, 2004.

"Existe uma relação cinegética poderosa entre gestão do conhecimento e tecnologia; esta relação leva a retornos crescentes e sofisticação crescente em ambas as frentes. À medida que a tecnologia de informação se torna nossa ferramenta pessoal e nossa conexão com os outros, aumenta nossa cobiça em acessar ainda mais informação e conhecimento de outras pessoas, e então demandamos ferramentas de TI ainda melhores e mais eficientes, que se tornam parte da forma como trabalhamos".O'DELL & GRAYSON JR (1998)

A seguir será apresentada a fundamentação da gestão da informação e logo depois o processo de gestão de projetos dando-se ênfase: ao ciclo de vida clássico de gestão de projeto

com suas respectivas fases; o processo de software – um conjunto coerente de atividades para a produção de software; a classificação CASE – alinha ferramentas a processos; medições de processo e o modelo de maturidade de capacitação do SEI.

2.2.2. Fundamentos da Gestão da Informação

A gestão da informação tem um impacto concreto na competitividade das organizações. Em função disto, tem cada vez sido objeto de preocupação de estudiosos no assunto. A gestão da informação deve ser desenvolvida incorporando uma ótica diretamente associada aos impactos na competitividade do negócio da organização (Almeida e Ramos, 2002).

Para as empresas, principalmente aquelas onde a base do seu negócio é a informação e o conhecimento, como é o caso das empresas de produção de software, este tema tem se tornado palco de estudos cada vez mais crescente através de seus gerentes e executivos que necessitam cada vez mais gerir suas empresas baseado em informações.

Segundo Almeida e Ramos (2002), a informação, seu tratamento e uso têm uma relação direta com o funcionamento de uma organização, seja qual for o tipo de produto ou tipo de sistema de produção que envolva esta organização. A gestão da informação consiste de forma clara na gestão de um sistema de produção, cujo produto se caracteriza como um serviço a ser utilizado por uma organização.

Vinda do latim (informare), a palavra informação significa *dar forma.* Fazendo-se uma analogia com os sistemas de produção, pode-se considerar que os dados estão para a informação assim como a matéria prima está para o produto final, ou seja, um sistema de informação transforma dados em informações associados a escolhas ou tomadas de decisões, Almeida e Ramos (2002).

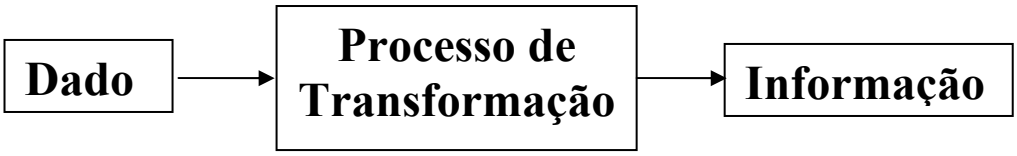


Figura 2.6 – Sistema de produção da informação.

Fonte: Almeida e Ramos, 2002

Uma visão adequada de processo decisório é importante para a compreensão do uso da informação na gestão de uma organização. Os sistemas de informação geram um produto

(informação) que está associado a uma decisão. Para uso da informação na tomada de decisão as atividades gerenciais podem ser visualizadas em três grupos (Almeida e Ramos, 2002):

- Planejamento estratégico: na maioria dos casos é vista como o nível mais alto de atividades do gerente. Envolvem planos estratégicos e longos horizontes de tempo.
- Controle gerencial: envolve atividades do mais alto nível e do nível médio. Devem assegurar que as metas da organização sejam feitas eficientemente e eficazmente.
- Operações de controle: está na base da hierarquia. Deve assegurar que as tarefas específicas sejam feitas eficientemente e eficazmente.

O fato é que a informação e o conhecimento são elementos cada vez mais importantes dento do contexto de qualquer empresa e passam a responder por uma parcela crescente da riqueza econômica gerada por um país. Naturalmente, as empresas de produção de software que reconhecerem a importância disto são as mais propensas a obter uma vantagem competitiva significativa e sustentável.

A gestão da informação agiliza os procedimentos e aumenta a produtividade, principalmente quando a informação é bem aproveitada e compartilhada através de instrumental tecnológico. A gestão da informação ajuda a definir métricas claras para o acompanhamento de projetos e de seus resultados.

2.2.3. Ciclo de Vida clássico de Gestão de Projeto

A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK GUIDE (2000) define o ciclo de vida como um conjunto de fases do empreendimento que tem o propósito de definir o seu início e término, estabelecendo a abrangência e os limites do projeto.

Para Vargas (2002), o ciclo de vida de um projeto pode ser definido como um conjunto de fases de seu desenvolvimento, cujo entendimento permite ao time de projeto um melhor controle do total de recursos gastos para atingir as metas estabelecidas. Segundo ele, o número de fases em um projeto é uma função de sua natureza, podendo variar entre quatro e nove fases, sendo cada uma delas caracterizada pela entrega, ou, finalização de um determinado trabalho. Vargas considerou cinco fases características, comuns a quase todos os tipos de projeto, constituindo seu ciclo de vida. São elas:

- Fase de iniciação ou viabilidade.
- Fase de planejamento.
- Fase de execução.

- Fase de controle.
- Fase de finalização.

2.2.4. Fases do Ciclo de Vida clássico de um Projeto

A seguir, serão apresentadas de forma resumida as fases do ciclo de vida de um projeto (Vargas, 2002).

➢ *Iniciação ou Viabilidade*

É a fase inicial do projeto, quando uma determinada necessidade é identificada e transformada em um problema estruturado[2] a ser resolvido por ele. É também o momento em que as estratégias de condução são identificadas e selecionadas sendo a missão e o objetivo do projeto também definidos (Vargas, 2002).

➢ *Planejamento*

Envolve uma grande quantidade de intervenientes com vários níveis de formação e especialização, que geram, através do desenvolvimento de suas tarefas, informações que fluem continuamente dentro da empresa. Essas informações, via de regra, encontram-se dispersas, sem qualquer estrutura ou classificação, ocasionando muitos problemas de integração entre as partes envolvidas. Vale ressaltar que as diferentes visões do processo que os especialistas do setor produção de software, provocam uma série de dificuldades tanto na etapa de projeto quanto no próprio processo de produção contribuindo para que o gerenciamento do desenvolvimento do software se torne uma atividade extremamente difícil.

O processo de planejamento tem sido colocado como uma forma de garantir uma melhor coordenação entre os vários intervenientes, auxiliando a direção da empresa a clarificar os objetivos do empreendimento e estabelecendo um padrão através do qual o progresso do projeto pode ser monitorado.

Planejar significa ordenar previamente os meios para conseguir um objetivo o que implica na previsão de todas as necessidades, exige uma consideração prévia das possíveis falhas que possam se apresentar e um preparo do planejador no sentido de dar resposta mais adequada para cada uma delas. Planejar é, portanto, a base fundamental para a obtenção posterior de resultados satisfatórios.

Para Slack et al. (1995) a fase de planejamento tem por propósitos:

[2] Um problema estruturado pode ser definido como um problema repetitivo, que possui uma seqüência lógica para encontrar a solução (Gomes et al., 2002).

- Determinar o custo e a duração do projeto. Isso possibilita a tomada de decisões maiores – como a decisão de seguir realizando um projeto no seu início;
- Determinar o montante de recursos que será necessário;
- Ajudar a alocar o trabalho e a monitorar o progresso. O planejamento deve incluir a identificação de quem é responsável por qual atividade;
- Ajudar a avaliar o impacto de qualquer mudança sobre o projeto.

O planejamento envolve a definição dos objetivos do projeto de maneira bem clara e, sempre que possível, discrimina aspectos quantificáveis, facilitando assim, o direcionamento dos esforços individuais e em equipe, bem como a avaliação do alcance das metas propostas.

Ele não deve, no entanto, ser visto como um processo único. Segundo Slack et al. (1995) o planejamento pode ser repetido diversas vezes durante a vida do projeto, à medida que mudam as circunstâncias. O replanejamento não é um sinal de falha de projeto ou de mau gerenciamento, especialmente em projetos incertos, como o de produção de software, aparecendo como uma ocorrência normal. Os replanejamentos são realizados na fase de controle, sendo uma das melhores formas de acompanhamento do projeto. De fato, planos em estágios posteriores significam tipicamente que mais informação está disponível, e que o projeto está se tornando menos incerto. O processo de planejamento seja ele levado avante pela primeira vez, seja ele um replanejamento, envolve cinco passos, ou etapas (Slack et al., 1995):

- Identificar as Atividades
- Estimar tempos e recursos
- Identificar relações de dependências
- Identificar limitações de programação
- Preparar a programação

A primeira etapa no planejamento de um projeto é a de definição, que consiste na identificação de todas as atividades a serem executadas pelo projeto. A segunda consiste na estimativa de tempo e recursos, de fundamental importância para a tomada de decisões durante o gerenciamento do projeto. Já a terceira etapa deve determinar a relação de dependência existente entre as atividades, podendo ser definida pelo processo tecnológico (método, processo, instrumental tecnológico) ou pela relação de precedência preestabelecida empiricamente. Após definir as atividades e seus relacionamentos, é necessário identificar o tipo de limitação predominante, correspondente à quarta etapa do planejamento, ou seja, é preciso saber se o projeto é limitado por recursos ou pelo tempo. A partir daí pode-se dar início à quinta etapa que consiste na montagem do diagrama de rede, ou seja, na organização

da programação. A rede auxilia a verificação da seqüência lógica das operações e de uma eventual omissão de alguma atividade. Permite também, que a seqüência de atividades seja facilmente controlada e se necessário, modificada durante o curso do projeto.

- *Execução*

A execução materializa tudo aquilo que foi planejado anteriormente, sendo nessa fase que grande parte do esforço realizado e do orçamento previsto é consumida. Vale lembrar que qualquer erro cometido nas fases anteriores fica evidente nesse momento (Alencar, 2003).

A execução necessita de dados gerados pelas fases anteriores como datas, recursos disponíveis, folgas, orçamentos previstos e outros, mas a ênfase maior é dada a aspectos técnicos.

- *Controle*

O controle é a fase que acontece paralelamente ao planejamento operacional e à execução do projeto. Tem como objetivo acompanhar e controlar tudo que está sendo por ele realizado, de modo a propor ações corretivas e preventivas no menor espaço de tempo possível após a detecção da anormalidade. O objetivo do controle é comparar o *status* atual do projeto com o *status* previsto pelo planejamento, realizando ações corretivas em caso de desvio (Alencar, 2003).

Neste trabalho, dentro dessa fase de controle serão considerados os planejamentos operacionais, correspondentes aos replanejamentos realizados. O planejamento operacional, por sua vez, refere-se à seleção do curso das ações através das quais as metas sejam alcançadas.

O controle é necessário devido ao grande grau de incerteza existente no planejamento de longo prazo, baseado no qual, no caso do desenvolvimento do software, geralmente é feito o cronograma geral do projeto. A incerteza sobre a execução de uma atividade cresce com o aumento do horizonte necessário para a implementação de um determinado projeto.

É o acompanhamento que vai fornecer as informações necessárias ao controle do processo e à realimentação do ciclo planejamento – programação – execução - acompanhamento. É muito comum a utilização de índices de desempenho dentro das atividades de acompanhamento e controle para relatar o estado em que se encontra o projeto num dado momento.

O controle, através do acompanhamento e da avaliação, é a função que vai balizar a ação gerencial. Consiste na identificação e quantificação dos desvios relativos às previsões originais e na adoção de ações corretivas para obter os resultados desejados. O controle, baseado em dados passados, permite à empresa antecipar problemas no início do tempo de desenvolvimento do projeto.

"Os dois principais fatores a serem controlados durante a execução de um projeto são o tempo e o custo, pois ao controlar estes dois fatores já se estará exercendo implicitamente um controle sobre os recursos utilizados.Os acompanhamentos a curto, médio e longo prazo permitem as correções diárias, semanais, mensais e anuais" (Alencar, 2003). Os replanejamentos executados na fase de controle podem evitar a ocorrência de desvios irrecuperáveis, além de permitir, a todos os envolvidos, o domínio da situação. Abudayyeh et al. (2001) afirmam que muitos projetos sofrem de um controle ineficaz devido ao ineficiente fluxo de informações.

√ *Finalização*

Segundo Vargas (2000), essa etapa tem como objetivo avaliar o resultado do projeto junto ao cliente ou patrocinador para conhecer o seu grau de aceitação. Para viabilizá-la, na maioria das vezes, é realizada uma auditoria, de modo a avaliar se o resultado obtido está em conformidade com o previsto nas suas definições, sendo um subsídio técnico para o aceite do projeto.

2.2.5. Processo de Software

O processo de software é um conjunto de atividades e resultados associados que levam à produção de um produto de software (SOMMERVILLE, 2003). Esse processo pode envolver o desenvolvimento de software desde o início, embora, cada vez mais, ocorra o caso de um software novo ser desenvolvido mediante a expansão e a modificação de sistemas já existentes.

Os processos de software são complexos e, como todos os processos intelectuais, dependem de julgamento humano. Por causa da necessidade de utilizar o julgamento e a criatividade, tentativas de automatizar processos de software tem tido pouco sucesso. As ferramentas CASE (citadas no item 2.2.6) podem apoiar algumas atividades de processo, mas não automatiza extensivamente o processo, pois em um projeto está envolvido pessoas, processos e tecnologias – todos funcionando de maneira sincronizada e dependentes umas das

outras no propósito de garantir o sucesso eficaz e eficiente do projeto de desenvolvimento de software.

Uma razão pela qual existe uma abordagem limitada para a automação de processos é a imensa diversidade de processos de software. Não há um processo ideal, e diferentes organizações desenvolveram abordagens inteiramente diferentes para o desenvolvimento de software. Os processos evoluíram para explorar a capacidade das pessoas em uma organização, assim como as características específicas dos sistemas que estão sendo desenvolvidos. Até dentro de uma mesma empresa pode haver muitos processos diferentes para o desenvolvimento de software.

Segundo SOMMERVILLE (2003), embora existam muitos processos de software diferentes, há atividades fundamentais comuns a todos eles, como:

- Especificação de software: é preciso definir a funcionalidade do software e as restrições em sua operação.
- Projeto e implementação de software: deve ser produzido o software de modo que cumpra sua especificação.
- Validação de software: o software precisa ser validado, testado para garantir que ele faz o que o cliente deseja.
- Evolução de software: o software precisa evoluir para atender as necessidades mutáveis do cliente.

Embora não exista nenhum processo de software perfeito, existem muitas oportunidades de trabalho para melhorá-lo, em muitas organizações. O processos podem incluir técnicas desatualizadas ou podem não tirar vantagem das melhores práticas na engenharia de software do mercado (SOMMERVILLE, 2003).

A melhoria dos processos de software pode ser implementada de diferentes maneiras. Uma delas pode ocorrer por meio de padronização de processos, quando a diversidade dos processos de software em uma organização é reduzida. Isso leva a melhoria da comunicação, a redução do tempo de treinamento e faz com que o apoio ao processo automatizado seja mais econômico (SOMMERVILLE, 2003).

As vantagens da padronização e melhoria dos processos é um dos fatores de maior controle e visibilidade nos projetos. Isso alinhado a capacitação de pessoas e o uso de ferramental tecnológico para acompanhar estes processos leva a uma previsibilidade do

executivo na gerência do projeto como um todo, inclusive na definição de decisões de como melhor guiar as atividades do projeto, diminuindo seus riscos de prazo, custo e qualidade.

2.2.6. Classificação CASE

As classificações CASE nos auxiliam a compreender os diferentes tipos de ferramentas e seu papel em apoiar as atividades de processo de software. Há vários modos de classificar as ferramentas CASE, cada um dos quais nos oferece uma perspectiva diferente. Dentro da limitação do trabalho em estudo, foram analisadas as ferramentas CASE sob três destas perspectivas:

- Uma perspectiva funcional em que as ferramentas CASE são classificadas de acordo com sua função específica.
- Uma perspectiva de processo em que as ferramentas são classificadas de acordo com a atividade de processo que eles apóiam.
- Uma perspectiva de integração em que as ferramentas CASE são classificadas de acordo com a maneira como são organizados em unidades integradas, que fornecem apoio a uma ou mais atividades de processo.

A tabela 2.1 é uma classificação das ferramentas CASE de acordo com sua função. Essa tabela enumera diferentes tipos de ferramentas CASE e fornece exemplos específicos de cada ferramenta. Reúne as principais ferramentas CASE utilizadas no mercado para acompanhar todo o Ciclo de Vida Clássico de Desenvolvimento de Software.

TIPO DE FERRAMENTA	**EXEMPLOS**
Ferramentas de Testes	Geradores de dados de teste, comparadores de arquivos.
Ferramentas de Depuração	Sistemas interativos de depuração.
Ferramentas de Processamento de Linguagem	Compiladores, interpretadores.
Ferramentas de apoio a métodos	Editores de projetos, dicionários de dados, geradores de código.
Ferramentas de Prototipação	Geradores de interfaces com o usuário.

Ferramentas de Gerenciamento de Configuração	Sistemas de gerenciamento de versão, de atividades e configuração.
Ferramentas de Gerenciamento de Mudança	Ferramentas de controle de requisitos e controle de mudanças.
Ferramentas de Documentação	Programas de layout de página, geração de textos documentados.
Ferramentas de Planejamento	Ferramentas PERT, ferramentas de estimativa, planilhas de cálculo.

Tabela 2.1 – Classificação funcional das ferramentas CASE. Fonte: Adaptado de SOMMERVILLE (2003)

A figura 2.7 apresenta uma classificação alternativa das ferramentas CASE e mostra as fases de processo baseadas ao definido na Figura 2.3 - Adaptação do Ciclo de Vida Clássico de Desenvolvimento de Software, compatíveis com a classificação funcional das ferramentas CASE. Pode-se notar que algumas ferramentas CASE são necessárias em mais de uma fase de atividades do processo em questão.

	Requisitos	Arquitetura	Implementação/Código	Teste	Distribuição
Ferramentas de Testes			x		x
Ferramentas de Depuração		x	x		x
Ferramentas de Processamento de Linguagem			x		
Ferramentas de apoio a métodos		x			
Ferramentas de Prototipação	x	x			
Ferramentas de Gerenciamento de Configuração	x	x	x	x	x
Ferramentas de Gerenciamento de Mudança	x	x	x	x	x
Ferramentas de Documentação	x	x	x	x	x
Ferramentas de Planejamento	x	x	x	x	x

Figura 2.7. – Classificação de ferramentas CASE com base em atividades. Fonte: Adaptado de SOMMERVILLE (2003)

Já a figura 2.8 apresenta uma classificação das ferramentas CASE que oferecem apoio a todo ou, pelo menos, a uma parte substancial do processo de software. Inclui vários grupos com tipos de ferramentas diferentes com base a alguma atividade ou função que são integrados e se comunicam entre si.

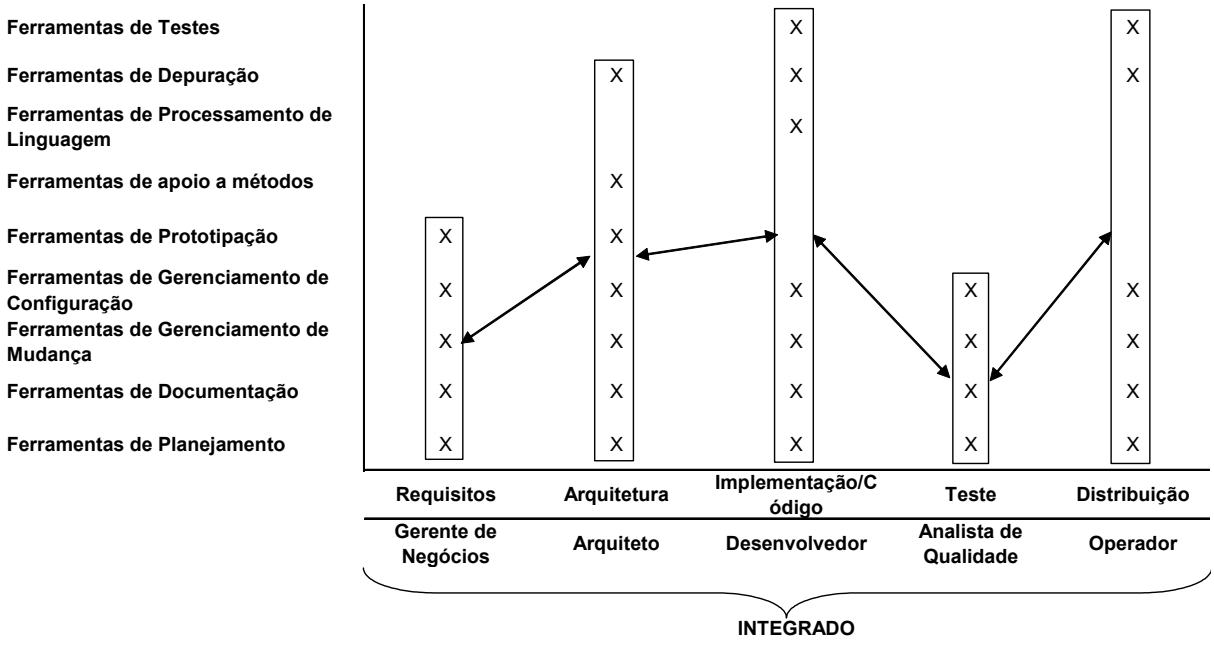


Figura 2.8. – Classificação integrada de grupos de ferramentas CASE com base em atividade ou função. Fonte: Adaptado de SOMMERVILLE (2003)

Está última classificação é a base para apoiar o estudo onde o controle, visibilidade e previsibilidade do executivo na gerência de projetos na produção de software possui uma estreita relação com a abordagem de processos e papéis, alinhados a tríade pessoas, processos e tecnologia aumentando a eficácia e eficiência na execução do projeto com relação ao prazo, custo e qualidade.

2.2.7. Qualidade de Processo e de Produto

A melhoria de processo se baseia na suposição de que o principal fator que influencia a qualidade do produto é o processo de desenvolvimento do produto. Essas idéias sobre o desenvolvimento de processo surgiram a partir do trabalho de um engenheiro norte-americano chamado W.E. Deming, que trabalhou na indústria de manufatura japonesa, depois da segunda guerra mundial, buscando a melhoria da qualidade (FUGGETA, 1996).

Quando a manufatura está envolvida, a relação processo/produto é óbvia. Melhorar um processo de maneira que os defeitos sejam evitados levará à produção de melhores produtos. Esse vínculo é menos óbvio quando o produto é intangível e dependente, até certo ponto, de processos intelectuais, que não podem ser automatizados. A qualidade do software não é dependente de um processo de manufatura, mas de um processo de projeto, em que as considerações individuais humanas são importantes.

Em algumas classes de produtos, o processo utilizado é o determinante mais significativo da qualidade do produto. Contudo, para aplicações inovadoras, em particular, as pessoas envolvidas no processo podem ser mais importantes do que o processo utilizado. Para os produtos de software, existem quatro fatores que podem afetar a sua qualidade (SOMMERVILLE, 2003).

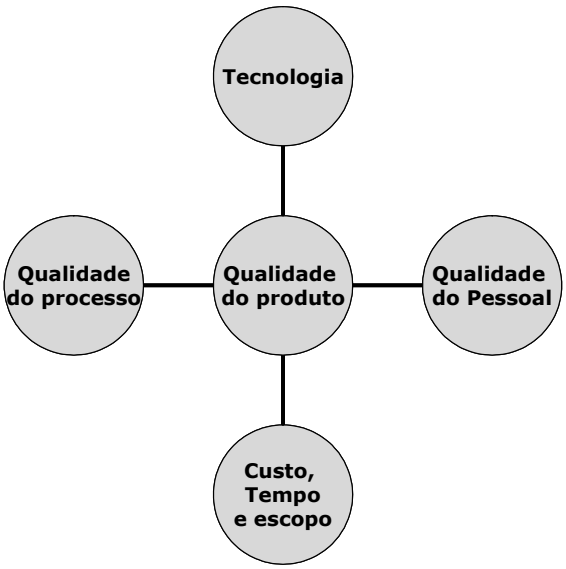


Figura 2.9. – Principais fatores da qualidade de produtos de software. Fonte: Adaptado de SOMMERVILLE (2003)

A influência de cada um desses fatores depende do tamanho e do tipo do projeto. Para projetos muito grandes, compostos de vários sistemas e subsistemas separados, desenvolvidos por diferentes equipes, o determinante principal para a qualidade é o processo de software. Os principais problemas são com relação à integração, ao gerenciamento do projeto e a comunicação. Em geral, existe uma mistura de capacitação e experiências nos membros da equipe e como o processo de desenvolvimento, neste tipo de projeto, normalmente ocorre durante vários meses ou alguns anos, a equipe de desenvolvimento pode mudar durante o tempo de duração do projeto. Para grandes projetos, as tecnologias são essenciais para o gerenciamento das informações durante as fases do ciclo de vida da produção do software.

Para os pequenos projetos, quando há apenas poucos membros na equipe, a qualidade da equipe é mais importante do que o processo de utilizado. Se a equipe tiver um alto nível de capacitação e experiência, a qualidade do produto provavelmente será boa. Se a equipe for inexperiente e menos capacitada, um bom processo poderá limitar o dano, mas por si só, não produzirá um software de alta qualidade. Quando as equipes são pequenas, a boa tecnologia é particularmente importante.

Se o projeto independentemente de seu tamanho, tiver um orçamento baixo ou o planejamento do cronograma de entrega não for realista, a qualidade do produto será afetada. Um bom processo requer recursos para sua boa implementação. Se esses recursos forem insuficientes, o processo não poderá operar efetivamente. Se os recursos forem inadequados, somente profissionais excelentes poderão salvar o projeto. Mesmo assim, se o déficit for muito grande, a qualidade do produto será prejudicada.

Um fato importante é que as organizações precisam competir para sobreviver. Muitos projetos de software, deliberadamente, têm um orçamento pequeno para ganhar o contrato de desenvolvimento. É a conseqüência inevitável de um sistema competitivo. Neste sistema, a qualidade do produto é de difícil controle.

2.2.8. Medições de Processos

As medições de processos são dados quantitativos sobre o processo de software. Humphrey (1989), argumenta que o conjunto de métricas de processo é essencial para a melhoria do processo. Ele também sugere que a medição tem um importante papel a ser desempenhado, em menor escala, na melhoria de processos de pessoal (Humphrey, 1995). As métricas de processo propriamente ditas podem ser utilizadas para avaliar se a eficiência de um processo foi melhorada ou não e servem como informações para tomadas de cisões pelos executivos na gerência de seus projetos.

Segundo SOMMERVILLE (2003), três classes de métricas de processo podem ser coletados:

- O tempo gasto para um processo em particular ser concluído. Este pode ser o tempo dedicado ao processo, o "tempo de calendário", o tempo gasto no processo por engenheiros individuais etc.
- Os recursos requeridos para um processo em particular. Os recursos podem ser o esforço total calculado em pessoa-dia, os custos de viagens, os recursos de computadores etc.
- O número de ocorrências de um evento em particular. Os defeitos descobertos durantes a inspeção de código, o número de mudanças nos requisitos que foram solicitados, o número médio de linhas de código modificadas em resposta a uma mudança nos requisitos etc.

A dificuldade fundamental das medições de processo é saber o que medir. Basili e Rombach (1988) propuseram o que chamam de paradigma de GQM (goal-question-metric). Esse paradigma é utilizado para ajudar a decidir que medições devem ser feitas e como elas devem ser utilizadas. Essa abordagem se baseia na identificação de:

- Metas: o que a organização está tentando alcançar. Exemplos de metas podem ser a produtividade melhorada dos programadores, um tempo mais curto de desenvolvimento de produtos, um aumento da confiabilidade do produto etc.
- Questões: são aperfeiçoamentos das metas, quando são identificadas áreas específicas de incerteza, relacionadas às metas. Normalmente, uma meta terá uma série de questões associadas, que precisam ser respondidas. Exemplos de questões relacionadas às metas mencionadas anteriormente são:
    1. Como pode ser aumentado o número de linhas de código depurados?
    2. Como pode ser reduzido o tempo requerido para finalizar os requisitos do produto?
    3. Como podem ser feitas avaliações de confiabilidade mais eficazes?
- Métricas: são as medições que precisam ser coletadas para ajudar a responder às questões e para confirmar se as melhorias de processo alcançaram à meta desejada ou não. Nos exemplos descritos anteriormente, dentre as medições que podem ser feitas destacam-se a produtividade individual dos programadores em linhas de código e em seu nível de experiência, o número de comunicações formais entre cliente e fornecedor para cada mudança de requisito e o número de testes necessários para provocar uma falha no produto.

A vantagem dessa abordagem aplicada à melhoria de processo é que ela separa os assuntos organizacionais (as metas) dos assuntos específicos de processo (as questões). Ela focaliza a coleta de dados e sugere que os dados coletados devem ser analisados de diferentes maneiras, dependendo da questão que deve ser respondida. Essa abordagem denominada GQM foi desenvolvida com o Modelo de Maturidade de Capacitação do SEI, apresentada na figura 2.10.

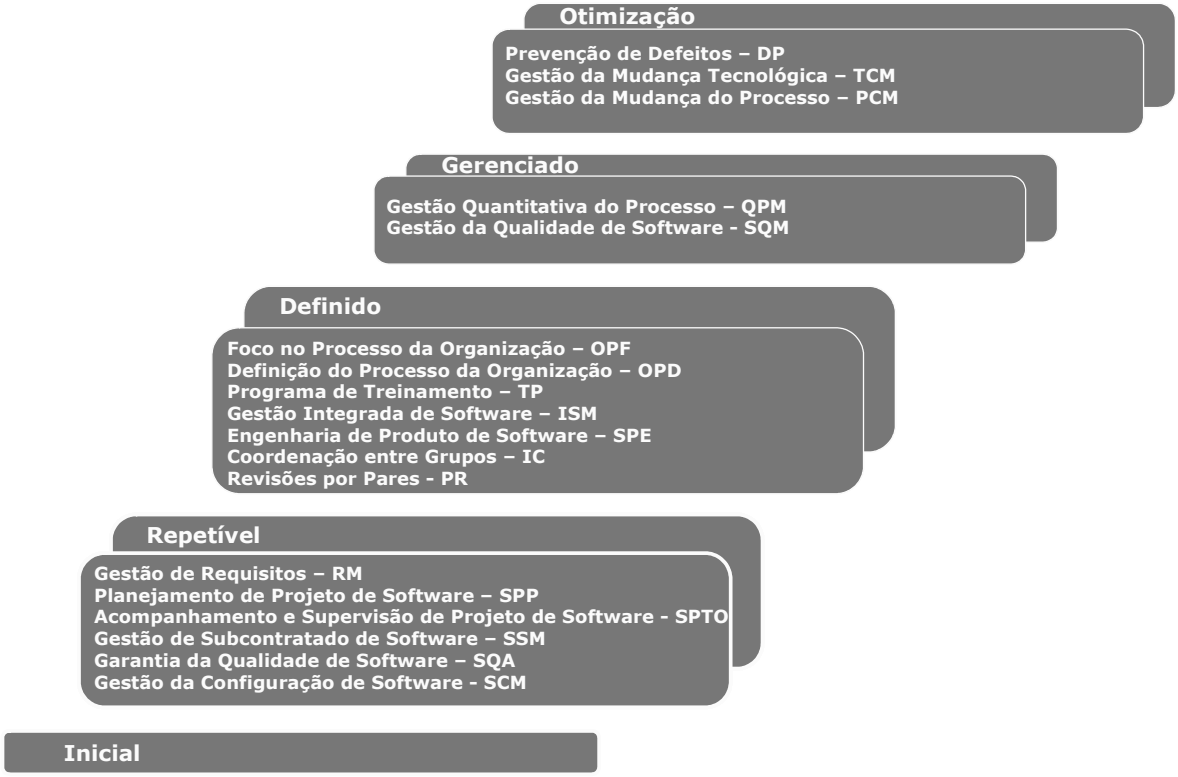


Figura 2.10 – As fases do Modelo de Maturidade de Capacitação CMM do SEI. Fonte: SEI, 2005.

2.3 Projetos e a Gestão de Projetos

Como ponto essencial de análise à problemática em causa, é importante podermos definir de forma clara e objetiva, o que se entende por projeto. Vejamos várias definições de autores reconhecidos na área:

- é um esforço temporário para criar um produto ou serviço único [PMBoK, 2000];
- é algo que possui um início e um fim definido [Barnes, 1989];
- é um esforço humano para criar mudança, é limitado no tempo e no âmbito e possui uma combinação de objetivos e metas. Envolve uma variedade de recursos e é único [Andersen, Grude, Haug, Turner, 1987];
- é um esforço complexo para obter um objetivo específico, com uma calendarização e orçamento, é único e normalmente não se repete na organização [Cleland, King, 1983];

Tal como observamos nas definições acima apresentadas, não existe uma definição consensual sobre o que é um projeto. No entanto, é de notar que na definição de projeto, os

autores tentam refugiar-se nas características que evidenciam a atividade projeto: temporário, único, âmbito definido, orçamentado, mas incerto.

Vejamos então como podemos sistematizar estas características, por forma a obtermos uma definição mais abrangente sobre o que é um projeto.

- Temporário: um projeto tem um início e um fim definido. Normalmente o fim de um projeto é alcançado quando os objetivos a que este se propõe são atingidos. No entanto, este pode também terminar quando se identifica que os objetivos não podem ser atingidos, ou a necessidade da sua implementação já não existe, ou o projeto já não endereça a estratégia da organização, ou mesmo pelo fato do retorno financeiro que este devolve já não ser interessante para a organização. Nestes casos considera-se que o projeto é abortado. A avaliação destas situações, carece de uma monitorização do projeto ao longo da sua implementação. Esta necessidade será apresentada mais adiante, quando da apresentação da metodologia.

  No que se refere à duração, um projeto pode variar entre semanas e anos, no entanto, possui sempre uma duração finita. A natureza temporária do projeto, normalmente está relacionada com o fato da necessidade ou oportunidade de mercado também ser temporária, a própria equipe que o implementa ser temporária e o orçamento estar fechado.

- Único (produto, serviço ou resultado): um projeto envolve fazer algo que nunca foi feito antes, por isso é único. De referir que, apesar de por vezes alguns elementos se mantêm de projeto para projeto, por exemplo o produto (na construção de edifícios), sendo que o cliente, a localização, a duração, o design, os acessos diferentes de projeto para projeto, o que fazem com que o esforço seja gerido como um projeto.

- Âmbito definido: um projeto deverá ter desde o seu início o âmbito definido, isto significa que, as entregas que o projeto irá produzir deverão estar identificados, não significa isto que, o trabalho necessário para produzir estas entregas esteja identificado à partida, e muito menos quem irá executar o trabalho.

  A deficiente definição do âmbito do projeto é uma das principais causas de problemas ao longo do projeto, nomeadamente na relação com o cliente e uma das principais causas de falha dos objetivos de projeto.

- Orçamentado: um projeto para além de um âmbito e uma duração definidos à partida, deverá ter também um orçamento previamente identificado. Tipicamente, nos projetos em que existe um contrato, e o projeto é subcontratado este orçamento está formalmente identificado, por exemplo no contrato. Quando o projeto é um esforço interno da organização esta formalização poderá não ocorrer, no entanto o gestor de projeto normalmente possui à sua disposição um orçamento limitado para levar a cabo o projeto.

  Uma das principais dificuldades que o gestor de projeto encontra ao longo da gestão do projeto é o balanceamento do âmbito com o orçamento que possui para o projeto. Quando não existe à partida uma definição clara dos deliverables (resultados ou entregas) do projeto, e assim o âmbito mal especificado, o gestor de projeto tem muitas dificuldades em cumprir o orçamento que dispunha, visto que o esforço necessário para produzir o produto ou o serviço vão ser superiores ao inicialmente previsto.

2.3.1 Definição de gestão de projetos

A gestão de projetos é a aplicação do conhecimento, das competências, das ferramentas e das técnicas da atividade da gestão de projetos, por forma a alcançar os objetivos do projeto [PMBoK®, 2000]. A gestão de projetos é levada a cabo ao longo de um conjunto de processos, tais como, a iniciação, o planejamento, a execução, o controlo e o encerramento.

A gestão de projetos aplicada ao longo de todos estes processos preocupa-se com o trabalho de projeto, que tipicamente se caracteriza por:

- Balancear o âmbito, tempo, custo, risco e qualidade.
- Stackholders com necessidades e expectativas
- Requisitos identificados

Quanto mais o gestor de projeto e a sua equipa conhecerem o projeto, mais facilmente o podem gerir. O termo "gestão de projetos" é muitas vezes utilizado para referir a abordagem que uma organização possui relativamente à forma como gere todos os seus esforços, isto é, as técnicas de gestão de projetos estão presentes em todas as atividades da organização: "management by projects" [PMBoK®, 2000].

Podemos desta forma afirmar que a gestão de projetos é o processo que tenta conduzir o projeto ao seu sucesso, através de uma abordagem de gestão estruturada e orientada às características do projeto. Podemos assim identificar duas abordagens à gestão de projetos (Turner, 1993):

- A gestão de projetos é um corpo de conhecimento de técnicas e ferramentas.
- A gestão de projetos é um processo de gestão para conduzir o projeto ao encontro dos seus objetivos.

Como corpo de conhecimento de técnicas e ferramentas podemos referenciar um vasto leque das mais utilizadas nos dias de hoje, como por exemplo o PERT (Program evaluation and review technique), o CPM (Critical Path Method), o EVM (Earned Value Management), o Critical Chain, entre muitas outras ao serviço da gestão de projetos.

Como processo de gestão podemos ver a gestão de projetos como uma atividade que segue um processo com várias fases bem definidas, às quais se dá o nome de ciclo de vida da gestão de projetos. Cada fase possui um ou mais objetivos, sendo que ciclo de vida da gestão de projetos cobre todo o projeto, desde o seu início até ao seu final.

A gestão de projetos aos ser dotada de um conjunto de técnicas e ferramentas e ao possuir uma abordagem de gestão orientada ao ciclo de vida com fases bem definidas, tem como principal objetivo que o projeto seja implementado de acordo com (Turner, 1993):

- Âmbito predefinido
- Duração prevista
- Custo previsto
- Qualidade predefinida

É missão da gestão de projetos que estes quatro elementos sejam alcançados com sucesso.

A gestão de projetos é ainda uma atividade que é vista como o meio para a implementação da estratégia organizacional, pois é através de projetos que ocorre o fenômeno da mudança e evolução na organização. É através da implementação de projetos que a organização aprende. Deverão desta forma os projetos estar alinhados com a estratégia da empresa, só assim a estratégia poderá ser implementada com sucesso.

No que respeita ao posicionamento hierárquico da gestão de projetos numa organização, verificamos que a gestão de projetos fornece uma metodologia de gestão e um conjunto de técnicas e ferramentas, para que os projetos sejam geridos com sucesso e responde à gestão de topo pela implementação bem sucedida ou não dos projetos no terreno. Verificamos assim que a gestão de projetos, tipicamente se enquadra num posicionamento hierárquico entre o nível operacional e o nível estratégico da organização.

A seguir apresentaremos um método de gestão de conhecimento na gestão de projetos que potencia um modelo integrado, rigoroso e eficaz na procura contínua do conhecimento gerado pela gestão de projetos numa organização.

3. METODOLOGIA

A seguir é apresentada uma visão da literatura sobre os aspectos abordados por este estudo: a gestão de projeto na abordagem dos três pilares da gestão do conhecimento (G.C.), e; o seu uso no gerenciamento de projeto. A partir deste estudo foi desenvolvido um método que também foi adaptado, para o gerenciamento de projetos com base nos três pilares da gestão do conhecimento o qual foi implementado junto dos processos, tecnologias e papéis dentro do estudo de caso.

3.1. Gestão de projetos na abordagem dos três pilares da G.C.

Nos dias que decorrem as organizações encontram no conhecimento que possuem o seu maior ativo, a capacidade de utilizar na tomada de decisão marca o sucesso no rumo que cada uma entende tomar. A globalização dos mercados e a presença das novas tecnologias vêm trazer às organizações um desafio com o qual nunca se depararam – a crescente concorrência num mercado único obriga a uma mudança rápida e sustentada, pautada pela inovação e diferenciação perante a concorrência.

A presença de uma estratégia organizacional é fundamental para decidir o rumo a tomar, porém, o seu sucesso depende da capacidade otimizada e organizada de a por em prática. Um dos principais vetores da maturidade organizacional é a própria consciência do conhecimento que esta possui e de como o pode utilizar para por em prática a sua estratégia.

Independentemente do rumo que cada organização decide tomar a implementação de projetos constitui nos dias de hoje uma das principais fontes de conhecimento das organizações. Na verdade, são esforços únicos e inovadores, projetos são o veículo da implementação e gestão da mudança organizacional. É através da implementação de projetos que qualquer organização implementa e materializa a sua estratégia.

Toda a aprendizagem que um projeto proporciona a uma organização deve servir de base ao seu processo de melhoria contínua. É desta forma essencial que este conhecimento seja organizado, sistematizado e registrado para utilização futura no apoio à atividade do negócio da organização.

Uma organização não pode estar dependente do conhecimento tácito que os seus colaboradores possuem, pois estes podem a qualquer momento sair da organização e levar consigo todo esse conhecimento já adquirido nas experiências vividas na organização. Também a entrada de novos recursos para uma organização deve considerar uma partilha de

conhecimento célere por forma a que, o colaborador seja inteirado o mais possível da realidade, ambiente e maturidade da organização.

De notar também que, os projetos são iniciativas com um início e fim definido e um orçamento limitado, ao passo que o conhecimento organizacional e a sua gestão são um exercício contínuo e abrangente, o qual carece de ser alimentado e mantido no dia a dia.

Enquanto que a gestão de projetos se preocupa na sua essência com o cumprimento dos objetivos principais do projeto (tempo, custo, escopo e qualidade) a gestão de conhecimento preocupa-se com o capturar, armazenar, distribuir, disseminar, criar e partilhar de experiências dentro de uma organização por forma a permitir um processo contínuo de aprendizagem e melhoria.

A metodologia usada na gestão de projetos para efetuar a monitorização e controle dos objetivos do projeto é a abordagem dos três pilares da gestão do conhecimento. Esta abordagem fornece ao gestor de projeto um conjunto de informações e relatórios de performance do projeto no que respeita à sua execução, dando visibilidade e previsibilidade ao executivo na gestão de projetos da organização. O gestor de projeto deve não só ter a preocupação do imediato, ou do curto prazo, como também ao rastrear e identificar a causa dos desvios permitir que futuros projetos estejam informados das mesmas situações e causas, proporcionando-lhes tal conhecimento.

Para além da análise de desvios pontuais e das suas causas é também de interesse analisar a forma como estes informações evoluem ao longo de todo o projeto e através desta análise, identificar tendências por tipo de projeto, por tipo de atividade, por tipo de aptidão, criando também métricas e indicadores de medição acerca do nível de conhecimento e atualidade do mesmo de forma segmentada.

Deste modo, a abordagem dos três pilares da gestão de conhecimento servirá como base da metodologia para gestão de projetos de uma organização, tendo como principal objetivo a convergência do conhecimento individual e de cada projeto para o conhecimento da organização e da gestão de projetos.

3.2. Uso da gestão do conhecimento no gerenciamento de projeto

As empresas vêm a muitos anos fazendo aquisição de novas tecnologias, implantando novos sistemas, investindo em conectividade e integrando sistemas de informação,sempre com a preocupação de ter a tecnologia como suporte para o negócio.

Não muito recente, foi imensa a quantidade de empresas que redesenharam seus processos de negócio. Muitas que nem tinham seus processos estruturados, definidos e

documentados partiram para tal e muitas até gastaram bastante dinheiro, ou investiram bastante dinheiro, em consultorias e ferramentas para modelagem dos processos; ao mesmo tempo nossa sociedade esteve, ou está, imersa numa transição de era.

Estamos passando à sociedade do conhecimento, era da informação, enfim, chamamos do nome que acharmos melhor, mas o fato é a transição de uma era para outra e junto com a transição, as mudanças culturais.

Não querendo discutir conceitos, mas apoiado no conceito de gestão do conhecimento de Davenport e Prusak (1999), onde a gestão do conhecimento pode ser vista como uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização. Os projetos ou iniciativas de gestão do conhecimento estão apoiados numa tríade formada por pessoas, tecnologia e processos de negócio.

Para tratar desse alinhamento, podemos fazer um paralelo com a definição dada por Davenport e Prusak (1999) onde dizem que a gestão do conhecimento é uma "coleção de processos" e citam "atender aos objetivos da organização", podemos rapidamente relacionar com os processos de negócio. Ou seja, a coleção de processos dita pode ser vista como uma incorporação de processos de gestão do conhecimento (explicitação, socialização, entre outros) aos processos de negócio das organizações - processo de vendas, processo de produção, processo de desenvolvimento de sistemas, entre outros.

Quando falamos de "criação, disseminação e utilização de conhecimentos" não se fala de mais nada a não ser das pessoas, pois conhecimento está nas pessoas, é criado pelas pessoas, é utilizado pelas pessoas, então fica confortável fazer essa relação. E aí nos dá margens a pensar: onde entra a tecnologia de informação? Reflexivamente conseguimos enxergar essa relação, pois o que mantém, ou ajuda a manter os processos de negócios bem estruturados é a tecnologia de informação. O que ajuda, e muito, na disseminação de conhecimento é a tecnologia de informação. O que pode fazer a união mais freqüente de pessoas geograficamente distribuídas é a tecnologia. Dessa maneira, temos tranqüilidade em falar que esta tríade está formada. Para não ficarmos na superfície desses três sustentadores dos projetos em geral, podemos ver cada um com um pouco mais de cuidado.

3.2.1. A gestão de pessoas na era do conhecimento

Vejamos algumas evidências que merecem atenção de pessoas que estarão envolvidas na gestão do conhecimento de projetos. O fator que tem impressionado bastante a todos é o aumento significativo de mão-de-obra autônoma ou se preferirem mão de obra auto-confiante.

Bem, imaginemos a situação de uma empresa qualquer, que terceirizou ou contratou, por período determinado, serviços de processamento de dados ou serviços de desenvolvimento de sistemas de informação.

Os profissionais contratados logo que terminem o projeto vão sair da organização, ou um dia acabará o contrato do terceirizado e a pergunta é: como reter conhecimento de uma pessoa que trabalha para minha organização e não é meu funcionário?

Analisando rapidamente, podemos pensar que colocar uma cláusula no contrato dizendo que "o contratado é obrigado a me contar tudo que sabe" resolveria esse problema, mas na prática as coisas não são tão simples assim e as organizações que terceirizaram serviços ou já tiveram a experiência de contratarem temporariamente, sabem disso.

A diminuição do comprometimento na relação empresa e funcionário é algo evidente, não precisaríamos de nenhuma pesquisa mais profunda para detectar esse ponto.

Nos dias de hoje não é visto mais a preocupação no jovem de ingressar numa empresa e manter-se nela durante muito tempo, a rotatividade já é uma estratégia de carreira dos mais jovens. As pessoas estão querendo crescer profissionalmente, novas experiências, novas oportunidades e viver o clima de outras organizações.

Essa questão da falta de comprometimento tem alguns possíveis motivos, como a abertura e expansão de novos canais de informação sobre empregos/empresas, anteriormente fechados, como rede de relacionamentos, internet e contratação por indicação. Os profissionais de hoje estão mais bem educados que as gerações anteriores, ou seja, possuem melhores formações.

O talento está escasso e controla o mercado de trabalho, a tecnologia a baixo custo liberou os profissionais para trabalhos sob demanda, entre outros aspectos que podem ter influenciado na questão da estabilidade.

A gestão do conhecimento pode ajudar nessas questões, deixando definido e estruturado o processo de negócio contendo etapas de processos de gestão do conhecimento. No exemplo citado acima, pode estar dentro do processo de desenvolvimento de sistemas uma etapa onde ao entregar um módulo de um sistema de informação, o engenheiro de software deve entregar também a documentação daquele módulo de sistema, deve documentar quais foram as pessoas envolvidas nas definições, deve documentar as atas das reuniões de levantamento, deve documentar e disponibilizar manual técnico e assim por diante.

Deixemos um pouco a questão dos processos para mais adiante e pensemos no recurso humano propriamente dito. Tendo todo esse cenário como pano de fundo, o trabalhador na era do conhecimento precisa de algumas habilidades extras funcionais para encarar o novo

cenário profissional, como por exemplo, preferência por riscos, compulsão por velocidade, para poder acompanhar a evolução tecnológica que muitas vezes nos são impostas, desconsideração por tradição e falta de medo de falhas.

Ao mesmo tempo, a escolha profissional não está mais entre as empresas e sim entre a especialização ou a generalização da profissão escolhida. Por último, o que já foi citado anteriormente mas merece reforço, é a questão da rotatividade. A rotatividade é uma estratégia de carreira esperada e aceita pelas organizações e profissionais.

3.2.2. A tecnologia de informação para gestão do conhecimento

Pensemos um pouco agora a questão da tecnologia de informação. Diversas vezes já ouvi o questionamento da relação entre tecnologia e gestão do conhecimento em projetos. As dúvidas pairam sobre a seguinte questão: existe gestão do conhecimento em projetos sem tecnologia? Eu diria que dependendo do porte de sua empresa e a abrangência do projeto, e do ramo de atividade talvez a tecnologia possa ser dispensada, mas em se tratando do foco deste estudo, gestão de projetos no que diz respeito a desenvolvimento de software, na maioria dos casos a tecnologia de informação é fundamental na execução e gestão destes projetos.

"Existe uma relação cinegética poderosa entre gestão do conhecimento e tecnologia; esta relação leva a retornos crescentes e sofisticação crescente em ambas as frentes. À medida que a tecnologia de informação se torna nossa ferramenta pessoal e nossa conexão com os outros, aumenta nossa cobiça em acessar ainda mais informação e conhecimento de outras pessoas, e então demandamos ferramentas de TI ainda melhores e mais eficientes, que se tornam parte da forma como trabalhamos".O'DELL & GRAYSON JR (1998)

A tecnologia pode ajudar no mapeamento de competências, através de sistemas de colaboração. Pode ajudar no processo disseminação de informações através de um website na internet ou intranet. A tecnologia pode ajudar bastante no mapeamento e modelagem de processos. Até a criação de um mapa de competências de uma organização pode se valer da tecnologia para que haja eficiente gestão e desenvolvimento das competências dos colaboradores. O conceito de memória organizacional não seria viabilizado sem o auxílio de uma intranet, ou aplicação similar. Dessa maneira vimos a importância da tecnologia de informação.

O que muito inquieta as pessoas que trabalham com gestão do conhecimento é a importância em demasia que se dá à tecnologia. Davenport e Prusak (1999) têm uma passagem que mostra bem isso ao dizerem: "A tecnologia da informação pode ajudar na construção de mapas de conhecimento, entretanto ela sozinha não garante que o mapa de

conhecimento seja efetivamente utilizado". Por isso pensamos na tríade formada por TI, Pessoas e Processos. No estudo de caso que será visto neste estudo comprovamos que qualquer um desses itens isolados produz menos do que a combinação eficiente dos três fatores.

3.2.3. Processos de negócio na gestão do conhecimento.

Por último e não menos importante falaremos nos processos de negócio. Bem, antes de falarmos da relação dos processos de negócio com a gestão do conhecimento, seria bom fazermos uma revisão sobre o que são os processos nas empresas.

Todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo (Graham e LeBaron, 1994). Teoricamente, não existe um produto ou um serviço oferecido por uma empresa sem um processo empresarial por trás. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo empresarial que não ofereça um produto ou um serviço como saída.

Na concepção mais freqüente, processo pode ser encarado como qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um input, adiciona valor a ele e fornece um output a um cliente especifico. Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes (Harrington,1991). Mais formalmente, um processo é um grupo de atividades realizadas numa seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes(Hammer e Champy, 1994).

Essa idéia de processo como um fluxo de trabalho com inputs e outputs claramente definidos e tarefas discretas que seguem uma seqüência e que dependem umas das outras numa sucessão clara vem da engenharia e não da reengenharia, como alguns autores já pregaram.

O que gostaria de focar nesse momento é a questão da relação da estruturação dos processos de negócio com abordagem da gestão do conhecimento para gestão de projetos. Uma empresa que não tenha uma orientação mínima para processos, dificilmente conseguirá ter sucesso num projeto onde se tenha necessidade de compartilhamento de conhecimento tácito, o que está na cabeça das pessoas. Por exemplo, como documentar e registrar conhecimentos sobre o processo se o mesmo não está minimamente estruturado?

A gestão do conhecimento por si só já deve trazer alguns processos específicos também, como: compartilhar o conhecimento internamente, atualizar o conhecimento, processar e aplicar o conhecimento nas atividades, encontrar o conhecimento internamente, adquirir conhecimento externamente, reutilizar conhecimento, criar novos conhecimentos e compartilhar o conhecimento com a comunidade, registrar conhecimento entre outros.

Estes processos devem estar de alguma maneira incorporados aos processos de negócio, pois senão fica complicadíssimo fazer com que um projeto obtenha sucesso. Indo mais longe, é preciso fazer essa mescla, pois senão os colaboradores podem ver os processos de gestão do conhecimento como um trabalho a mais.

Um exemplo de incorporação de processos de gestão do conhecimento aos processos de negócio seria a empresa incluir no seu processo de suporte a cliente, tempo para o atendente documentar o problema exposto pelo cliente e a solução dada ao mesmo, criando um repositório de conhecimento sobre produtos ou serviços.

3.3. Descrição do método de gerenciamento de projeto

O método proposto em seguida tem como objetivo principal a convergência do conhecimento individual adquirido em cada projeto para o conhecimento da organização na prática da gestão de projetos. Pretende-se que a operacionalidade do modelo seja autônoma na captação de novo conhecimento, na sua reciclagem e atualização.

3.3.1 Integração da gestão de conhecimento com a gestão de projetos

O método proposto integra dois tipos de atividades que na organização têm naturezas diferentes. Se por um lado a gestão de conhecimento é uma atividade contínua que tem por objetivos: identificar, armazenar, partilhar, disseminar e criar conhecimento, a gestão do projeto é uma atividade auto contida em cada projeto, pois projetos são iniciativas únicas, nunca antes realizadas na organização, a qual tem por objetivos: garantir o prazo, custo e âmbito definidos para o projeto.

Na perspectiva temporal, verificamos, então, que a gestão de conhecimento é uma atividade contínua e a gestão de cada projeto é uma atividade discreta no eixo do tempo. É assim fundamental a existência de um processo, que quando um projeto surge vá buscar conhecimento à atividade de gestão de projeto.

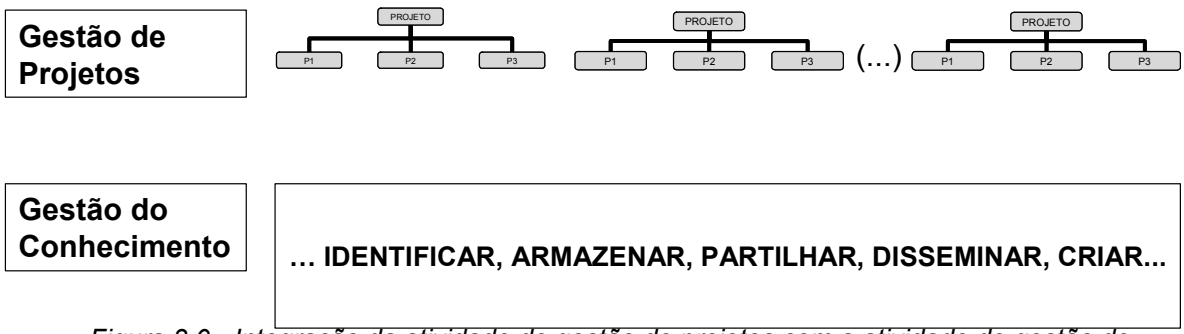


Figura 3.0 - Integração da atividade de gestão de projetos com a atividade de gestão de conhecimento. Fonte: o autor.

O método proposto atuará como um sistema central para a gestão do conhecimento gerado pelos projetos.

Dentro do método, existe alguns aplicativos/softwares, onde sempre que um projeto se inicie servirá numa primeira fase para disponibilizar conhecimento à gestão do projeto, por forma a que o gestor de projeto possa tomar as melhores decisões com base nas melhores práticas outrora adotadas. Os aplicativos ficarão conectados ao projeto desde o seu arranque até ao seu encerramento estando em permanente monitorização deste apoiando as decisões e registrando tudo aquilo que se vai aprendendo ao longo do ciclo de vida do projeto.

Neste estudo, as tecnologias adotadas foram as que formam o ciclo de desenvolvimento de software da Borland. É importante salientar que o uso de outras tecnologias com as mesmas características sejam elas de software livre ou de concorrentes da Borland não inviabiliza o uso dos processos e do método.

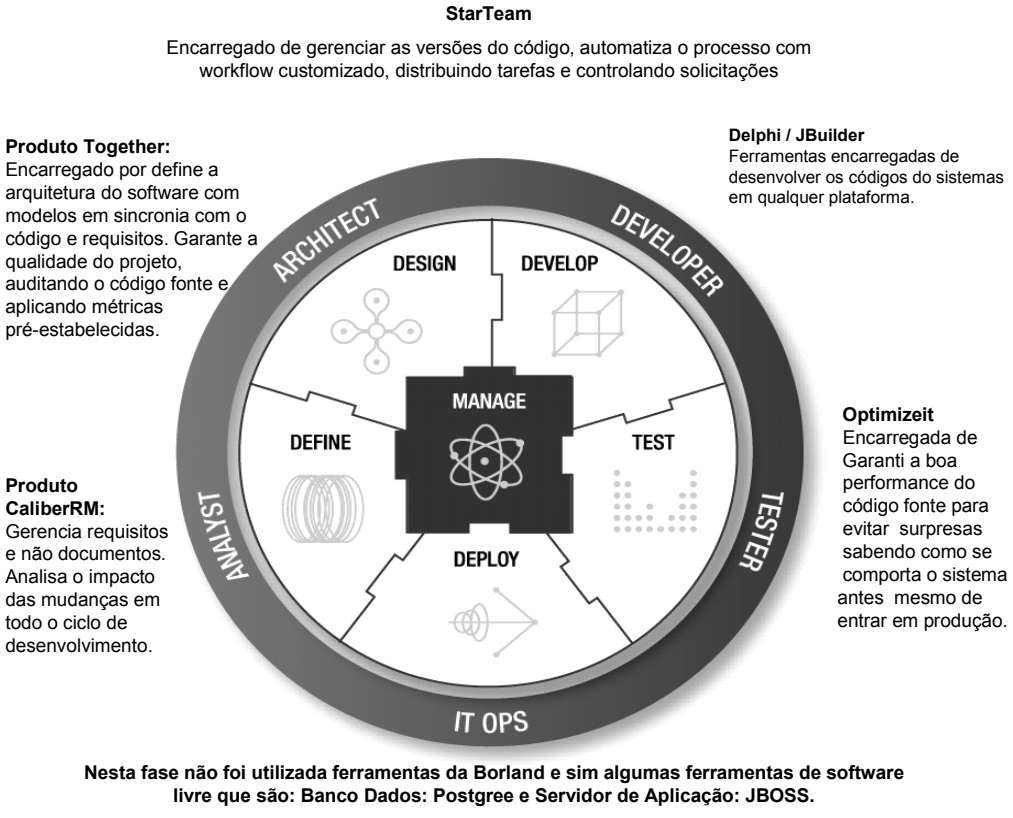


Figura 3.1 – Ciclo de Desenvolvimento de Software da Borland. Fonte: Borland(2004).

Como principais atividades do processo de gestão do conhecimento, podemos referir: a identificação, armazenamento, partilha, disseminação e criação de conhecimento. Tipicamente as organizações executam mais do que um projeto em simultâneo, assim o processo de gestão do conhecimento proposto deverá estar disponível de forma a suportar monitorizações contínuas de mais do que um projeto.

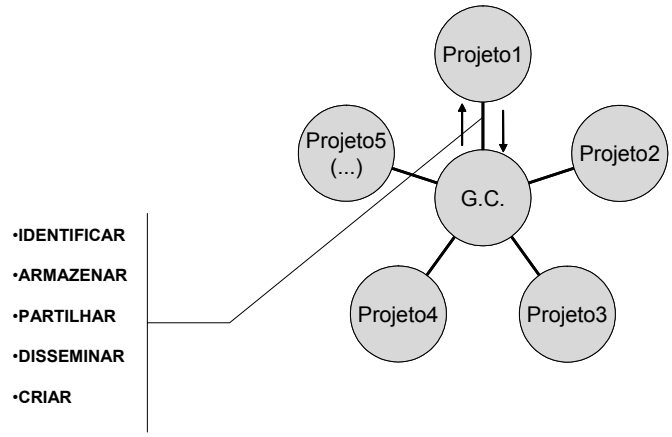


Figura 3.2 - A ação da gestão de conhecimento em cada projeto. Fonte: o autor.

3.3.2. Estrutura de organização do conhecimento

A forma como o método, apoiada na tríade pessoas, processos e tecnologia, organiza o conhecimento dos projetos é fundamental, pois uma estrutura organizada permite mais facilmente a obtenção de indicadores, informações, assim como um processamento de informação mais lógico e otimizado. O método é um processo de gestão de conhecimento para a gestão de projetos, assim, recomenda-se que todo o conhecimento esteja organizado numa perspectiva de projeto / gestão de projetos.

Propõe-se desta forma que o conhecimento esteja organizado em 5 níveis hierárquicos que são: organização, tipos de projetos, projetos, fases do projeto e *deliverables*. Esta estrutura permite-nos a obtenção de indicadores de conhecimento desde o nível organizacional até ao nível do *deliverable*.

Como iremos observar mais em detalhe, a fonte de conhecimento de todo o processo são os *deliverables* de cada projeto e não as micro tarefas de um plano de projeto, isto porque, é na obtenção do *deliverable* do projeto que a organização aprende, sendo que as tarefas do plano de projeto devem ter sempre como objetivo e resultado único a contribuição para a obtenção do *deliverable*.

Por sua vez, o próprio deliverable pertence a uma fase do projeto, o qual está inserido num projeto, pertence a uma determinada tipologia de projeto que a organização possui.

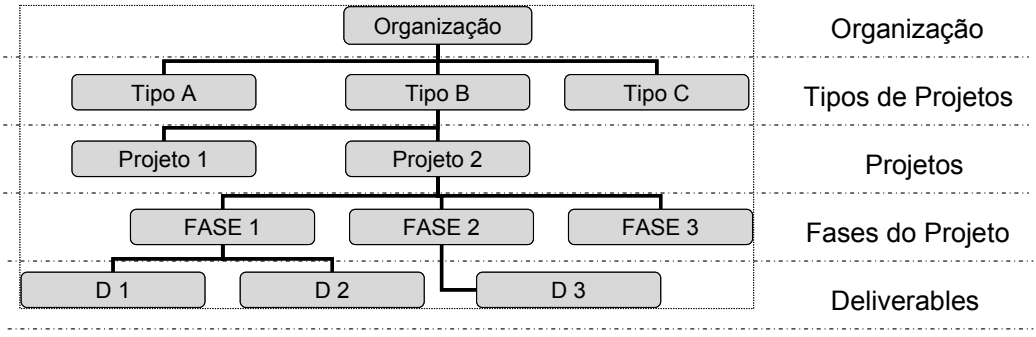


Figura 3.3 - A organização e as melhores práticas de gestão de projetos. Fonte: adaptado do PMBoK®, 2000.

Esta estruturação de conhecimento do método encoraja também uma gestão de projetos estruturada de acordo com as melhores práticas advogadas pelo PMI (Project Management Institute) – motivando assim a existência de um plano de projeto estruturado e facilitando o próprio controle do projeto, dando visibilidade e previsibilidade para o executivo na gestão dos projetos na organização.

Diante das incertezas e da complexidade existentes na produção de software, propomos que em cada fase das melhores práticas de gestão de projetos apresentada na figura 3.3 seja utilizado o conceito dos três pilares da gestão do conhecimento onde projetos ou iniciativas de gestão do conhecimento estão apoiadas numa tríade formada por pessoas, tecnologia e processos de negócio (Davenport e Prusak, 1999).

É nas frases do projeto onde é utilizada a ação da Gestão do Conhecimento. Nelas são colhidas as informações/conhecimentos dos deliverables que simplesmente estão ligados a um projeto, a um tipo de projeto e a uma organização.

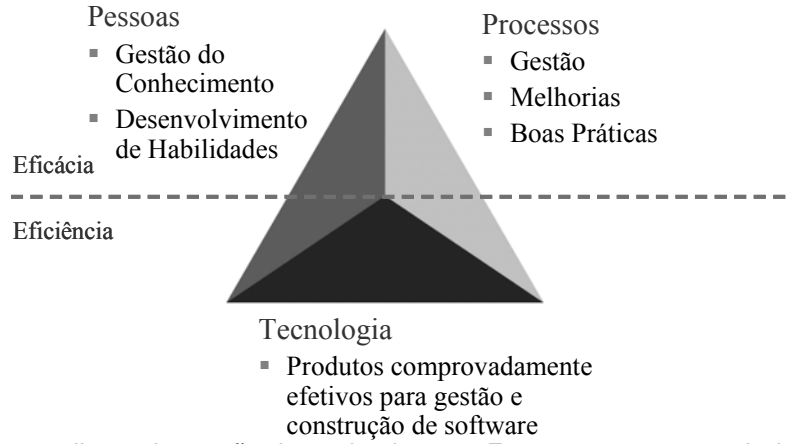


Figura 3.4 – Os três pilares da gestão do conhecimento. Fonte: o autor - a partir da abordagem de Davenport e Prusak, 1999.

O uso do método, alinhado a este conceito, aumentará bastante sua a capacidade de competitividade dentro do setor atuante, uma vez que estrutura o processo de gestão de projetos do executivo da organização, e o torna mais transparente, facilitando a visão da realidade em que se encontra inserido o projeto, tornando possível definir ações estruturadas para um melhor resultado do mesmo.

3.4 Considerações Adicionais sobre a Metodologia

Há vários detalhes a serem considerados para uso do método proposto. Considerando o elevado nível de detalhamento, envolvendo vários aspectos de implementação, várias etapas de aplicação do método foram incluídas no capítulo de Estudo de Caso, a seguir. Isto facilita o entendimento do método e de sua aplicação. No Estudo de Caso foram incluídos mais

informações de como o método é aplicado na prática, destacando aplicação do método e processos. O objetivo é demonstrar o quanto o método interage com os processos, tecnologias e pessoas para atingir os requisitos deste trabalho de dissertação e dessa forma comparar os resultados iniciais na gestão de projetos do estudo de caso com os resultados adquiridos após a implantação e execução do método.

4. ESTUDO DE CASO – APLICAÇÃO DO MÉTODO E PROCESSOS

Este Capítulo apresenta o estudo de caso realizado em uma empresa Pernambucana – atuante no setor de Tecnologia da Informação, onde foi implantado o método que utiliza a abordagem da tríade entre pessoas, processos e tecnologia para atuar como um sistema central para a gestão do conhecimento gerado pelos projetos. Este estudo está dividido em seis partes: Parte I – Descrição da Empresa e o Ambiente a ser Estudado; Parte II - Contexto Inicial; Parte III – Definições e Política Organizacional; Parte IV – Procedimento de Estimativas; Parte V – Definição de política e aplicação do método proposto e Parte VI – Considerações Finais.

4.1. Descrição da Empresa e o Ambiente a ser Estudado

A empresa envolvida no estudo de caso - sediada em Recife - é de capital nacional, de direito privado, com onze anos de existência, atuando no mercado de tecnologia da informação tendo foco no desenvolvimento de softwares em geral e em projetos específicos para grandes corporações, além de atuar com outras áreas de negócios, como representações de empresas de tecnologia reconhecidas no Brasil e no mundo, soluções para o setor bancário e de crédito e em projetos de inovação e P&D. Exemplo disso é o Projeto COMMUNIS - Software na área de Gestão de Conhecimento aprovado pelo CNPq-RHAE–INOVAÇÃO (já concluído) e o Projeto COLABORE - Software de relacionamento colaborativo entre Atividades e Projetos aprovado pelo CNPq-RHAE– INOVAÇÃO (em andamento).

É associada ao Softex Recife e Assespro e mantêm parcerias com o CESAR - Centro de Estudos Avançados do Recife, com o Porto Digital, CNPq e GPSID/UFPE. Além disso, participa dentro do grupo de empresas pernambucanas que estão trabalhando um projeto de Software para Exportação com apoio da Câmera Americana de Comércio, Sebrae, Softex (Recife), APEX - Agência de Promoção de Exportações e Porto Digital.

Adicionalmente a empresa integra o grupo de empresas de Pernambuco, que participam do projeto APEX, para implantação do CMMi, como programa de melhoria de processos e qualidade de software.

A empresa ocupa uma área de 150 metros quadrados e possui 42 colaboradores divididos entre diretores, gerentes e técnicos.

O propósito do Estudo de Caso é tratar da gestão de projetos aplicada a Fabrica de Software desta empresa, buscando integrá-la à abordagem da tríade da Gestão do Conhecimento entre pessoas, processos e tecnologia.

A Seção seguinte fornece uma visão geral do ambiente a ser estudado, ou seja, a Fábrica de Software.

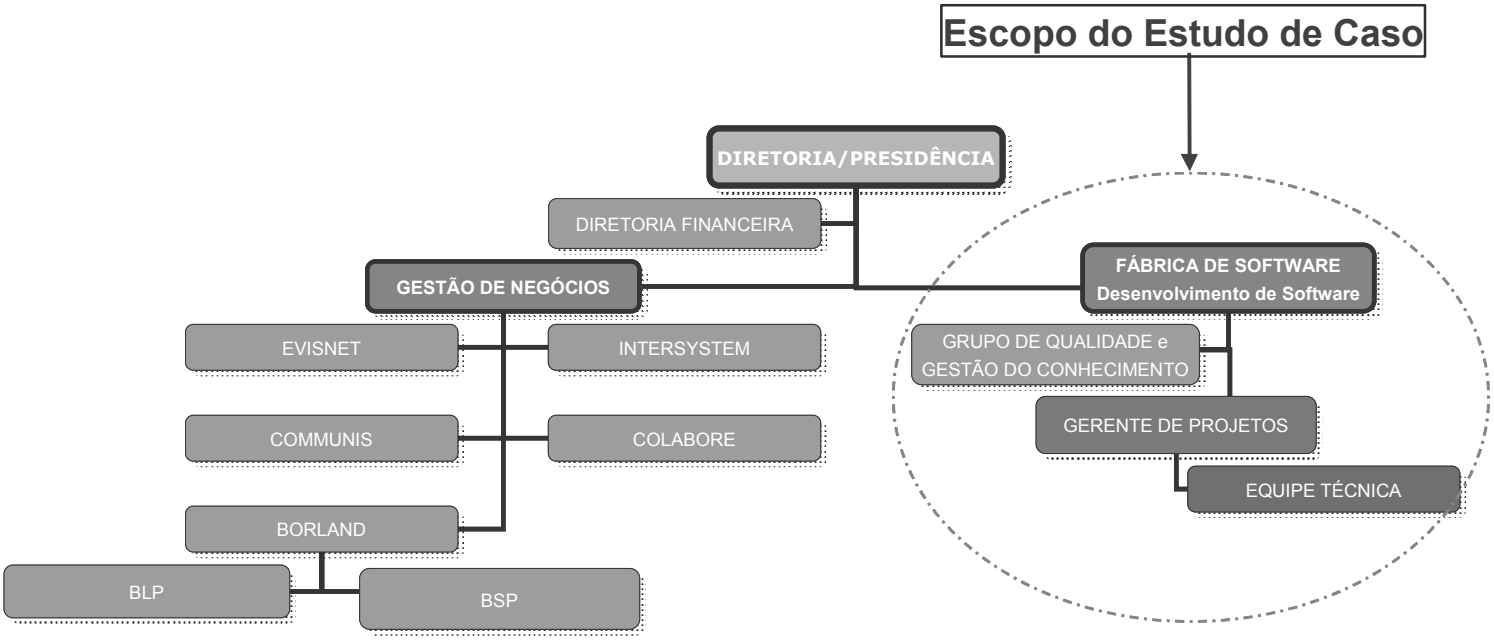


Figura 4.1 – O Ambiente a ser realizado o estudo de caso. Fonte: o autor

Na tabela abaixo estão descritas as responsabilidades das áreas da empresa, inclusive a envolvida no estudo de caso que está circulado na figura 4.1.

Área	Responsabilidades
Diretoria/Presidência	• É responsável pela direção geral da empresa. Todas as decisões da empresa passam por sua aprovação. Também é responsável pela prospecção de novos negócios principalmente para a área de Desenvolvimento de Sistemas.
Diretoria Financeira	• Responsável por todo o controle financeiro da empresa. Também responsável pelo RH da empresa.
Gestão de Negócios	• Área responsável pela realização de negócios de produtos produzidos pela Facilit Tecnologia ou de produtos/treinamentos das empresas representantes ou parceiros.
Communis	• Produto interno da empresa produzido através de um projeto de P&D. Fazem parte dessa área de negócios as subáreas de consultoria, suporte, treinamento neste produto. A área de Gestão de Negócios da empresa dedica-se à venda e suporte desse produto.
Colabore	• Produto interno da empresa em produção através de um projeto de P&D. Fazem parte dessa área de negócios as subáreas de consultoria, suporte, treinamento neste produto. A área de Gestão de Negócios da empresa dedica-se a estruturar a consultoria, treinamento e política de venda e potenciais clientes para este produto.
Borland	• Área de negócios responsável pela representação exclusiva da Borland Latin América. Fazem parte dessa área de negócios as subáreas de consultoria, suporte, treinamento (BLP) e vendas (BSP) de produtos oficiais Borland com foco Corporativo. A área de Gestão de Negócios da empresa dedica-se a venda dessas subáreas.

Área	Responsabilidades
Intersystem	• Área de negócios responsável pela representação da Intersystem. Fazem parte dessa área de negócios as subáreas de consultoria, suporte, treinamento e vendas de produtos da Intersystem com foco Corporativo. A área de Gestão de Negócios da empresa dedica-se a venda dessas subáreas.
Fábrica de Software (Desenvolvimento de Sistemas)	• É a área que compreende a Fábrica de Software da empresa. É essa área que é o foco do estudo de caso. • A fábrica de software desenvolve softwares de encomenda bem como os produtos da empresa. • A área de Gestão de Negócios da empresa dedica-se a venda desse serviço.
Grupo de Qualidade e Gestão do Conhecimento	• Dentro da área de desenvolvimento de software, o grupo de qualidade e gestão do conhecimento é responsável pelo controle da qualidade dos sistemas desenvolvidos e pela gestão do fluxo e armazenamento de todo conhecimento adquirido nestes projetos.
Gerente de Projetos	• Dentro da área de desenvolvimento de software, o gerente de projetos é responsável pelo gerenciamento de todos os projetos de software executados pela empresa.
Equipe Técnica	• Dentro da área de desenvolvimento de software, é a equipe responsável pelo desenvolvimento dos sistemas de software; é composta por arquitetos, analistas de sistema, engenheiros de software e SQA.

Tabela 4.1 – Áreas e Responsabilidades da empresa. Fonte: o autor.

4.2. Contexto Inicial

A empresa até meados de 2003 não havia trabalhado fortemente no que se refere a criar processos efetivos que busquem uma maior qualidade dos softwares desenvolvidos pela empresa. Apenas em 2004 é que a empresa disponibilizou uma equipe em tempo integral para tratar do estudo e criação de processo de software e para se dedicar ao estudo do modelo CMM.

Todo o trabalho dessa equipe foi feito tomando como base as discussões, produtos e treinamentos realizados durante o projeto CMM10 – vinculado ao convênio firmado entre Sebrae/PE (Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas de Pernambuco), Porto Digital, APEX (Agência para Promoção das Exportações do Brasil) e SoftexRecife. O fruto desse trabalho inicial foi a criação de processo de software, mas por razões diversas a etapa de institucionalização desse processo não chegou a ser implementado na empresa.

Diagnóstico realizado durante o ano de 2004 e divulgado em janeiro de 2005, pelo Sebrae/PE (2004) e APEX (2004), constatou que a empresa atualmente trabalha de maneira quase *ad hoc* em seus projetos, necessitando definir uma metodologia, processo e um efetivo de software que seja institucionalizado e realmente utilizado pela organização.

O diagnóstico realizado na empresa foi realizado em cima de três projetos de desenvolvimento de software para 3 clientes distintos, nos quais foram identificados:

- Os projetos têm ciclos pequenos de desenvolvimento (de 4 a 7 meses) e utilizam um modelo em cascata.
- Existe uma metodologia e processos de desenvolvimento baseada no RUP e no CMM que está sendo definida, mas não foi usado, na integra, nos projetos.
- Projetos atrasam em média de 40% a 50% e não existe uma contabilidade de custos para cada projeto finalizado.
- Projetos para a Web geralmente sub-contratam Design de uma empresa.

O projeto mais aderente aos processos e padrões da empresa foi selecionado como base para a avaliação dos processos e a cobertura do diagnóstico realizado baseou-se no:

- Diagnóstico das principais práticas do nível 2 do SW-CMM;
- As perguntas realizadas nas entrevistas foram relacionadas a 32 práticas do modelo;
- Nenhuma foi analisada no rigor de uma avaliação oficial.

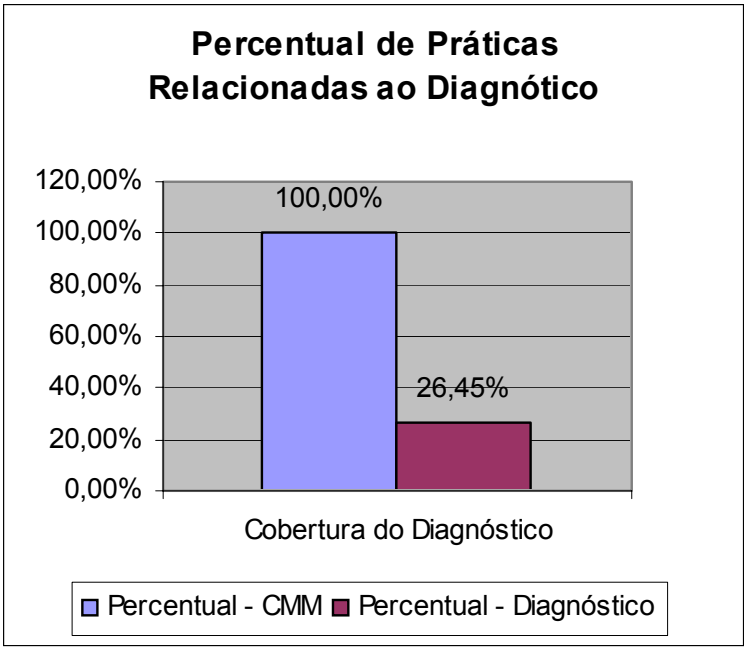


Figura 4.2 – Percentual de práticas relacionadas ao diagnóstico.
Fonte: Sebrae/PE (2004).

As vinte e uma perguntas realizadas nas entrevistas foram relacionadas a 32 práticas do modelo e visam informar os status das principais práticas no projeto escolhido como o mais aderente na empresa. (Ver ANEXO A).

Baseado no ANEXO A foi encontrado o percentual de satisfação do diagnóstico:

- Quantidade de Perguntas Relacionadas ao Modelo: 21
- Perguntas Contempladas: 3 (14%)
- Perguntas Não Contempladas: 14 (67%)
- Perguntas Parcialmente Contempladas: 4 (19%)

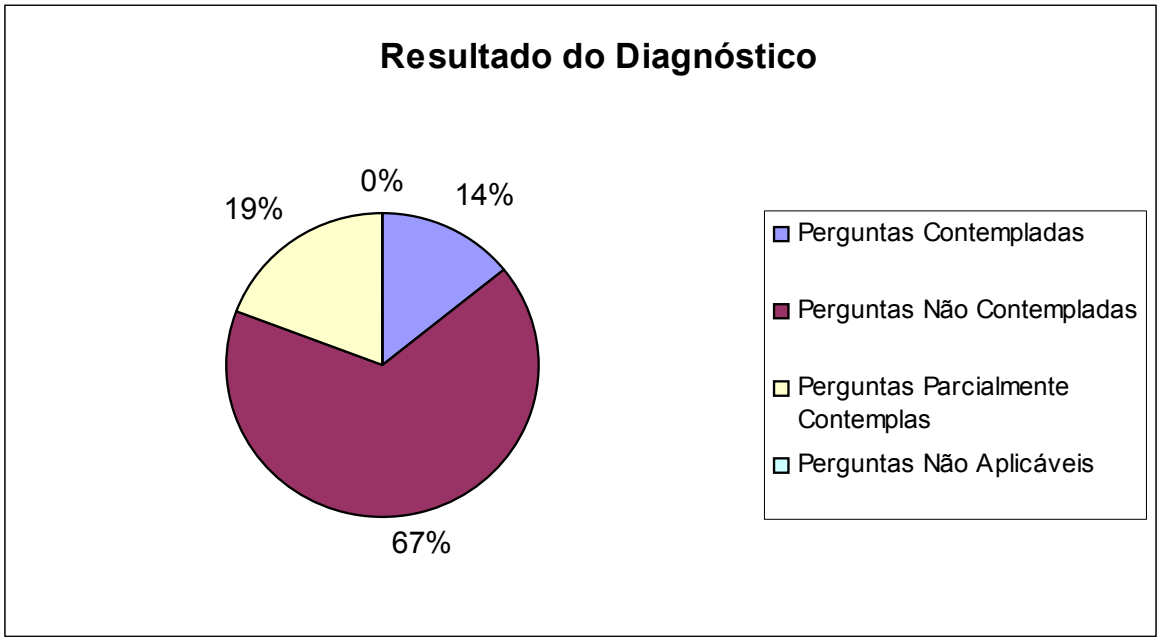


Figura 4.3 – Percentual de satisfação do diagnóstico. Fonte: Sebrae/PE (2004).

O objetivo procurado pela empresa com a execução do projeto CMM10 é a melhoria do processo de desenvolvimento de software, de maneira que os pontos negativos encontrados no diagnóstico realizado pelo Sebrae/PE possam ser corrigidos. Entre as metas que a empresa busca quando decidiu investir nesse projeto pode-se citar:

- Cumprimento dos prazos de entrega dos produtos
- Controle de custos dos projetos
- Qualidade do Projeto
- Gestão do conhecimento dos projetos
- Satisfação dos clientes

A certificação é também um dos objetivos da empresa. A decisão de optar por uma certificação CMMi se deu devido a uma avaliação da diretoria de que obter este certificado é estratégico para alavanca novos negócios para a empresa, tanto no mercado nacional quanto no mercado internacional.

A principal motivação para o projeto foi constatação, referendada pelo diagnóstico inicial, de que os projetos que estão sendo desenvolvidos atualmente pela empresa não estão sendo executados com o nível e qualidade exigida pelo CMMi nível 2.

Outro ponto importante foi a necessidade de se ter um maior controle dos projetos que são desenvolvidos pela empresa para garantir a gestão do conhecimento e uma maximização dos lucros dos projetos e diminuição dos custos.

Foi identificado como prioridades a serem tratadas com mais atenção às práticas dos processos que se referem ao levantamento e controle dos requisitos. Esse é um dos pontos identificados como mais falhos nos projetos já realizados ou em andamento na empresa. Outra prioridade é garantir o cumprimento dos prazos estabelecidos nos contratos com os clientes.

Levando-se em consideração o tamanho da empresa e os custos de um projeto como o descrito nesse documento, foram identificados como possíveis restrições a serem tratadas:

- Tamanho da equipe disponibilizada para o projeto
- Restrições de ordem financeira

4.3. Diretrizes da Empresa

Com base no diagnóstico realizado pelo SEBRAE/PE (2004) e baseado a metodologia proposta neste trabalho foi sugerido algumas diretrizes a curto e médio prazo.

- Organização da Empresa

Foram criados vários grupos de trabalho: gerência de produtos, equipe de componentização, equipe de requisitos, equipe de arquitetura, equipe de qualidade e gestão do conhecimento.

A criação desses grupos visou organizar a empresa de maneira que as atividades mais importantes sejam focadas, analisadas e discutidas semanalmente por um grupo de pessoas de forma a evitar que assuntos importantes não sejam debatidos ou que oportunidades de negócio sejam perdidas ou prejudicadas.

O que se via anteriormente é que todas as tarefas como: pensar a empresa, os produtos, todas as discussões com clientes etc. ficavam a cargo da Diretoria/Presidência impedindo que ele pudesse fazer o que tem mais competência para fazer que é incrementar o seu network e para fechamentos de bons e grandes negócios.

Com a criação desses grupos de trabalho, foram identificadas as pessoas que melhor podem contribuir para realizar as tarefas vitais para empresa de uma maneira competente, profissional e eficiente.

- Divisão de Trabalho.

A organização da empresa em grupos gerou a necessidade de dividir os trabalhos dentro da empresa. Essa divisão evita a sobrecarga e também permite que o trabalho possa ser realizado com mais qualidade. É a aplicação do paradigma "dividir para conquistar".

Outro benefício da divisão de trabalho é fazer com que todas as pessoas possam se sentir parte importante no trabalho e mais ainda possam ter o sentimento de que uma parte do funcionamento da empresa depende dele.

- Capacitação do Corpo Técnico

Foi realizada uma análise do corpo técnico da empresa buscando identificar qualidades, carências e principalmente identificar os perfis profissionais de maneira que as pessoas pudessem ser capacitadas e melhor utilizadas.

Dessa análise foi identificada uma grande carência na equipe de tecnologia no que diz respeito a embasamento teórico e principalmente no que diz respeito à qualidade do trabalho produzido. Problemas como dificuldade de fornecer prazos realistas, grande quantidade de erros no código produzido, ausência de atitude de liderança, falta de documentação e manutenção da mesma, falta de alguns ferramentais tecnológicos e falta de um entendimento e definição das funções exatas de cada profissional ou grupo de trabalho.

Para resolver esses problemas, criou-se uma cultura de estudos para se ter um maior embasamento teórico, criar a cultura de discussão e estudo sobre as soluções a serem implantadas nos projetos impedindo que a "primeira" solução seja implementada.

Os seminários e treinamentos de tecnologia da informação foram criados para atacar esse problema, fazendo com que todos estudassem sobre uma determinada tecnologia e que principalmente aquelas tecnologias que serão mais usadas pudessem ser amplamente debatidas.

A apresentação de novas ferramentas de instrumental tecnológico e apresentação de processos e conceitos como gerência de requisitos, gerência de configuração, arquitetura e modelagem, desenvolvimento, testes de sistemas e administração de produção também visa aumentar o conhecimento técnico e processual da equipe.

- Utilização do Estado da Arte da Tecnologia

A criação de uma cultura de estudos e a implantação dos seminários e treinamentos constantes de reciclagem fez com que a empresa sempre estivesse a par de todas as mais recentes tecnologias e processos.

Uma das grandes qualidades de empresas inovadoras e de destaque é que dentro delas estão cabeças pensantes que utilizam o estado da arte da tecnologia, justamente por ter uma cultura acadêmica dentro da empresa.

- Programa de Qualidade

Quando se fala em Qualidade de Software deve ser entendido que o software desenvolvido atendeu as expectativas dos clientes e que foi desenvolvido dentro dos limites de tempo e custo.

Para alcançar um grau elevado de qualidade, foi necessária a criação de uma ambiente propício para isso, deste a estrutura física até a existência de um processo de software que seja efetivamente utilizado.

A sigla 5S deriva de cinco palavras japonesas, segundo Miauchi (1992): Seiri, Seiton, Seisoh, Seiketsu, Shitsuke. Fujita (1999) define cada um destes conceitos, lembrando que sua tradução muitas vezes limita seu real significado.

A apresentação, em 2004, do programa de qualidade 5S à empresa foi uma primeira iniciativa que visou trazer à tona o conceito de qualidade no seu aspecto mais simples que é a de organização e produtividade. Em 2005 foi realizado de janeiro a março, uma série de treinamentos foram realizados Sebrae/PE(2004) que visou preparar as empresas para conseguir a certificação CMMi nível 2.

O programa de qualidade 5S tem como objetivo básico à melhoria do ambiente de trabalho nos sentidos físico (organização geral do espaço físico) e mental (mudança da maneira de pensar das pessoas na direção de um melhor comportamento). Apresenta algumas vantagens quando de sua prática, pois: evidencia lideranças, envolve todos da organização (de todos os setores) e se baseia na educação, treinamento e na prática efetiva do trabalho em equipe, levando a empresa a ganhos substanciais de qualidade e produtividade e ainda a melhoria do moral de seus colaboradores.

A implantação do 5S veio solucionar as carências identificadas pelos funcionários que participaram do questionário sobre a empresa (enviado durante a implantação do 5S).

A criação de um conjunto de *Layout* de documentos padrões a serem seguidos foi o primeiro passo para a definição e implantação de um processo de software na empresa. A cultura de documentar todos os projetos também foi criada.

Durante o ano de 2005 foi fortalecido os grupos de trabalho, tornando-os cada vez mais maduros e eficientes e capazes de alcançar os seus objetivos.

4.4. Política Organizacional

Baseado no diagnostico do SEBRAE/PE (2004) e na metodologia proposta neste trabalho foi sugerido uma política organizacional para a empresa com o objetivo de melhor implantar o processo de produção de software alinhado com os requisitos do CMMi nível 2.

4.4.1. Gerenciamento de Requisitos (RS)

Os requisitos alocados devem ser documentados e depois revisados por:

- Gerentes de software,
- Outros grupos afetados.

Os planos, os produtos e as atividades de software são modificados para se tornarem consistentes com as alterações dos requisitos alocados.

4.4.2. Planejamento de Projeto de Software (PPS)

Os requisitos de sistema alocados ao software são utilizados como base para o planejamento de projeto de software. Os compromissos do projeto de software são negociados entre:

- Gerente do projeto,
- Gerente de software do projeto,
- Os outros gerentes de software.

Os grupos afetados revisam:

- As estimativas de tamanho do software,
- As estimativas de esforço e de custo do projeto de software,
- Os cronogramas,
- Outros compromissos.

O gerente de projeto e o diretor/presidente revisam todos os compromissos do projeto de software assumidos com pessoas e grupos externos à organização. O plano de desenvolvimento de software do projeto é gerenciado e controlado.

4.4.3. Gerenciamento do Projeto de Software (GPS)

Um plano de desenvolvimento de software documentado é utilizado e mantido como base para acompanhamento do projeto de software. O gerente do projeto é mantido informado sobre a situação e questões do projeto de software.

As ações corretivas são tomadas quando o plano de software não está sendo alcançado, através de ajustes no desempenho ou ajustes nos planos. As alterações nos compromissos de software são realizadas com o envolvimento e a concordância dos grupos afetados.

O gerente de projeto e o diretor/presidente revisam todas as alterações de compromissos e todos os novos compromissos do projeto de software assumidos com indivíduos e grupos externos à organização.

4.4.4. Gestão de Configuração de Software (GCS)

A responsabilidade da GCS de cada projeto é designada explicitamente e deve ser implementada ao longo de todo o ciclo de vida do projeto.

A GCS é implementada para os produtos de software a serem entregues ao cliente, ferramentas de software devem ser utilizadas, tais como: ferramentas de controle de versão.

Os projetos estabelecem ou têm acesso a um repositório para armazenamento de itens/unidades de configuração e de registros de GCS associados.

4.4.5. Plano de Desenvolvimento de Software (PDS)

O plano de desenvolvimento de software é baseado em:

- Padrões do cliente (quando apropriado),
- Padrões do projeto,
- Contratos de projeto de software aprovados,
- Requisitos alocados ao software.

Os planos para as equipes relacionadas ao software e outras equipes de desenvolvimento envolvidas nas atividades da equipe de desenvolvimento de software são negociados com essas equipes, os esforços de suporte são orçados e os acordos são documentados.

Os planos para envolvimento da equipe de desenvolvimento de software nas atividades de outras equipes relacionadas ao software e outras equipes de desenvolvimento são negociados com aquelas equipes, os esforços de suporte são orçados e os acordos são documentados.

O plano de desenvolvimento de software é revisado pelo:

- Gerente do projeto,
- Gerente do projeto de software,
- Outros gerentes de software,
- Outros grupos afetados.

O plano de desenvolvimento de software é gerenciado e controlado.

O plano de desenvolvimento de software é revisado, quando apropriado, para incorporar alterações e refinamentos no mesmo, particularmente quando os planos mudam significativamente.

O plano de desenvolvimento de software é atualizado para incorporar todos os novos compromissos do projeto de software e as alterações nos compromissos já existentes.

O plano de desenvolvimento de software é revisto a cada revisão. O PDS de software é gerenciado e controlado.

4.4.6. Estimativa de Tamanho de Software (ETS)

As estimativas de tamanho são feitas para todas as principais atividades de software e produtos de software.

Os produtos de software são decompostos até a granularidade necessária para se alcançar os objetivos das estimativas.

Os dados históricos são utilizados quando disponíveis. As suposições utilizadas na estimativa de tamanho são documentadas.

As estimativas de tamanho são documentadas e revisadas. Os projetos estabelecem ou têm acesso a um repositório para armazenamento de itens/unidades de estimativas de tamanho.

4.4.7. Estimativas de Esforço e de Custos (EEC)

As estimativas de esforço e de custo do projeto de software estão relacionadas com as estimativas de tamanho dos produtos de software (ou do tamanho das mudanças).

Os dados de produtividade (históricos ou atuais) são utilizados nas estimativas quando disponíveis, as fontes e as bases lógicas para esses dados são documentadas.

- Os dados de produtividade e de custo são obtidos, sempre que possível, na organização em que o projeto está sendo desenvolvido.
- Os dados de produtividade e de custo devem levar em conta o esforço e os custos significativos da construção dos produtos de software.

As estimativas de custo, de esforço, e de pessoal são baseadas em experiências anteriores.

- Projetos similares deveriam ser utilizados quando possível.
- A determinação das atividades e suas distribuições no tempo são derivadas.
- As estimativas de esforço, de pessoal e de custo ao longo do ciclo de vida do software são preparadas.

As estimativas e as suposições feitas na obtenção das estimativas são documentadas, revisadas e acordadas.

4.4.8. Estimativas de Recursos Críticos (ERC)

Os recursos computacionais críticos para o projeto são identificados. As estimativas dos recursos computacionais críticos devem estar relacionadas com as estimativas de:

- Tamanho dos produtos de software;
- Carga do processamento operacional;
- Tráfico de comunicação.

As estimativas dos recursos computacionais críticos são documentadas, revisadas e acordado.

4.4.9. Cronograma

O cronograma de software está relacionado com:

- A estimativa de tamanho dos produtos de software (ou do tamanho das mudanças);
- Esforço e o custo do software.

O cronograma de software é baseado em experiências anteriores.

- Projetos similares são utilizados quando possível.

O cronograma do software deve acomodar os marcos (datas) impostos, datas com dependências críticas e outras restrições.

As atividades do cronograma de software têm duração apropriada e os marcos são espaçados apropriadamente no tempo para permitir precisão nas medições de progresso das atividades.

As suposições feitas na elaboração do cronograma são documentadas, revisadas e acordadas.

4.5. Procedimento de Estimativas

O procedimento explica toda a técnica de estimativas para desenvolvimento baseado em pontos de casos de usos, Banerjee (2001). O procedimento auxilia a realização e o acompanhamento das estimativas do projeto e estimativas iniciais para elaboração da proposta. Os procedimentos de Estimativas baseado em Pontos de Caso de Uso de Banerjee (2001), adotado pela empresa do estudo de caso são apresentados no ANEXO B.

4.5.1. Utilização da Técnica

Para utilizar o procedimento de estimativas de um projeto é necessário selecionar o cenário de contexto do projeto. O procedimento de estimativas descrito no ANEXO B define todas as atividades para se estimar o tamanho do projeto baseado em pontos de complexidade e posteriormente o esforço do mesmo de acordo com a aplicação do fator de produtividade.

Os cálculos de estimativas deverão ser utilizados como ferramenta de suporte para aplicação do método.

4.5.2. Estimar Tamanho dos Produtos de Trabalho

Estimativas de tamanho para os produtos de trabalho devem ser realizadas para os artefatos que forem relevantes ao desenvolvimento do projeto.

Devem ser utilizados valores quantitativos que permitam o acompanhamento do progresso da atividade para produzir o produto de trabalho. Para o acompanhamento dos tamanhos ao nível de produtos de trabalho serão utilizadas quantidades de requisitos, casos de uso, diagramas, classes, quantidade de casos de testes, quantidade de testes executados com sucesso e etc. A seguir são apresentados alguns artefatos gerados pelo projeto, suas respectivas unidades de tamanho e critérios para realizar as estimativas.

Artefatos	Unidade de Tamanho	Critérios para Realizar Estimativas
Planos do Projeto	Qtd. de planos	Os planos serão acompanhados pela descrição da quantidade de planos a serem elaborados.
Requisitos	Qtd. de requisitos	Os requisitos serão acompanhados pela descrição da quantidade total de requisitos a serem documentados no CaliberRM.
Casos de Uso	Qtd. de casos de uso	Os casos de uso serão acompanhados pela quantidade total de casos do projeto
Modelo de Análise e Projeto	Qtd. de diagramas realizados	Todo modelo de análise e projeto deve ter o diagrama de casos de uso e o diagrama da arquitetura. Para cada caso de uso serão elaborados 2 diagramas: seqüência e classes.
Código fonte	Qtd de casos de uso simples, médio e complexo	O código será acompanhado pela quantidade total de casos de uso a serem implementados pelo projeto. A complexidade dos casos de uso (simples, médio e complexo) implementados será levado em consideração durante o acompanhamento.
Plano de testes	Qtd. de casos de testes a serem especificados.	O total de casos de testes é diretamente proporcional ao número total de requisitos identificados.
Planilha de Resultado de Testes	Qtd. de casos de testes executados com sucesso.	O artefato planilha de resultado de testes deve ser acompanhado por representar a atividade mais longa da fase de testes, a de execução. O progresso da execução será medido através da quantidade de casos de testes executados com sucesso. A estimativa é a mesma quantidade de casos de testes existentes.

Tabela 4.2 – Artefatos e Critérios para realizar Estimativas. Fonte: Facilit (2005A).

Os produtos de trabalho a serem desenvolvidos pelo projeto deverão ser cadastrados na planilha de estimativas com as respectivas unidades de tamanho e seus valores estimados. No decorrer do acompanhamento os dados serão devidamente registrados na planilha. No caso de serem especificadas unidades de tamanho diferentes das especificadas neste procedimento, a justificativa e as premissas levadas em consideração serão documentadas na planilha.

4.5.2.1. Estimar Esforço

O fator de produtividade homens hora por UCP que será utilizado no projeto deverá ser o valor padrão existente na planilha de estimativas que poderá ser ajustado com base em dados históricos. Inicialmente o valor utilizado poderá ser o valor sugerido pelo método de pontos de casos de uso descrito no ANEXO B.

O fator de produtividade escolhido deve ser multiplicado pelo total de pontos de caso de uso após a aplicação do método UCP. A inclusão do fator de produtividade na fórmula abaixo calcula automaticamente o esforço total do projeto a partir da complexidade estimada. O resultado será o esforço total do projeto será obtido em horas.

Esforço Total do Projeto = UCPs * FP, onde:
FP = fator de produtividade (homem hora UCP)

Figura 4.4 - Cálculo do Esforço Total do Projeto em horas. Fonte: Facilit (2005A).

4.5.2.1.1. Estimar Prazo

Após estimar o esforço necessário para o desenvolvimento do projeto, o próximo passo é a derivação da estimativa de prazo. A estimativa de prazo é gerada inicialmente de forma empírica considerando os insumos: tamanho e esforço estimados do projeto e tamanho da equipe para o desenvolvimento do projeto. Algumas considerações foram feitas para as estimativas de prazo em horas e em meses:

- Um mês possui 22 dias úteis;
- Uma jornada de trabalho de 8 horas/dia, a produtividade média do profissional no Brasil é de 6 horas/dia.

O próximo passo é utilizar a seguinte fórmula:

Prazo (em dias) = Esforço (horas) / (Tam. equipe * 6)

Figura 4.5 - Cálculo do Prazo Total do Projeto em dias, Fonte: Facilit (2005A).

As estimativas de prazo não são lineares com o tamanho da equipe, a adição de mais recursos ao projeto necessariamente não implicará em redução de prazo.

4.5.2.2. Documentar Estimativas

As estimativas e as premissas utilizadas devem ser documentadas na planilha de estimativas, exceto as premissas da estimativa de custo e as premissas do cronograma que deverão ser documentadas respectivamente na planilha de custos e no próprio cronograma.

As restrições do projeto que impactam diretamente nas estimativas também devem ser levadas em consideração e documentadas no plano do projeto.

4.6 Definição de Política e Aplicação Método Proposto

Durante os três primeiros meses do ano de 2005 foram realizados diversos treinamentos que levaram logo em seguida a implantação das diretrizes, política, processos e tecnologias na empresa.

Treinamentos	SQA	Gerente de Projeto	Analista de Sistemas	Gerente de Configuração	Arquitetos/ Engenheiros de Software	Diretoria/ Presidência
Introdução ao CMMI e CMMI nível 2	X	X	X	X	X	X
Conceitos Técnicos	X	X	X	X	X	X
Diretrizes da Empresa	X	X	X	X	X	X
Política Organizacional	X	X	X	X	X	X
Visão Geral dos Processos	X	X	X	X	X	X
Timesheet	X	X	X	X	X	
Processo de PP, PMC e SAM	X	X				
Processo de CM	X	X	X	X	X	
Processo de REQM	X	X	X	X	X	
Processo de MA	X	X	X	X	X	
Processo de PPQA	X					
Procedimento de Estimativas	X	X				X
CaliberRM	X	X	X	X	X	
Starteam	X	X	X	X	X	X
Together	X	X	X	X	X	

Tabela 4.3 – Treinamentos realizados na empresa. Fonte: Facilit (2005B).

Estes treinamentos foram de fundamental importância para que fosse aplicada a abordagem dos três pilares da Gestão do Conhecimento que estão apoiadas numa tríade formada por pessoas capacitadas, processos e tecnologias (Danvenport e Prusak, 1999). Com a aplicação da abordagem ficou fácil o uso do método proposto que objetiva principalmente a convergência do conhecimento individual adquirido em cada projeto para o conhecimento da organização na prática da gestão de projetos que permitirá ao executivo acompanhar e controlar o desenvolvimento de cada projeto e também disponibilizar conhecimento ao gestor

dos projetos para que possa tomar as melhores decisões com base nas melhores práticas outrora adotadas.

O método com o apoio das pessoas, dos processos e das tecnologias utiliza a idéia de se conectar ao projeto desde o seu início até o seu encerramento estando em permanente monetarização dando apoio às decisões e registrando tudo aquilo que se vai aprendendo ao longo do ciclo de vida do projeto. Este conhecimento adquirido está organizado em 5 níveis hierárquicos: Organização, Tipos de Projeto, Projetos, Fases do Projeto e Deliverables.

Todos os novos projetos do ano de 2005 tiveram como regra o uso do método, processos, tecnologias e procedimentos. Naqueles projetos em andamento foram parcialmente implantados o método, procedimentos, processos e tecnologias. O objetivo é fazer com que os processos e procedimentos fossem amadurecidos e moldados para atingir o objetivo da metodologia deste trabalho e dessa forma avaliar ao final do ano de 2005 os resultados com relação a gestão dos projetos, a gestão do conhecimento dos mesmos, produtividade, qualidade dos softwares, execução dos prazos, custos e principalmente o controle e visibilidade para tomada de ações dos executivos na gestão de todos os projetos.

A seguir, é demonstrada a política e procedimentos de cada processo no ciclo de vida de desenvolvimento de software.

Figura 4.6 - Adaptação do Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software.

Fonte: Borland, 2004

4.6.1. Políticas para o Processo de Gerenciamento de Requisitos

- Deve ser identificado o papel desempenhado por cada colaborador no processo de gerenciamento de requisitos.
- Pessoas terão que ser atribuídas a cada atividade do processo de gerenciamento de requisitos da empresa.
- Todos os colaboradores envolvidos nas atividades do processo de Gerenciamento de Requisitos deverão ser treinados no processo de

Gerenciamento de Requisitos e na ferramenta da Borland que tem este propósito, o CaliberRM.

- Caso não haja restrições impostas pelo contrato e/ou cliente, todos os modelos de documentos (templates) do processo devem ser utilizados seguindo as instruções de preenchimento.
- Requisitos (macro e detalhado) devem ser re-priorizados a cada iteração devido à própria necessidade de alterações dos requisitos durante o desenvolvimento do produto.
- A análise dos requisitos macro e detalhados deve ser realizada por no mínimo um colaborador desde que ele não seja o autor dos requisitos. O checklist de aceitação dos requisitos e dos requisitos detalhados deverão ser utilizados na análise dos requisitos macros e detalhado respectivamente.
- Todos os requisitos (macro e detalhado) só podem ser aceitos depois de aprovados pelo provedor.
- Todo requisito e seu histórico de alterações deve indicar que os mesmos foram alterados ou aprovados e foram armazenados e versionados pelo Caliber especificamente no tipo do projeto e no projeto o qual está ligado.
- O comprometimento da equipe de projeto com os requisitos macro e detalhado deve ser obtido.
- A rastreabilidade é implementada e mantida para todos os relacionamentos classificados como crítico e essencial no processo. É implementada nos marcos definidos no processo e mantida sempre que houver um novo produto de trabalho ou modificações nos produtos de trabalhos existentes.
- Os planos, os produtos de trabalho e as atividades são modificados para se tornarem consistentes com os requisitos sempre que houver alguma modificação dos requisitos e antes da entrega de produtos ao cliente.
- Todas as mudanças de requisitos devem ser armazenadas para preservar o histórico do conhecimento desta fase do projeto.

4.6.1.1. Processo de Gerenciamento de Requisitos (REQM)

O objetivo do processo é obter um entendimento comum entre o cliente e a equipe do projeto de software sobre os requisitos dos produtos do projeto, documentar e gerenciar estes requisitos e os componentes do produto, mantendo a consistência com os planos de projeto e produtos de trabalho. Com todas estas informações registradas e ligadas a um tipo de projeto,

estaremos alimentando uma base de conhecimento das melhores práticas adotadas anteriormente, evitando erros e conseqüentemente atrasos de prazo na entrega de futuros projetos.

O processo de Desenvolvimento e Gerenciamento de Requisitos deve compreender:

- A definição e o entendimento dos requisitos dos produtos do projeto;
- O estabelecimento de um acordo sobre estes requisitos com o provedor de requisitos;
- A identificação de todos os requisitos não técnicos que possam vir a se tornar requisitos do projeto (prazos para entrega, necessidade de equipamentos, produtos a serem entregues etc).
- A documentação e o controle dos requisitos e das mudanças para:
  - Estabelecer a base para o desenvolvimento do software e do gerenciamento do projeto;
  - Garantir a consistência dos requisitos com os planos, atividades e produtos de trabalho.
- Conformidade dos requisitos com o especificado;
- Revisão dos requisitos e componentes alocados ao software antes de incorporá-los ao projeto de desenvolvimento com a finalidade de identificar e tratar potenciais problemas.
- Registrar através do Caliber as informações necessárias sobre os requisitos do projeto para contribuir com a base de gestão de conhecimento da organização.

4.6.1.2. Escopo do Processo

O processo de requisitos tem o foco na identificação, no gerenciamento das mudanças e na rastreabilidade dos requisitos.

A identificação dos requisitos compreende as atividades de elicitação, documentação, análise e validação dos requisitos, provendo aos engenheiros de software um bom entendimento dos requisitos do sistema e obtendo uma concordância com o cliente e usuários finais sobre o que o sistema “deve fazer” e “como deve fazer”.

O gerenciamento das mudanças dos requisitos envolve o gerenciamento, a realização de alterações e o controle dos requisitos durante todo o ciclo de vida do projeto, para que estejam consistentes com os planos e produtos de trabalho provendo a base de conhecimento e a experiência de situações para ser utilizado no futuro pela organização em outros projetos do mesmo tipo.

O gerenciamento da rastreabilidade vai envolver a definição e a manutenção da rastreabilidade dos requisitos, além da identificação e correções das inconsistências dos requisitos com os planos e produtos de trabalho.

4.6.1.3. Papéis e Responsabilidades

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Gerencia de Requisitos.

Papel	Responsabilidades
Gerente da Fábrica de Software	• Acompanhar o processo de Requisitos, revisando as atividades para gerenciamento dos requisitos.
Gerente do Projeto	• Acompanhar o processo de Requisitos, revisando as atividades para gerenciamento dos requisitos.
Analista de Sistema	• Entendimento dos negócios e suas regras • Definição e modelagem dos requisitos, que inclui a coleta, documentação, análise e acordar os requisitos com os provedores de requisitos. • O analista responsável deve realizar revisões nas atividades de projeto e implementação a fim de assegurar a integridade com os requisitos e casos de uso especificados.
Arquiteto	• Participar da aprovação dos requisitos não-funcionais
Engenheiros de Software	• Participar da avaliação da viabilidade técnica dos requisitos quando solicitado • Se comprometer com os requisitos atribuídos
SQA	• Acompanhar o processo de Requisitos através de revisões e da realização de auditorias nas atividades e artefatos gerados no gerenciamento dos requisitos.

Tabela 4.4 – Papéis e Responsabilidades da Gerência de Requisitos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003) .

4.6.1.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de REQM foi definido em termos de Subprocessos.

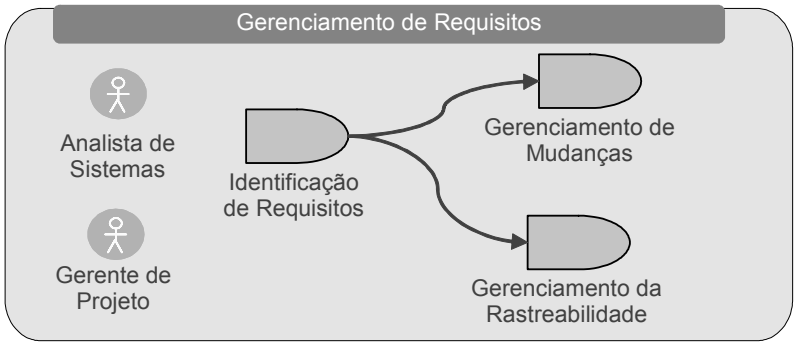


Figura 4.7 – Fluxo Macro do Processo da Gerência de Requisitos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.1.5. Estrutura dos Subprocessos – Identificação de Requisitos

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Identificação de Requisitos, tais como a elicitação, documentação, análise e validação dos requisitos e obtenção do comprometimento da equipe com os requisitos. Na elicitação são identificados os fatos que compõem os requisitos do sistema, de forma a prover o mais correto e completo entendimento do que é demandado pelo software. Na documentação os requisitos coletados são informados ao CaliberRM. Na análise, os requisitos são compreendidos e detalhadamente analisados por todos os interessados no sistema. Nessa atividade surgem muitos conflitos, sendo comum haver a necessidade de negociação para que os requisitos sejam aceitos por todos. Após a análise os requisitos devem ser cuidadosamente validados com o provedor, principalmente quanto à consistência e a completude, para identificar problemas com os requisitos antes de serem detalhados.

Na atividade Detalhar Requisitos, os requisitos validados serão detalhados e produzindo a especificação de casos de uso. Em seguida, serão novamente validados com o provedor para identificar problemas antes do início da construção do sistema.

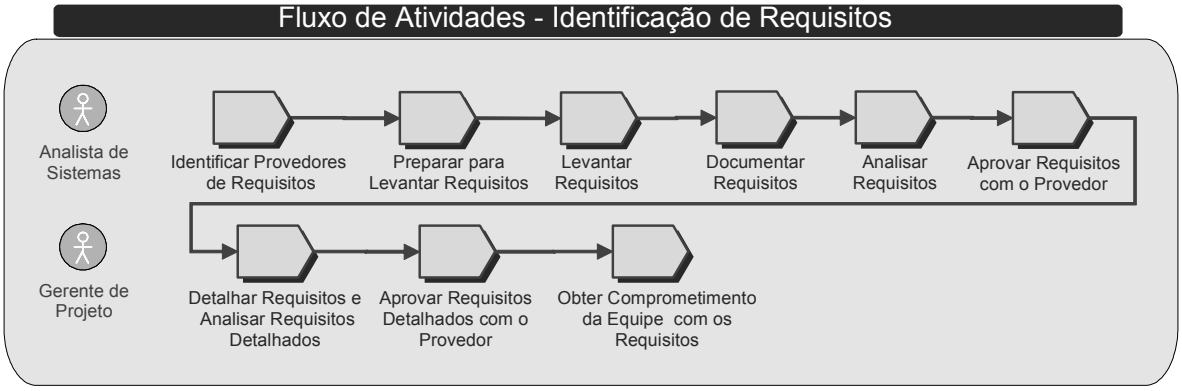


Figura 4.8 – Fluxo de Subprocessos da Gerência de Requisitos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada
Início da fase de desenvolvimento dos requisitos Solicitação de serviço do cliente Gerente de projeto e analista de sistemas alocados ao projeto
Critérios de Saída
Provedores de requisitos identificados Materiais prontos para serem utilizados na elicitação dos requisitos Requisitos analisados e armazenados no CaliberRM Requisitos validados com o provedor Requisitos detalhados (casos de uso) analisados e armazenados no CaliberRM Requisitos detalhados (casos de uso) validados com o provedor O comprometimento da equipe com os requisitos

Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
Solicitação de Serviço do Cliente Material do cliente sobre o produto (se houver) Questionário para entrevista (opcional) Lista dos provedores de requisitos Guia para levantamento de requisitos Checklist dos critérios de aceitação dos requisitos Checklist dos requisitos detalhados	Lista dos provedores de requisitos Termos do glossário Respostas dos questionários e entrevistas Requisitos Casos de Uso Checklist de aceitação dos requisitos preenchido Checklist dos requisitos detalhados preenchido Protótipo (opcional) Casos de teste (se forem definidos) Pauta de reunião Ata de reunião e/ou e-mails Atividades atribuídas à equipe de projeto

Tabela 4.5 – Entradas e saídas dos Subprocessos da Gerencia de Requisitos. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.1.5.1. Identificar Provedores de Requisitos

Deverão ser identificadas as pessoas interessadas pelo produto a serem envolvidas no processo de gerenciamento dos requisitos. Para identificar os provedores de requisitos foram estabelecidos os seguintes critérios:

- O nome, o papel do provedor na empresa e as responsabilidades do provedor na elicitação dos requisitos deverão ser especificados no Plano de Projeto. Isso ajudará em futuros projetos na busca de soluções mais rápidas.
- Os papéis que deverão ser envolvidos:

Papéis	**Tipos de Provedores**	**Responsabilidades**	**Envolvimento**
Clientes do Sistema	Externo	• Prover informações e aprovar os requisitos (detalhados, macros, novos e mudanças)	Essencial
Usuários Finais do Sistema	Externo	• Prover informações. • Podem ser envolvidos na aprovação dos requisitos.	Essencial
Especialistas de Domínio	Externo	• Fornecem informações essenciais sobre o domínio da aplicação e o problema específico a ser resolvido dentro daquele domínio	Desejável
Gerente de Projeto	Interno	• Aprovar os requisitos e mudanças aos requisitos • Utilizar os requisitos para planejamento e estimativa do projeto.	Essencial
Analista de Sistemas	Interno	• Responsáveis pelas atividades de elicitação, análise, documentação. • Responsáveis pelos requisitos e casos de uso.	Essencial
Arquiteto	Interno	• Aprovam os requisitos não funcionais do sistema. • Utilizam os requisitos para modelagem do sistema (Design)	Essencial
Engenheiros de	Interno	• Utilizam os requisitos para entenderem o sistema	Essencial

Software		• São responsáveis pelo desenvolvimento do sistema	
Engenheiros de Teste	Interno	• Usam os requisitos para desenvolver os testes de validação do sistema	Opcional

Tabela 4.6 – Critérios para identificar provedores de requisitos da Gerencia de Requisitos. Fonte: o autor.

4.6.1.5.2. Preparar para Levantar Requisitos

O modelo do checklist dos critérios para aceitação dos requisitos poderá ser ajustado para as necessidades do projeto. Os critérios objetivos estabelecidos deverão determinar se um requisito deve ser aceito (se o requisito estará completo, claro, unicamente identificado, etc.).

Os modelos do checklist dos requisitos detalhados e do questionário para entrevista também poderão ser ajustados conforme as necessidades do projeto.

Caso o requisito seja desenvolvido pela empresa, deverá ser definido um papel de revisor para preencher o checklist dos requisitos. A pessoa alocada para esta tarefa deve ser diferente do autor dos requisitos.

4.6.1.5.3. Levantar Requisitos

Para a atividade de levantamento dos requisitos são importantes as seguintes etapas:

- Definir Objetivos Organizacionais – devem ser definidos os objetivos gerais do negócio, a descrição geral do problema a ser resolvido - porque o sistema é necessário - e as limitações do sistema.
- Compreender o Background – inclui informações acerca da organização (estrutura organizacional) onde o sistema será instalado, o domínio de aplicação do sistema e informações sobre outros sistemas existentes para integração.
- Organização do Conhecimento – o conhecimento coletado nos estágios anteriores dever ser organizado e colocado em ordem.
- Coletar os Requisitos – os provedores de requisitos são consultados para descoberta de seus requisitos. Devem ser identificados os requisitos técnicos, relacionados às funcionalidades e características do software e os requisitos não-técnicos, caracterizados pelas restrições sobre os serviços oferecidos pelo sistema.

Este processo poderá ser realizado através de entrevistas, sessões de JAD (MCCONNELL, 1996) ou outra técnica apresentada para levantamento de requisitos com os provedores de requisitos.

Os principais termos utilizados pelo domínio da aplicação e pela equipe de desenvolvimento deverão ser documentados no glossário da ferramenta CaliberRM, inclusive os termos ambíguos para facilitar a definição, independente de tipo de provedores (internos ou externos), de outros requisitos do projeto ou de projetos futuros no intuito de não se repetir palavras ou frases que não devem ser usados por serem de diferentes entendimentos.

4.6.1.5.4. Documentar Requisitos

Após a coleta dos requisitos do sistema, eles devem ser documentados no CaliberRM para posteriormente produzir o documento de requisitos que será aprovado pelo cliente.

Os requisitos são o meio através do qual é possível descrever as restrições quanto às características do produto e quanto ao processo de desenvolvimento, a interface com outras aplicações, a descrição sobre o domínio e as informações de suporte ao conhecimento do problema. Devem ser de fácil entendimento tanto para o pessoal técnico como para o cliente, seguir um padrão pré-estabelecido e possuir uma estrutura que facilite o gerenciamento dos requisitos durante o ciclo de vida do projeto. Os requisitos serão documentados com atributos que permitam o gerenciamento e o acompanhamento, tais como:

- Identificador – identificador único para o requisito. O identificador facilitará a rastreabilidade do requisito.
- Descrição - a descrição detalhada do requisito.
- Prioridade - a prioridade do requisito. A prioridade pode ser alta, média ou baixa.

4.6.1.5.5. Analisar Requisitos

Os requisitos documentados no CaliberRM devem ser analisados através dos critérios estabelecidos no checklist para aceitação dos requisitos com a participação da equipe técnica. O checklist deverá ser armazenado no repositório do projeto.

Os requisitos devem ser checados quanto aos seguintes aspectos:

- Necessidade – é analisada a necessidade dos requisitos, em alguns casos os requisitos propostos podem não contribuir para os objetivos de negócio da organização ou para o problema específico tratado pelo sistema.
- Consistência e Completude – são verificadas para garantir que nenhum dos requisitos esteja inconsistente com outros requisitos ou com os demais produtos existentes e que nenhum serviço (ou limitação) que seja necessário ao sistema seja esquecido.

- Viabilidade – é analisada para assegurar que os requisitos são viáveis tecnicamente, dentro do orçamento e tempo disponível para o desenvolvimento do sistema.
- Padrões – é verificado se os requisitos estão de acordo com os padrões organizacionais.

Para a realização da análise dos requisitos deve participar da análise pelo menos uma pessoa que não seja o autor dos requisitos. No caso dos requisitos não funcionais o arquiteto deverá analisar e aprová-los. Requisitos que não atendam os itens acima devem ser corrigidos antes de serem incorporados ao projeto. Se houver necessidade, é possível retornar a atividade de Levantar Requisitos para esclarecimento de dúvidas e resolução de problemas encontrados durante a análise dos requisitos.

4.6.1.5.6. Aprovar Requisitos com o Provedor

O documento de requisitos deverá ser produzido a partir dos requisitos já analisados armazenados no CaliberRM.

Serão acordadas as especificações e as condições detalhadas no documento de especificação de requisitos. Representantes do cliente ou outros provedores serão selecionados para validar os requisitos, através de reuniões ou através de revisão e aprovação remota. A revisão e aprovação remota podem ser realizadas pelo CaliberRM ou por e-mail, reunião desde que sejam armazenadas no CaliberRM posteriormente, até mesmo por que o que é considerado é o que está dentro do CaliberRM.

As reuniões devem ser planejadas, agendadas e devem tratar das seguintes atividades:

- Validar o entendimento e o escopo dos requisitos técnicos e não-técnicos;
- Priorização dos requisitos para identificar requisitos críticos e ajudar o processo de tomada de decisão;
- Discussão dos requisitos que foram identificados como problemáticos e apresentação do ponto de vista dos stakeholders envolvidos sobre estes requisitos. Se houver necessidade pode-se retornar para a atividade de Levantamento dos Requisitos para solucionar problemas nos requisitos que não foram aprovados;
- O esclarecimento e acordo com o cliente sobre o impacto existente, em casos de mudanças;
- Conseguir a aprovação formal dos requisitos. As questões levantadas devem ser registradas na ata de reunião, que deverá ser armazenada no diretório das

atas de reunião no repositório do CaliberRM. A aprovação dos provedores também deve ser registrada com a assinatura ou através de e-mail do(s) representante(s) do cliente.

A ata de reunião redigida ou os e-mails enviados e recebidos deverão ser armazenados no repositório do projeto. Os requisitos documentados no CaliberRM deverão ser atualizados de acordo com as questões levantadas registradas na ata de reunião ou e-mails e novamente aprovados com o provedor conforme descrito nesta atividade. Se necessário é possível retornar as atividades de Levantar Requisitos, Documentar Requisitos e Analisar Requisitos para esclarecimento de dúvidas e resolução de problemas antes de aprová-los novamente com o provedor.

Podem ser utilizados protótipos na validação dos requisitos, para apresentação dos requisitos e para ajudar os stakeholders a descobrirem problemas. O protótipo desenvolvido deve ser completo, razoavelmente eficiente e robusto. Sendo possível usá-lo da mesma forma que o sistema requerido. O protótipo deve ser feito com todas as telas, campos que cubram todos os requisitos definidos e todo o visual de usabilidade do sistema para que o cliente possa assinar que é exatamente isto que está sendo solicitado, evitando que ao término do projeto de software não seja necessário alterações que levam exclusivamente a não cumprimento dos prazos, aumento dos custos e uma ma qualidade do software produzido.

4.6.1.5.7. Detalhar Requisitos e Analisar Requisitos Detalhados

Os requisitos validados pelo provedor documentados no CaliberRM devem ser detalhados para produzir os casos de uso. Os casos de uso devem ser documentados no CaliberRM para posteriormente produzir a especificação de requisitos que será aprovada pelo cliente.

Após o detalhamento dos requisitos, os casos de uso deverão ser analisados e o checklist dos requisitos detalhados deverá ser usado para checá-los. O checklist deverá ser armazenado no repositório do projeto. A análise pode ser realizada pelo gerente de projeto, desde que ele não seja o autor da especificação de casos de uso, podendo envolver a equipe técnica se necessário através de reunião ou por e-mail.

Podem ser definidos os casos de testes dos requisitos detalhados que permitam verificar se o sistema o satisfaz, além de ser uma forma de validá-los pode servir como base para os testes finais do sistema. Ao escrever um caso de teste, o requisito detalhado está sendo escrito de um ângulo diferente. Cada caso de teste deverá possuir no mínimo um identificador, os requisitos detalhados a ele relacionados e a descrição do teste.

4.6.1.5.8. Aprovar Requisitos Detalhados com o Provedor

A especificação de casos de uso deverá ser produzida a partir dos casos de uso já analisados armazenados no CaliberRM.

Serão acordadas as especificações e as condições detalhadas na especificação de casos de uso. Representantes do cliente ou outros provedores serão selecionados para validar os casos de uso, através de reuniões ou através de revisão e aprovação remota. A revisão e aprovação remota podem ser realizadas pelo CaliberRM ou por e-mail, reunião desde que sejam armazenadas no CaliberRM posteriormente, até mesmo por que o que é considerado é o que está dentro do CaliberRM.

As reuniões devem ser planejadas, agendadas e devem tratar das seguintes atividades:

- Priorização dos requisitos detalhados para identificar quais são críticos e ajudar o processo de tomada de decisão;
- Discussão dos casos de uso que foram identificados como problemáticos e apresentação do ponto de vista dos stakeholders envolvidos com eles. Se houver necessidade pode-se retornar para a atividade de Detalhar Requisitos para solucionar problemas nos casos de uso que não foram aprovados;
- O esclarecimento e acordo com o cliente sobre o impacto existente, em casos de mudanças;
- Conseguir a aprovação formal do documento de especificação de casos de uso. As questões levantadas devem ser registradas na ata de reunião, que deverá ser armazenada no diretório das atas de reunião no repositório. A aprovação dos provedores também deve ser registrada com a assinatura ou através de e-mail do(s) representante(s) do cliente.

Os casos de testes também podem ser utilizados como forma de validar os casos de uso.

Caso a revisão seja realizada através de e-mails os mesmos deverão ser armazenados num arquivo repositório do projeto. Os casos de uso documentados no CaliberRM deverão ser atualizados de acordo com as questões levantadas registradas na ata de reunião ou e-mails e novamente aprovados com o provedor conforme descrito nesta atividade. Se necessário é possível retornar a atividade de Detalhar Requisitos e Analisar Requisitos Detalhados para esclarecimento de dúvidas e resolução de problemas antes de aprová-los novamente com o provedor.

4.6.1.5.9. Obter Comprometimento da Equipe com os Requisitos

Os requisitos e os casos de uso validados pelo cliente deverão ser passados para que a equipe analise, entenda e esclareça dúvidas com o analista. Esta atividade deve ser atribuída à equipe através do cronograma do projeto e será acompanhada nas reuniões de progresso.

A pauta da reunião de progresso deverá conter o tratamento da atribuição dos requisitos à equipe e os problemas identificados em decorrência disto. As questões levantadas serão registradas no CaliberRM e tratadas até a resolução.

4.6.1.6. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciamento da Rastreabilidade

Gerenciar as informações de rastreamento, que guardam as dependências entre os requisitos e as fontes desses requisitos.

O nível de rastreabilidade, provido pelo CaliberRM, pode ser realizada entre projetos do mesmo tipo ou de tipos diferentes para que possa ser melhor controlado os impactos de mudanças na organização como um todo.

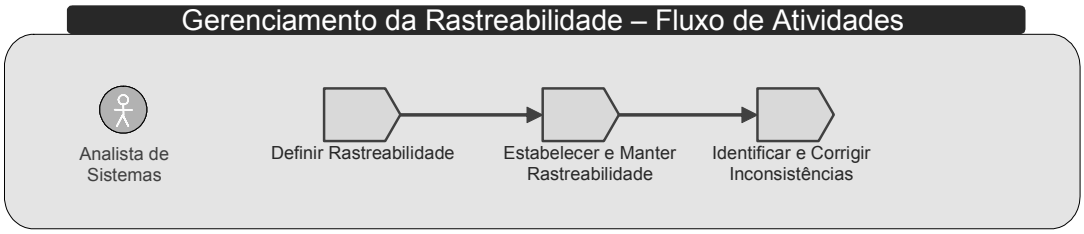


Figura 4.9 – Gerenciamento da rastreabilidade da Gerência de Requisitos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003)

Critérios de Entrada	
Durante a análise de impacto das mudanças Antes da entrega dos produtos ao cliente Final de cada fase ou iteração	
Critérios de Saída	
Documentação dos tipos de rastreabilidades mantidas para o projeto Implementação ou manutenção da rastreabilidade Identificação e correção de inconsistências entre os produtos de trabalho	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
Artefatos que serão rastreados Planos de Projeto Requisitos Casos de Uso Atividades Modelo do checklist para identificar	Tipos de rastreabilidade que serão mantidas Rastreabilidade do projeto (matriz, referência interna) Artefatos e atividades atualizados Checklist para identificar inconsistências preenchido

inconsistências Ferramenta CaliberRM	

Tabela 4.7 – Critérios de entrada e saída da Gerência de Requisitos. Fonte: o autor.

4.6.1.6.1. Definir Rastreabilidade

As informações de rastreabilidade relacionam os requisitos entre si e outras representações do sistema. Na tabela abaixo são identificados os tipos de rastreabilidade, quais deles se relacionam na visão vertical ou horizontal, os tipos de relacionamento (1x1, 1xN...), a classificação dos relacionamentos de acordo com os critérios (crítico, essencial, desejável, inútil), a justificativa de acordo com a classificação, a forma e o momento de implementar a rastreabilidade.

Tipos de Rastreabilidade	Visão	Tipo	Classificação	Justificativa	Forma de Implementar	Momento de Implementar
RF **X** RFN	Horizontal	1xN	Crítico	Obrigatório	CaliberRM	Após a validação dos requisitos com o provedor
RF **X** UC	Vertical	1xN	Crítico	Obrigatório	CaliberRM	Após a validação dos requisitos detalhados com o provedor
Requisitos **X** Pessoas ou documentos que especificaram os requisitos	Vertical	1xN	Essencial	Boa prática	CaliberRM	Após a validação dos requisitos com o provedor
UC **X** UC	Horizontal	1xN	Essencial	Boa prática	CaliberRM	Após a validação dos de requisitos detalhados com o provedor
UC **X** Classes	Vertical	1xN	Essencial	Boa prática	Referência interna no código da Fachada	Durante a modelagem do sistema(Design)
UC **X** Interfaces de Sistemas (Telas)	Vertical	1xN	Essencial	Boa prática	Referência interna a arquivos XML (que são arquivos de mapeamentos para as interfaces de sistema)	Durante a elaboração do Design das Interfaces do Sistema
UC	Vertical	1xN	Desejável	Opcional,	CaliberRM	Após a

X Casos de Testes				caso sejam desenvolvidos os casos de teste do projeto		validação dos requisitos detalhados com o provedor

Tabela 4.8 – Tipos de Rastreabilidade da Gerência de Requisitos. Fonte: Manual da Ferramenta CaliberRM.

Outros tipos de rastreabilidades:

Tipos de Rastreabilidade	Visão do Relacionamento	Tipo	Classificação	Justificativa	Forma de Implementar
RF **X** RF	Horizontal	1xN	Desejável	RF **X** RF pode ficar inconsistente com UC **X** UC	CaliberRM
RFN **X** UC	Vertical	___	Inútil	Porque já tenho RF x RFN e RF x UC, logo posso obter RFN xUC	___
RF **X** Casos de Testes	Vertical	___	Inútil	Porque já tenho UC x Casos de Teste e RF x UC, logo posso obter RF x Casos de Teste	___
RNF **X** Casos de Testes	Vertical	___	Inútil	Porque já tenho UC x Casos de Teste RF x UC e RF x RFN, logo posso obter RFN x Casos de Teste	___
Classe **X** Classe	Horizontal	___	Inútil	Não é necessário porque o diagrama de classes já indica as dependências entre as classes	Diagrama de Classes
UC **X** Código Fonte	Vertical	___	Desejável	Opcional,já tenho o mapeamento pra fachada	Referência interna no código

Tabela 4.9 – Outros Tipos de Rastreabilidade da Gerência de Requisitos. Fonte: Manual do CaliberRM.

O tipo de rastreabilidade e de relacionamento e a forma de implementação podem ser ajustadas ou adicionadas de acordo com as tecnologias e arquiteturas utilizadas no projeto. Caso seja necessário poderão ser mantidas outras informações de rastreabilidade, tais como scripts relacionados com classes no caso de classes de persistência no sistema.

A rastreabilidade deverá ser implementada para os relacionamentos classificados como crítico e essencial e registrada no plano de projeto.

4.6.1.6.2. Estabelecer e Manter Rastreabilidade

A rastreabilidade deverá ser minimamente implementada para os tipos de rastreabilidade com relacionamento classificado como crítico e essencial e para outros relacionamentos se adequado para o projeto.

A rastreabilidade deverá ser mantida conforme planejada. Caso haja um novo produto de trabalho ou modificações nos produtos de trabalhos existentes, deve ser verificada a necessidade de alterações nas informações de rastreabilidade. A manutenção das informações de rastreabilidade também deverá ser realizada conforme planejada.

O motivo de manter sempre atualizadas as rastreabilidades é por que o CaliberRM informa a todos os envolvidos e responsáveis sobre algum impacto provável com a alteração realizada em um determinado requisito.

4.6.1.6.3. Identificar e Corrigir Inconsistências

Os requisitos alocados que foram detalhados e aprovados serão utilizados como base para elaboração dos planos e artefatos. Planos, atividades, informações de rastreabilidade e os demais produtos de trabalho devem ser revisados para identificação e correção das inconsistências. O checklist para identificar inconsistências deverá ser utilizado, devidamente preenchido e armazenado no repositório do projeto.

Esta atividade deverá ser realizada no decorrer do projeto ao final de cada fase ou iteração, durante a análise de impacto das mudanças e sempre que os produtos forem entregues ao cliente. No caso de produtos que serão entregues ao cliente a verificação e a correção das inconsistências deverá ser feita antes da entrega. O analista de sistemas será o responsável por essa atividade, mas poderá envolver os responsáveis pelos produtos de trabalho, tais como gerente de projeto e equipe técnica.

As ações corretivas aos desvios devem ser planejadas conforme o subprocesso Gerenciar Ações Corretivas do procedimento descrito no processo de Monitoramento e Controle de Projetos.

4.6.1.7. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciamento de Mudanças dos Requisitos

Este subprocesso seguirá o subprocesso de Gerenciar Mudanças, definido no processo de Gerenciamento de Configuração (item 4.6.2.1).

4.6.1.8. Medições

As medições relativas ao processo de requisitos têm por finalidade determinar a situação e a evolução do gerenciamento dos requisitos. As métricas para gerenciamento de requisitos serão definidas no Plano de Medição e Análise, seguindo o processo de Medição e Análise da Empresa.

4.6.1.9. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de REQM.

- Gerente da Fábrica de Software (alta gerência)

  As atividades para gerenciar os requisitos alocados serão revistas durante o acompanhamento em marcos do projeto.

- Gerente de Projeto

  As atividades para gerenciar os requisitos alocados são revistas durante o acompanhamento semanal das atividades do projeto, durante o acompanhamento do progresso do projeto e em marcos.

- SQA

  A verificação do SQA deverá seguir o processo de Garantia da Qualidade do Processo e Produto da empresa. As atividades realizadas e os artefatos gerados para o gerenciamento dos requisitos devem ser revistos e auditados e os resultados registrados. Deverá ser verificado se:

  - Os requisitos alocados foram revisados;
  - Todos os problemas foram resolvidos;
  - Todos os produtos de trabalho afetados por uma mudança nos requisitos foram atualizados, assim como o histórico de alterações dos documentos;
  - As mudanças foram comunicadas a todos os afetados.

4.6.1.10. Ferramentas

- Planilha Excel

- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- CaliberRM - Ferramenta de Gerência de Requisitos da Borland.

4.6.2. Políticas para o Processo de Gerenciamento de Configuração (CM)

- O Gerenciamento da Configuração é implementado durante todo o ciclo de vida do projeto.
- Todos os colaboradores envolvidos no processo de Gerenciamento de Configuração devem ser treinados no processo de Gerenciamento de Configuração e na ferramenta de apoio, StarTeam.
- Todo produto de trabalho gerado ao longo do ciclo de vida do projeto deve ser colocado na ferramenta de configuração.
- O modelo do plano de CM deve ser ajustado para cada projeto.
- Deve ser alocado um gerente de configuração para cada projeto, a quem deverá ser atribuída às responsabilidades de CM.
- Todo projeto deve ter um comitê de aprovação de mudança (CCB) definido.
- Todo projeto deve conter os itens de configuração obrigatórios, que é o padrão mínimo para o gerenciamento da configuração.
- Devem ser definidos níveis de controle para os itens de configuração.
- As baselines (fotografias de todas as mudanças realizadas) são estabelecidas no marco de criação definido.
- Os projetos estabelecem ou possuem acesso a um repositório para armazenar itens de configuração e os registros de configuração no Starteam.
- Mudanças que foram realizadas são registradas na ferramenta de configuração.
- Os registros da ferramenta de controle de mudanças devem ser preenchidos de acordo com o padrão estabelecido no manual do Starteam.
- As baselines são auditadas periodicamente pelo gerente do projeto e pela gerente de qualidade.
- Auditorias de configuração são realizadas mensalmente e devem passar pela auditoria de configuração.

4.6.2.1. Processo de Gerenciamento de Configuração

O objetivo do processo é estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho usando a identificação da configuração, o controle da configuração, o registro do status da configuração, e as auditorias de configuração. Dessa forma é possível ter uma visão de tudo que foi realizado durante estes projetos, sendo possível realizar comparações de baselines para saber o que foi mudado durante o projeto, quem o responsável e o porquê da mudança. Desta forma em projetos futuros e que existirem situações parecidas e a equipe não souber como proceder poderá consultar o que foi realizado anteriormente e qual foi o impacto deste caminho adotado anteriormente.

O processo de Gerenciamento de Configuração envolve:

- Planejamento das atividades de configuração do projeto de software.
- Identificação e seleção dos produtos de trabalho que serão colocados sob Gerência de Configuração.
- Controle das mudanças dos itens de configuração.
- Manter a integridade das baselines
- Comunicação do status, dos dados da configuração atual a todos os afetados.

4.6.2.2. Escopo do Processo

O processo de Gerenciamento de Configuração tem o foco no planejamento da gerência de configuração, no estabelecimento e liberação das baselines, na realização de auditorias de configuração, no gerenciamento de mudanças, além de reportar o status da gerência de configuração.

4.6.2.3. Papéis e Responsabilidades

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Gerenciamento de Configuração.

Papel	**Responsabilidades**
Gerente da Fábrica de Software	• Acompanhar o processo de gerenciamento de configuração, revisando suas atividades.
Gerente do Projeto	• Aprovar plano de CM

Papel	Responsabilidades
Gerente de Configuração	• Selecionar e identificar os ICs • Planejar baselines • Configurar o ambiente de gerenciamento de configuração • Estabelecer e realizar a liberação das baselines • Planejar e realizar auditorias de configuração e acompanhar os desvios até o fechamento. • Reportar o status da gerência de configuração
CCB	• Requisitar estabelecimento e liberação das baselines • Avaliar o estabelecimento e liberação das baselines • Revisar e aprovar mudanças nos ICs • Comunicar as mudanças e acompanhá-las até o fechamento
SQA	• Acompanhar o processo de gerência de configuração através de revisões e da realização de auditorias nas atividades e artefatos de configuração gerados.

Tabela 4.10 – Papéis e Responsabilidades da Gerência de Configuração. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.2.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de Gerenciamento de Configuração foi definido em termos de subprocessos.

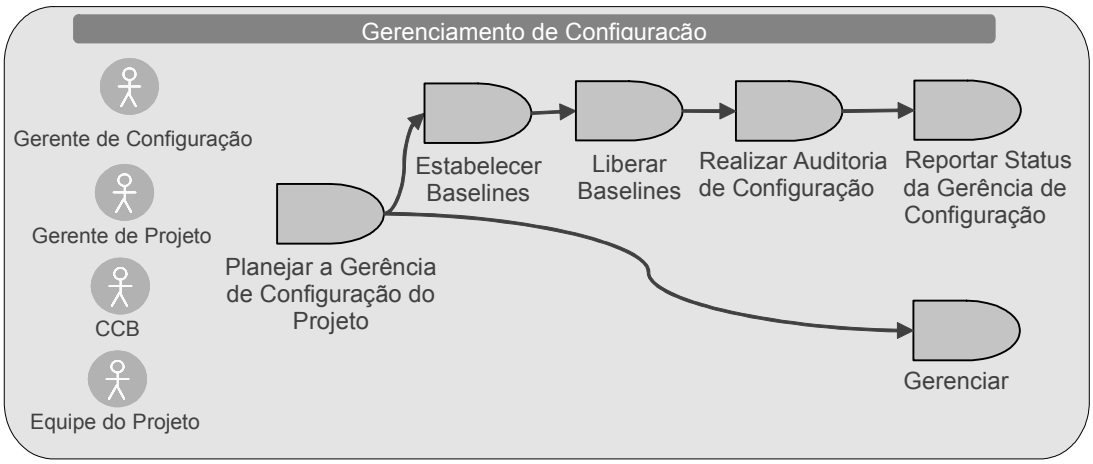


Figura 4.10 – Fluxo Macro do Processo da Gerência de Configuração. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003)

4.6.2.5. Estrutura dos Subprocessos da Gerência de Configuração

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Planejar a Gerência de Configuração para o Projeto, tais como seleção e identificação dos itens de configuração que

serão utilizados no projeto, planejamento das baselines, ajuste do plano de CM e configuração do ambiente de gerência de configuração. O planejamento da gerência de configuração deverá ocorrer no início do projeto, em paralelo com o planejamento do projeto.

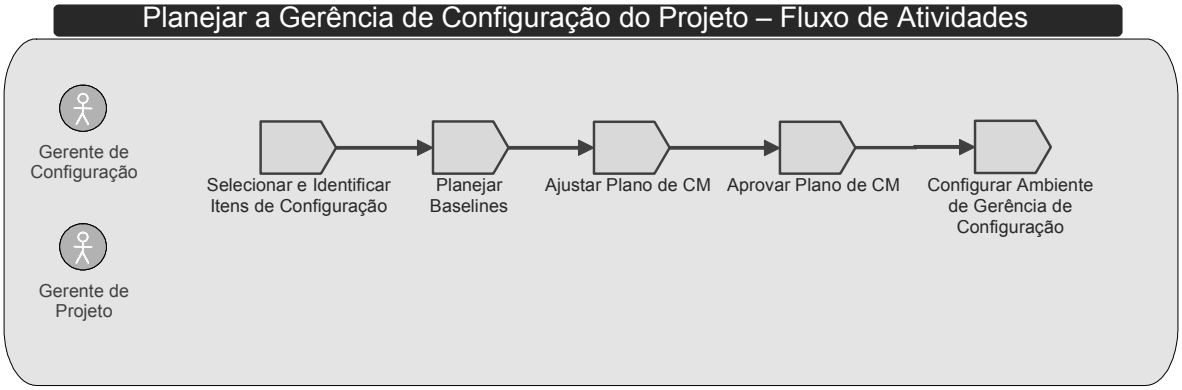


Figura 4.11 – Fluxo para Planejar a Gerência de Configuração do Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

<table>
<tr><th colspan="2">Critérios de Entrada</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Início da fase de planejamento do projeto
• Gerente de configuração alocado ao projeto</td></tr>
<tr><th colspan="2">Critérios de Saída</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Itens configuração do projeto identificados e selecionados
• Identificação das baselines do projeto
• Definição dos níveis de controle para os itens de configuração do projeto
• Definição do CCB do projeto
• Definição e estabelecimento das permissões e restrições de acesso
• Ajustes do plano de CM do projeto
• Aprovação do plano de CM do projeto
• Ferramenta de configuração disponível à equipe do projeto
• Estabelecimento da estrutura padrão dos diretórios do projeto
• Estabelecimento das políticas de backup dos dados do projeto</td></tr>
<tr><th>Produtos de Entrada</th><th>Produtos de Saída</th></tr>
<tr><td>• Artefato critério de seleção dos itens de configuração
• Modelo do plano de gerência de configuração
• Padrão de Nomenclatura dos Artefatos
• Ferramenta de controle de versões e de mudanças (StarTeam)</td><td>• Itens configuração do projeto
• Planejamento das baselines, builds e releases
• Níveis de controle
• Permissões e restrições de acesso
• CCB do projeto
• Plano de Gerência de Configuração
• E-mails formalizando a aprovação do plano de CM
• Ambiente de configuração do projeto</td></tr>
</table>

Tabela 4.11 – Entradas e saídas do Fluxo para Planejar a Gerência de Configuração do Projeto. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.2.5.1. Selecionar e Identificar Itens de Configuração

Deverão ser selecionados os produtos de trabalho gerados a serem colocados sob gerência de configuração com base no documento de critérios de seleção dos itens de configuração.

Para cada item de configuração selecionado deverão ser atribuídos:

- Identificador único – o identificador facilita o armazenamento, recuperação e distribuição dos itens de configuração.
- Responsável – papel responsável pelo item de configuração
- Características – as características dos itens de configuração deverão ser identificadas tais como o autor, o tipo do documento e a linguagem de programação (no caso de código fonte).

Os artefatos que serão colocados no repositório do projeto controlados apenas quanto às versões deverão ser identificados e especificados seu identificador único, responsável e características. Os itens de configuração, artefatos do projeto e seus respectivos identificadores, responsáveis e características deverão ser documentados no plano de gerência de configuração.

4.6.2.5.2. Planejar Baselines

As baselines do projeto deverão ser planejadas, para isso deverão ser identificados quais as baselines do projeto, seu conteúdo (quais os itens de configuração que pertencem a cada baseline), o momento em que serão estabelecidas e os rótulos ou labels das baselines (a maneira como serão identificadas).

Além do planejamento das baselines deverão ser especificados:

- Os releases que serão gerados pelo projeto. Para o caso de releases emergenciais, o plano de CM deverá ser alterado para conter o histórico dos releases e será preciso gerar um release notes com o seu conteúdo;
- O rigor do controle de configuração – os níveis de controle e como deverão ser implementados para o projeto. Os níveis de controle a serem utilizados por todos os projeto estão definidos a seguir:
    - "Alto" – Entra em baseline. Requisita solicitação de mudança para alterações, que só poderão ser realizadas após aprovação da mudança pelo CCB;

- "Médio" – Alterações só podem ser realizadas pelo responsável do documento. Não requer registro de solicitação de mudança e entra em baseline após aprovação do CCB;
- "Baixo" – Apenas armazenado no repositório do projeto. Todas as mudanças realizadas são registradas no comentário do Check In da ferramenta, mas não entra em baseline e não requer registro de solicitação de mudança;

- As permissões e restrições de acesso aos diretórios e artefatos gerados pelo projeto;
- O CCB – as pessoas que irão compor o CCB de mudança e de estabelecimento e liberação de baselines. Os integrantes do CCB de mudança serão definidos de acordo com os itens de configuração, o CCB de estabelecimento e liberação de baseline será composto pelo Gerente de Projeto juntamente com os responsáveis pelos itens de configuração que compõem a baseline em questão;
- Todas as informações pertinentes a esta atividade deverão ser documentadas no plano de configuração do projeto.

4.6.2.5.3. Ajustar Plano de CM

O plano de gerência de configuração deve ser ajustado a partir das informações definidas nas atividades anteriores, tais como os itens de configuração selecionados para o projeto, as baselines e os releases planejados, o CCB e os níveis de controle do projeto.

4.6.2.5.4. Aprovar Plano CM

O Plano de Gerência de Configuração deve ser revisado e em seguida aprovado pelo gerente de projeto e pelo SQA. Um e-mail deverá ser enviado ao gerente de configuração indicando a aprovação do plano, ou as modificações necessárias para sua aprovação. Após as correções sugeridas o gerente de configuração deverá submeter novamente o plano de CM à aprovação do gerente de projeto e do SQA.

Os e-mails deverão ser armazenados no repositório do projeto junto com o plano de CM. O plano de configuração deverá receber a aprovação.

4.6.2.5.5. Configurar Ambiente de Gerência de Configuração

As ferramentas de apoio à gerência de configuração deverão ser instaladas e configuradas de forma a torná-las disponíveis para o projeto. A estrutura padrão dos diretórios do repositório de configuração deverá ser implementada. As permissões e restrições de acesso aos diretórios e artefatos gerados pelo projeto deverão ser implementadas, e as políticas de backup deverão ser estabelecidas.

4.6.2.6. Estrutura dos Subprocessos – Estabelecer Baselines

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Estabelecer Baselines, tais como a requisição formal do estabelecimento de baselines, avaliação destas requisições e estabelecimento da baseline.

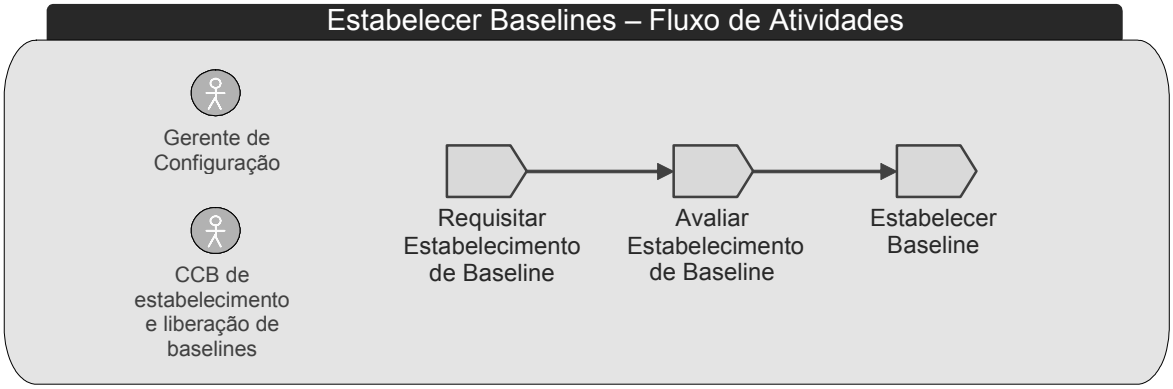


Figura 4.12 – Subprocesso Estabelecer Baselines. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada	
• Plano de gerência de configuração aprovado • Data de criação das baselines definidas no plano de gerência de configuração do projeto	
Critérios de Saída	
• Abertura da CR (Requisição de mudanças) de estabelecimento de baseline indicando os itens de configuração que a compõem • Atualização do status da CR • Estabelecimento e disponibilização da baseline	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Plano de gerência de configuração • Ferramenta de controle de versões e de mudanças (StarTeam)	• CR de estabelecimento de baseline • Baseline • Notificação de disponibilização da baseline

Tabela 4.12– Critérios de entrada e saída para estabelecer Baselines. Fonte: a empresa

4.6.2.6.1. Requisitar Estabelecimento de Baselines

O CCB de estabelecimento de baseline deve requisitar formalmente o estabelecimento da baseline através da abertura de uma CR na ferramenta de controle de mudanças. Os itens de configuração que irão compor a baseline em questão deverão ser indicados na requisição.

4.6.2.6.2. Avaliar Estabelecimento de Baselines

A requisição de estabelecimento da baseline deverá ser avaliada. A integridade entre os itens de configuração que compõem a baseline deverá ser checada. O resultado da avaliação deverá ser registrado na CR e seu status atualizado.

4.6.2.6.3. Estabelecer Baselines

A integridade da baseline deve ser revisada, em seguida deverá ser estabelecida e disponibilizada. O conteúdo da baseline deverá ser documentado e deverá ser feita a comunicação do estabelecimento da baseline a toda equipe do projeto através de e-mail gerenciado pelo Starteam. Os e-mails deverão ser armazenados no repositório do projeto no diretório de configuração do Starteam.

4.6.2.7. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciamento de Mudanças

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Gerenciar Mudanças, tais como solicitar mudanças, avaliar impacto, revisar e aprovar mudanças nos itens de configuração, realizar alterações e comunicar as mudanças a todos os afetados.

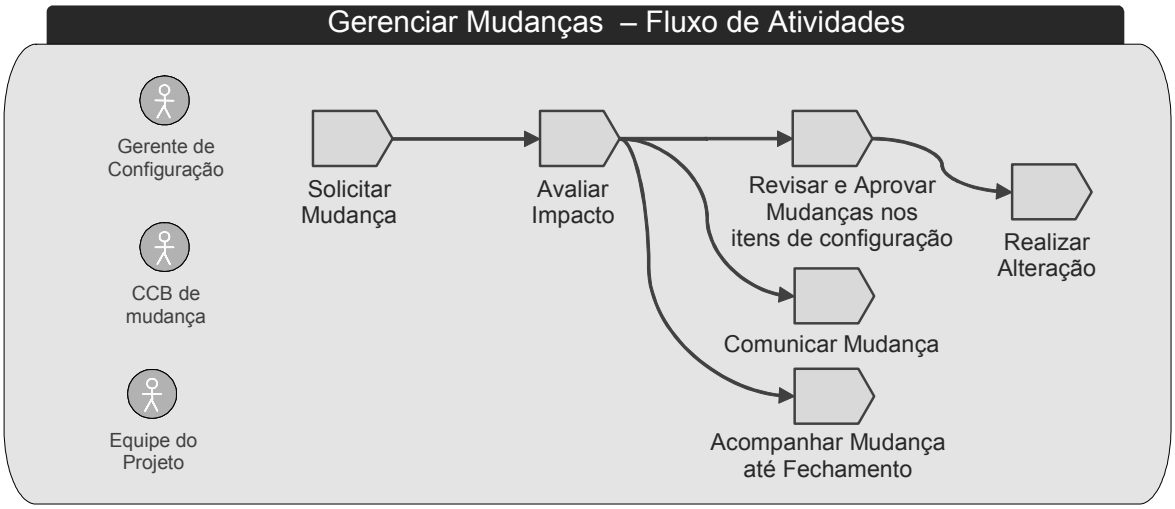


Figura 4.13 – Subprocesso Gerenciamento de Mudanças. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada	
• Necessidade de mudança em um item sob gerência de configuração	
Critérios de Saída	
• Abertura da CR de solicitação de mudança na ferramenta de controle de mudanças • Avaliação de impacto da mudança solicitada • Revisão e aprovação das mudanças • Comunicação das mudanças a todos os envolvidos • Atualização da CR e dos artefatos afetados pela mudança • Integridade dos artefatos modificados mantida em relação aos requisitos • Fechamento da mudança	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
• Item de configuração • Rastreabilidade do projeto • Plano de Ação • Demais artefatos afetados pela mudança • Ferramentas Starteam e CaliberRM	• Item de configuração • Rastreabilidade do projeto • Plano de Ação • Demais artefatos afetados pela mudança

Tabela 4.13 – Critérios de entrada e saída do subprocesso de Gerência de Mudanças. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.2.7.1. Solicitar Mudanças

Uma solicitação de mudança deve ser registrada na ferramenta de controle de mudanças para modificar itens que estejam sob gerência de configuração. A solicitação de mudança deve conter a descrição da modificação que necessita ser realizada.

4.6.2.7.2. Avaliar o Impacto

A análise de impacto deve identificar os artefatos, requisitos e compromissos do projeto impactados pela solicitação de mudança. Os itens de configuração a serem alterados deverão ser avaliados quanto à viabilidade técnica, podendo envolver se necessário os técnicos da equipe, e quanto ao impacto da mudança no projeto, que deve ser identificado com a ajuda das informações de rastreabilidade, pelo gerente de projeto ou pelo analista. O resultado da avaliação realizada deve ser registrado na CR.

4.6.2.7.3. Revisar e Aprovar Mudanças nos Itens de Configuração

As mudanças deverão ser revisadas. A equipe técnica do projeto pode ser envolvida nesta atividade caso seja necessário. Para cada mudança solicitada deve ser registrada a decisão que indicará a aprovação ou reprovação e uma justificativa. O critério de sucesso para sua realização poderá ser indicado.

Com a aprovação da mudança deve ser definida a prioridade, o responsável designado para implementá-la e o status da CR.

Com a reprovação da mudança, ações corretivas deverão ser propostas (caso seja necessário), datas para conclusão estabelecidas e os responsáveis por implementar as ações identificados. Estas informações deverão ser registradas na planilha do plano de ação que deverá ser armazenada no repositório do projeto no diretório de configuração.

4.6.2.7.4. Comunicar Mudança

As solicitações de mudanças (CRs) implementadas deverão ser comunicada a todos os envolvidos através de e-mail. Os e-mails deverão ser armazenados num arquivo do tipo zip no repositório do projeto no diretório de configuração.

4.6.2.7.5. Realizar Alteração

Todos os produtos de trabalho afetados pela mudança deverão ser atualizados, assim como o histórico de alteração dos documentos. O histórico das alterações pode ser armazenado na ferramenta de controle de versão ou no início dos documentos (na tabela com histórico de versões). Podem ser registradas informações que auxiliem na rastreabilidade, tais como: o número da CR que foi implementada.

No caso de mudanças nos requisitos as atividades: "Levantar Requisitos", "Documentar Requisitos", "Analisar Requisitos", "Validar Requisitos com o Provedor", "Detalhar Requisitos" e "Obter o Comprometimento da Equipe com os Requisitos" serão realizadas.

Os itens de configuração a serem modificados deverão ser "checked in" e "checked out" do Sistema de Gerenciamento de Configuração mantendo sua conexão e integridade.

Será necessário obter a autorização apropriada, de acordo com o nível de controle de cada IC (item de configuração), para incluir o item de configuração alterado no Sistema de Gerenciamento de Configuração.

4.6.2.7.6. Acompanhar mudança até o Fechamento

A mudança só será concluída quando a integridade dos artefatos modificados em relação aos requisitos for checada. A integridade dos artefatos alterados deve ser verificada após a realização das mudanças. A mudança deve ser acompanhada até o fechamento e o seu novo status deverá ser registrado.

4.6.2.8. Estrutura dos Subprocessos – Realizar auditorias de Configuração

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Realizar Auditorias de Configuração, tais como o planejamento e realização das auditorias de configuração e acompanhamento dos desvios até fechamento.

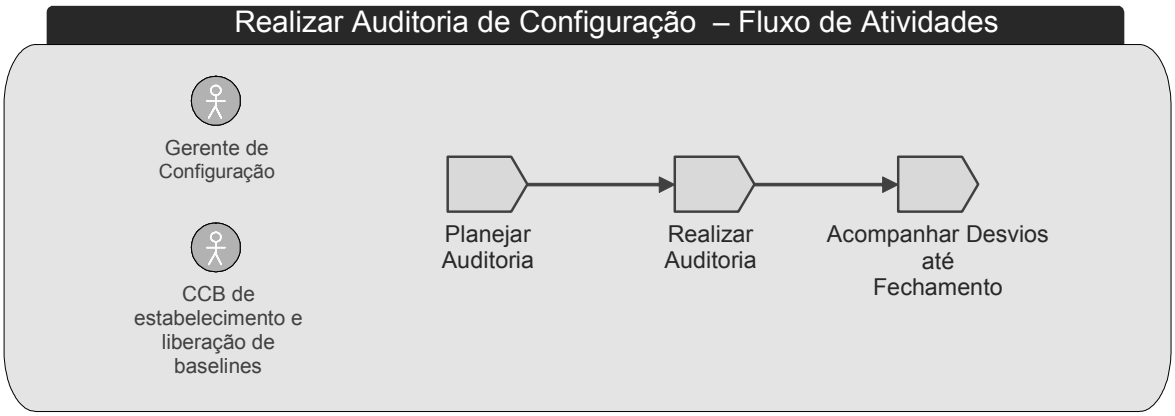


Figura 4.14 – Subprocesso para Realizar Auditoria de Configuração. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada	
• Antes do estabelecimento de baselines • Antes da liberação de cada release • Ao final de cada fase de iteração.	
Critérios de Saída	
• Planejamento e realização da auditoria de configuração • Registro das ações corretivas • Resolução dos desvios identificados durante a auditoria de configuração	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
• Modelo do checklist de auditoria de configuração • Modelo da planilha do plano de ação • Ferramenta Starteam e seu repositório.	• Modelo do checklist de auditoria de configuração • Modelo da planilha do plano de ação

Tabela 4.14 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Realizar Auditoria de Configuração. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.2.8.1. Planejar Auditoria

Todos os passos da auditoria de configuração e a infra-estrutura necessária para sua realização deverão ser planejados. O checklist de auditoria de configuração poderá ser ajustado às necessidades do projeto. O checklist deve conter todos os pontos que deverão ser checados na auditoria.

4.6.2.8.2. Realizar Auditoria

As auditorias de configuração deverão ser realizadas antes do estabelecimento de cada baseline, antes da liberação de cada release para o cliente e nos finais de fases ou iterações.

A auditoria deve verificar a estrutura das ferramentas de apoio, se a equipe está seguindo os padrões estabelecidos, se as políticas de Gerência de Configuração estão sendo obedecidas e oportunidades de melhoria. O checklist de auditoria de configuração deve ser utilizado e devidamente preenchido e armazenado no repositório do projeto, no mesmo diretório dos artefatos de gerência da configuração.

As ações corretivas deverão ser tomadas para resolução dos desvios identificados na auditoria. O gerente de projeto deve ser envolvido na elaboração das ações corretivas. As ações, os responsáveis pela correção, a data prevista para conclusão, o status e as necessidades atendidas e não atendidas, deverão ser registradas na planilha do plano de ação e no Starteam. O gerente de configuração deve comunicar todos os envolvidos sobre as ações tomadas através de e-mail. Os e-mails deverão ser armazenados no repositório do projeto no diretório dos artefatos de configuração.

4.6.2.8.3. Acompanhar os desvios até o Fechamento

Os desvios identificados deverão ser acompanhados até o fechamento. O status das ações deverá ser atualizado.

4.6.2.9. Estrutura dos Subprocessos – Reportar Status da Gerência da Configuração

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Reportar Status da Gerência de Configuração, tais como a elaboração do relatório de status da gerência de configuração e disponibilização dos relatórios para todos os afetados.

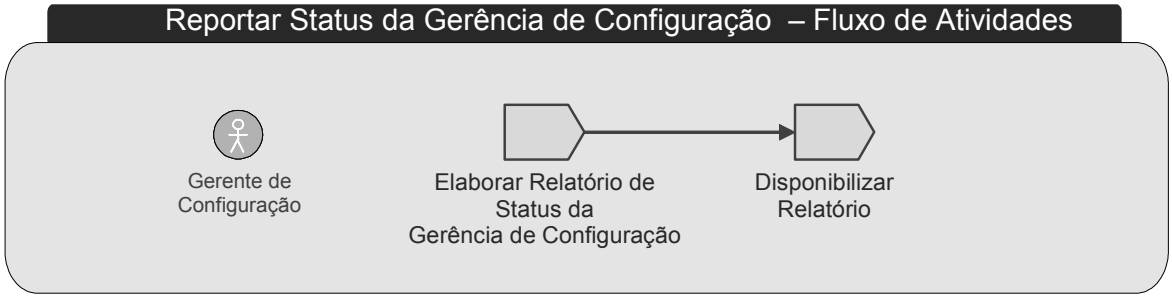


Figura 4.15 – Subprocesso para Reportar Status da Gerência da Configuração. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada

• Mensal	
Critérios de Saída	
• Elaboração e disponibilização do relatório de status da configuração	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
• Modelo do relatório de status da configuração • Checklist de configuração de todas as auditorias realizadas no mês • Registros de configurações • Ferramenta Starteam e CaliberRM	• Relatório de status da configuração • Relatório de todas as auditorias realizadas no mês • Registros de configurações

Tabela 4.15 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Reportar Status da Gerência da Configuração. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.2.9.1. Elaborar Relatório do Status da Gerência de Configuração

O relatório de status da configuração deverá ser elaborado mensalmente. O relatório deverá contemplar as métricas de CM, as auditorias realizadas, as atividades que foram planejadas em relação às atividades realizadas, as baselines estabelecidas, os releases planejados, os problemas encontrados e as ações corretivas.

O relatório deverá ser armazenado no repositório do projeto no mesmo diretório dos artefatos de configuração.

4.6.2.9.2. Disponibilizar Relatório

O gerente de configuração deverá apresentar o relatório em reunião mensal com o gerente de projeto e com a equipe do projeto. Os problemas identificados deverão ser tratados durante a reunião. O relatório deverá ser enviado por e-mail para o gerente da fábrica de software.

4.6.2.10. Medições

As medições relativas à Gerência de Configuração têm por finalidade determinar a situação das atividades de gerência de configuração. As métricas para Gerenciamento de Configuração serão definidas no Plano de Medição e Análise, seguindo o processo de Medição e Análise.

4.6.2.11. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de Gerência de Configuração.

- Gerente da Fábrica de Software (alta gerência)

As atividades para gerenciar os requisitos alocados serão revistas durante o acompanhamento em marcos do projeto.

- Gerente de Projeto

As atividades para gerenciar os requisitos alocados são revistas durante o acompanhamento semanal das atividades do projeto, durante o acompanhamento do progresso do projeto e em marcos.

- Gerente de Configuração

As atividades realizadas e os artefatos produzidos no processo de Gerenciamento da Configuração devem ser revistos e auditados e os resultados disponibilizados.

A auditoria deve verificar:

- A integridade das baselines
- Se os registros de configuração identificam corretamente a configuração dos itens de configuração.
- A completude e corretude dos itens de configuração
- A estrutura e a integridade dos itens de configuração
- Acompanhar os desvios identificados na auditoria até o fechamento.

- SQA

As atividades de gerência de configuração são revistas periodicamente ou em eventos dirigidos. As atividades e os artefatos produzidos pelo processo de Gerenciamento de Configuração serão auditados. A auditoria deve verificar a aderência ao processo e aos padrões definidos.

4.6.2.12. Ferramentas

- Planilha Excel
- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- CaliberRM - Ferramenta de Gerência de Requisitos da Borland
- Starteam – Ferramenta de Controle de Mudanças e Versões da Borland

4.6.3. Políticas para o Processo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos (PPQA)

- A Garantia da Qualidade deve prover à gerência uma visibilidade adequada sobre o processo de software que está sendo utilizado pela equipe e sobre o produto que está sendo desenvolvido.
- Pessoas devem ser atribuídas a cada atividade do processo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos.
- Todos os colaboradores envolvidos nas atividades do processo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos devem ser treinados no processo de PPQA.
- Todo projeto deve ter um SQA alocado.
- O SQA deve ter acesso ao repositório do projeto.
- O Plano de Garantia de Qualidade dos Processos e Produtos deve ser elaborado para cada projeto pelo SQA alocado e deve ser aprovado pelo gerente de projeto.
- Processos e produtos devem ser auditados periodicamente para assegurar conformidade com os padrões e procedimentos estabelecidos pelo processo de software da empresa.
- Todos os produtos (deliverables) devem ser checados antes de serem passado ao cliente.
- Os processos devem ser minimamente checados a cada auditoria realizada. Os processos da empresa que não são documentados também devem ser checados.
- Lições aprendidas devem ser coletadas durante o projeto e consolidadas no relatório de avaliação (auditoria da qualidade).
- As inadequações identificadas em processos e produtos devem ser levadas ao conhecimento do gerente de projeto para que sejam tratadas.
- O gerente de projeto deve ser envolvido na elaboração do plano de ação para resolução dos problemas.
- Ações corretivas não resolvidas, que tenham sua data alvo adiada três vezes pelo seu responsável devem ser escaladas para o gerente da fábrica de software e acompanhadas até o fechamento.
- O relatório de status e resultados da Garantia da Qualidade do Processo e Produto deve ser elaborado mensalmente.

4.6.3.1. Processo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos

O objetivo do processo é prover uma visibilidade adequada, objetiva, à gerência do projeto a respeito do processo utilizado e de seus produtos associados. Este processo é o que garante que tudo que foi definido de regras, procedimentos, políticas e processos sejam cumpridos e conseqüentemente seja o obtido o máximo de qualidade na produção do software.

4.6.3.2. Escopo do Processo

O processo de Garantia da Qualidade do Processo e Produto (PPQA) da empresa tem foco no planejamento das atividades de PPQA, na preparação e realização da avaliação que envolve revisões e auditorias dos produtos, processos e atividades com o objetivo de verificar se os padrões e procedimentos estão sendo seguidos. Além de reportar os resultados obtidos nas revisões e auditorias, acompanhar as não-conformidades e o gerenciar o grupo de PPQA.

4.6.3.3. Papéis e Responsabilidades

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Garantia da Qualidade.

Papel	**Responsabilidades**
Gerente da Fábrica de Software	• Acompanhar o processo de Garantia da Qualidade dos Produtos e Processos revisando suas atividades. • Agir sobre as insumos de qualidade escaladas pelo SQA
Gerente de Projeto	• Aprovar o plano de PPQA
SQA	• Planejamento das atividades de PPQA • Garantir que os padrões e procedimentos planejados sejam seguidos • Fazer revisões e auditorias nos produtos, processos e atividades. • Reportar resultados das auditorias e revisões para a alta gerência • Acompanhar as não conformidades identificadas. • Escalar não conformidades
Equipe de Projeto	• Resolver as insumos de qualidade

Tabela 4.16 – Papéis e Responsabilidades da Garantia da Qualidade. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de Garantia da Qualidade do Processo e Produto foi definido em termos de Subprocessos.

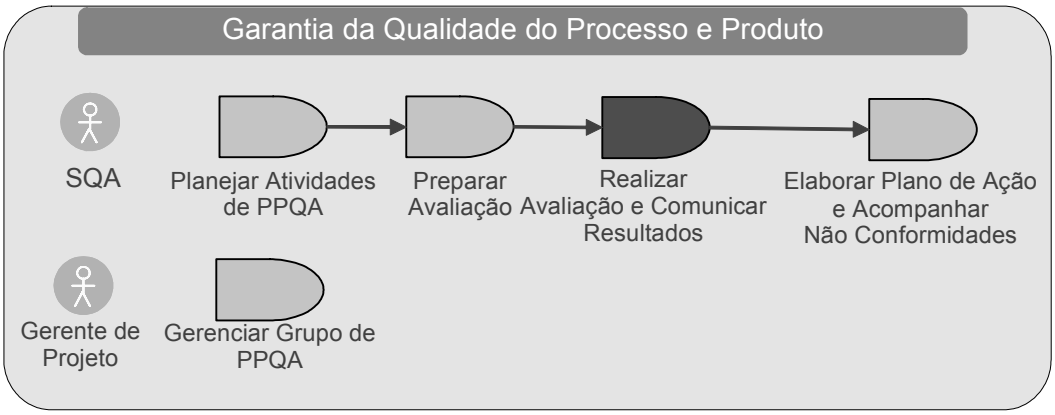


Figura 4.16 – Fluxo Macro do Processo de PPQA. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.5. Estrutura dos Subprocessos para Planejar Atividades de PPQA

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Planejar Atividades de PPQA, tais como o estabelecimento dos critérios de avaliação, o ajuste e aprovação do plano de PPQA. O Planejamento das Atividades de PPQA é realizado no início do projeto, em paralelo com o planejamento do projeto.

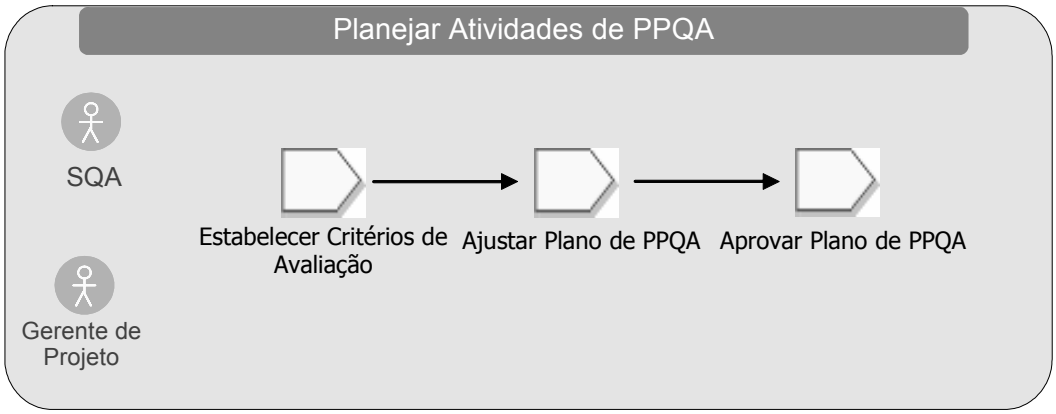


Figura 4.17 – Fluxo de Subprocessos para Planejar Atividades de PPQA. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.5.1. Estabelecer Critérios de Avaliação

Critérios de Entrada
• SQA alocado para o projeto • Projeto formalmente iniciado • Definição das atividades e artefatos do projeto
Critérios de Saída

• Critérios para avaliação definidos pelo SQA	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Processo de qualidade a ser adotado pelo projeto • Requisitos do cliente de qualidade e processo (se houver) • Planejamento do Projeto	• Draft inicial do plano de qualidade

Tabela 4.17 – Entradas e saídas para Critérios de Avaliação. Fonte: Facilit (2005C).

Serão estabelecidos critérios mínimos para a avaliação a serem aplicados a todos os projetos. O plano de qualidade deverá contemplar os critérios mínimos descritos no processo de qualidade e também poderá conter critérios específicos do projeto. Os critérios deverão determinar:

- O que deverá ser avaliado – todos os produtos a serem entregues ao cliente e os produtos gerados, especialmente os planos. Todos os processos, inclusive os processos que a organização possua e não estejam documentados.
    - Na tabela abaixo são identificados os produtos e processos que serão minimamente avaliados pelo SQA.

Mínimo a ser avaliado	**O que avaliar**
Produtos	Manual do Usuário
	Código
	Requisitos
	Casos de Uso
	Plano de Projeto
	Plano de CM
	Plano de PPQA
	Plano de MA
	Plano de Aquisição
Processos	REQM
	CM
	PPQA
	MA
	PP
	PMC

	SAM

Tabela 4.18 – Processos e produtos que serão Avaliados. Fonte: o autor.

- Quem deve ser envolvido na avaliação – papéis que serão envolvidos na auditoria.
    - A auditoria de processo deverá envolver os representantes da equipe de projeto.
- Quando ou com que freqüência um processo e produtos serão avaliados – este critério depende do tamanho do projeto, da quantidade de produtos e processos a serem avaliados, do tamanho das equipes, objetivos de qualidade do projeto. Os produtos poderão ser avaliados à medida que forem ficando prontos e antes da entrega dos mesmos ao cliente eles deverão ser novamente checados. Caso os produtos de trabalho tenham sido checados conforme sugerido acima, a revisão antes da entrega ao cliente poderá ser feita de forma superficial para verificar se mudanças aconteceram.
    - Produtos e Processos – devem ser mensais, mas pode variar de acordo com o tamanho do projeto, quantidade de produtos e processos.
    - A avaliação deve ser conduzida da seguinte maneira:
    - Auditoria de processo – poderá ser conduzida através de entrevistas e checklist.
    - Auditoria de produto – poderá ser conduzida através de checklist, padrões e templates a serem checados e através de ferramentas caso necessário como é o caso do Together na auditória de Código e de Métricas.
- A duração da avaliação deve ser indicada no cronograma do SQA ou do projeto.
- A amostragem – geralmente definida para produtos, tais como código fonte. Este critério vai depender do tamanho do projeto. Para projetos pequenos – 15% do código deve ser inspecionado, para projetos de tamanho médio – 10% do código deve ser inspecionado e para projetos considerados grandes – 5 % do código deve ser inspecionado.

4.6.3.5.2. Ajustar Plano PPQA

Critérios de Entrada	
• Processo de qualidade a ser adotado pelo projeto • Requisitos do cliente de qualidade e processo • Critérios de avaliação	
Critérios de Saída	
• Plano de PPQA do projeto elaborado	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Processo de qualidade a ser adotado pelo projeto • Requisitos do cliente de qualidade e processo • Critérios de avaliação • Ferramentas Caliber, Starteam e Together.	• Plano de PPQA do projeto

Tabela 4.19 – Entradas e saídas para Ajustar Plano PPQA. Fonte: Facilit (2005C)

O plano de PPQA do projeto deve ser ajustado no início do projeto, em paralelo com o planejamento. Os critérios de avaliação definidos e documentados no plano servirão de base para a definição dos itens a serem avaliados, estabelecimento de recursos e cronogramas de avaliação. O gerente de projeto e o gerente da fábrica serão os interessados nos resultados da avaliação. A gerência senior do processo de PPQA será o gerente da fábrica de software e o gerente de qualidade. Os critérios de escalação e de categorização das não-conformidades também deverão ser identificados no plano.

4.6.3.5.3. Aprovar Plano de PPQA

Critérios de Entrada	
• Plano de PPQA de projeto	
Critérios de Saída	
• Aprovação do Plano de PPQA	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Plano de PPQA de projeto	• Plano de PPQA aprovado

Tabela 4.20 – Entradas e saídas para Aprovar Plano PPQA. Fonte: Facilit (2005C).

O plano de PPQA do projeto deve ser aprovado pelo gerente de projeto e gerente de qualidade (se houver). O cliente pode ser envolvido na aprovação do plano caso seja uma exigência a exemplo de algum nível de maturidade CMM/CMMI do cliente.

4.6.3.6. Estrutura dos Subprocessos – Preparar Avaliação

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Preparar Avaliação, tais como agendar avaliação, preparar ou adaptar material de suporte à avaliação, solicitar disponibilização de produtos de trabalho.

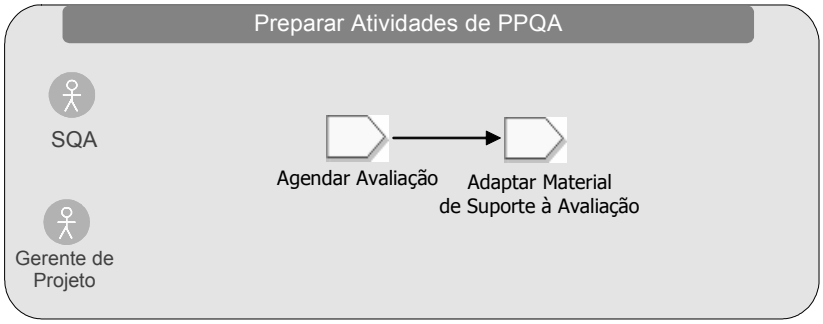


Figura 4.18 – Subprocesso para preparar Atividades de PPQA. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.6.1. Agendar Avaliação

Critérios de Entrada	
• Plano de PPQA do projeto elaborado • Data planejada no cronograma (para auditoria de produto)	
Critérios de Saída	
• Reuniões agendadas • Equipe informada sobre a avaliação	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Plano de PPQA do projeto • Plano de Projeto • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	• E-mail para equipe sobre a avaliação

Tabela 4.21 – Critérios de entrada e saída para agendar avaliação. Fonte: Facilit (2005C).

O plano de projeto deve ser utilizado para identificar quem será auditado. No caso de auditorias do produto o cronograma do projeto deve ser verificado. Os envolvidos na avaliação serão comunicados por e-mail sobre a avaliação que deverá conter informações sobre o local, a data e a hora da avaliação. O plano de PPQA do projeto deverá ser atualizado.

4.6.3.6.2. Adaptar Material de Suporte à Avaliação

Critérios de Entrada	
• Produtos de entrada disponíveis	
Critérios de Saída	
• Materiais de suporte à avaliação devidamente ajustados	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**

• Plano de PPQA do projeto • Checklist de auditoria de garantia da qualidade • Checklist geral de auditoria de garantia da qualidade • Ferramentas Caliber, Starteam e Together.	• Materiais de suporte à avaliação

Tabela 4.22 – Critérios de entrada e saída para Material de Suporte à Avaliação. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.3.7. Estrutura dos Subprocessos – Realizar Avaliação e Comunicar Resultados

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Realizar Avaliação e Comunicar Resultados, tais como realização de entrevistas, avaliação dos produtos de trabalho, análise dos resultados e preparação do relatório de avaliação e apresentação do relatório de avaliação.

Figura 4.19 – Subprocesso para Realizar Avaliação e Comunicar Resultado. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.7.1. Realizar Entrevistas

Critérios de Entrada	
• Equipe comunicada sobre a avaliação	
Critérios de Saída	
• Realização das entrevistas com as pessoas selecionadas	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
• Materiais de suporte à avaliação • Plano de PPQA do projeto • E-mail sobre a realização da avaliação • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	• Notas das entrevistas

Tabela 4.23 – Critérios de entrada e saída para realizar Entrevistas de Avaliação. Fonte: Facilit (2005C).

Para o caso de auditoria nos processos serão realizadas entrevistas com as pessoas que foram selecionadas e identificadas no plano de PPQA, com o objetivo de descobrir as não-conformidades. Os materiais ajustados para avaliação deverão ser utilizados. A auditoria deve abordar um processo em detalhes utilizado o checklist de auditoria da qualidade e os demais

processos através do checklist geral de auditoria da qualidade. Lições aprendidas deverão ser identificadas e documentadas.

4.6.3.7.2. Avaliar Produtos de Trabalho

Critérios de Entrada	
• Equipe Comunicada • Produtos de trabalho disponíveis para serem auditados • Marcos de entrega do produto ao cliente e Periodicamente (conforme critério estabelecido) • À medida que os produtos ficam prontos	
Critérios de Saída	
• Avaliação dos produtos de trabalho	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
• Materiais de suporte à avaliação • Plano de PPQA do projeto • Produtos de trabalho a serem avaliados • Padrões e procedimentos • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	• Notas da avaliação dos produtos de trabalho

Tabela 4.24 – Critérios de entrada e saída para Avaliar Produtos de Trabalho. Fonte: Facilit (2005C).

Os produtos de trabalho selecionados (de acordo com os critérios de avaliação) e disponibilizados serão avaliados em função dos procedimentos e padrões estabelecidos. Os produtos poderão ser avaliados à medida que forem ficando prontos e antes da entrega dos mesmos ao cliente eles deverão ser novamente checados. Caso os produtos de trabalho tenham sido checados conforme sugerido acima a revisão antes da entrega ao cliente poderá ser feita forma superficial para verificar se mudanças aconteceram.

Os materiais de suporte à avaliação deverão ser utilizados. Lições aprendidas deverão ser identificadas e documentadas.

4.6.3.7.3. Analisar Resultado e Preparar Relatório da Avaliação

Critérios de Entrada	
• Avaliação dos produtos de trabalho • Realização das entrevistas	
Critérios de Saída	
• Elaboração do relatório de avaliação da qualidade • Validação do relatório de avaliação da qualidade com equipe de projeto	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Notas da avaliação dos produtos de trabalho	• Relatório de avaliação da qualidade

• Notas das entrevistas • Template do relatório de avaliação da qualidade • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	

Tabela 4.25 – Critérios de entrada e saída para Avaliar Resultado e Preparar Relatório da Avaliação. Fonte: Facilit (2005C).

Os resultados obtidos durante as entrevistas e/ou análise dos produtos de trabalho deverão ser consolidados e o relatório de avaliação deverá ser elaborado utilizando o template.

O relatório deve conter os seguintes itens:

- Os objetivos da auditoria;
- O status do projeto;
- Método da auditoria;
- Os produtos e processos que foram checados;
- As seções de entrevistas que não deverão citar nomes (caso tenham sido realizadas);
- Boas práticas;
- Pontos Fracos (inclui as não-conformidades encontradas na avaliação);
- Lições aprendidas - os aspectos positivos e negativos dos processos e produtos de trabalho identificadas no dia-a-dia, coletadas na auditoria de processo e produtos.

Após elaboração do relatório, ele deverá ser validado com os entrevistados. O relatório poderá ser enviado por e-mail, ou tratado pessoalmente com os entrevistados para que os mesmos validem o relatório. Qualquer discordância deverá ser enviada ao SQA por e-mail dentro de um prazo acordado indicando uma evidência que refute o que foi descrito no relatório. Caberá ao SQA acatar ou não a observação realizada.

4.6.3.7.4. Apresentar Relatório de Avaliação

Critérios de Entrada
• Relatório de avaliação elaborado e validado com equipe de projeto
Critérios de Saída
• Relatório de avaliação apresentado aos stakeholders relevantes • Reunião com gerente de projeto agendada

Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Relatório de avaliação validado	• Apresentação do relatório de avaliação

Tabela 4.26 – Critérios de entrada e saída para Apresentar Relatório de Avaliação. Fonte: Facilit (2005C).

O relatório de avaliação validado deve ser enviado a equipe e ao gerente de projeto por e-mail e poderá ser apresentado nas reuniões de acompanhamento do projeto. No caso do gerente de projeto uma reunião deverá ser agendada para apresentação do relatório, explicação de possíveis dúvidas e para elaboração do plano de ação. O relatório deverá ser apresentado a alta gerência na mesma reunião feita para apresentação do relatório de status e dos resultados de PPQA.

4.6.3.8. Estrutura dos Subprocessos – Elaborar Plano de Ação e Acompanhar Não-Conformidades

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Elaborar Plano de Ação e Acompanhar Não-Conformidades, tais como elaboração do plano de ação, resolução de não-conformidades, acompanhamento das não-conformidades até fechamento, escalabilidade das não-conformidades.

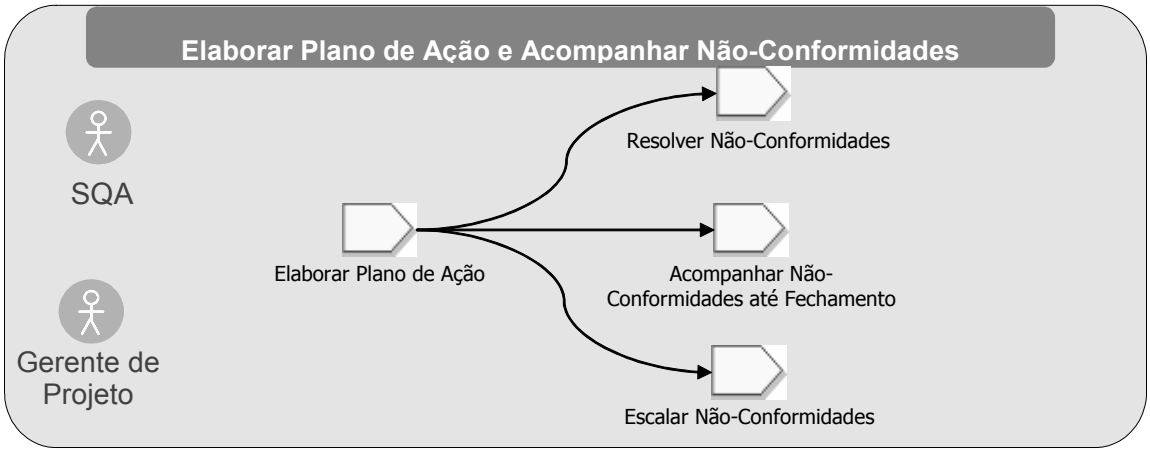


Figura 4.20 – Subprocesso para Elaborar Plano de Ação e Acompanhar Não-Conformidades. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.8.1. Elaborar Plano de Ação

Critérios de Entrada
• Relatório de avaliação validado • Reunião com gerente de projeto agendada
Critérios de Saída

• Elaboração do plano de ação • Comunicação do plano de ação para toda a equipe	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Relatório de avaliação • Cronograma do Projeto • Ferramenta Caliber, Starteam e Together	• Plano de Ação

Tabela 4.27 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Elaborar Plano de Ação. Fonte: Facilit (2005C).

O plano de ações corretivas deve ser elaborado para resolução dos problemas identificados na auditoria realizada e deverá estabelecer datas e responsáveis para cada ação. As datas estabelecidas deverão estar coerentes com o cronograma do projeto.

Após a conclusão da elaboração do plano de ação o SQA deverá enviá-lo para toda a equipe de projeto por e-mail ou apresentá-lo em reunião interna do projeto.

4.6.3.8.2. Resolver Não Conformidades

Critérios de Entrada	
• Plano de ação elaborado	
Critérios de Saída	
• Plano de Qualidade Resolvido	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Planilha do plano de ação • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	• Produtos corrigidos

Tabela 4.28 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Resolver Não Conformidades. Fonte: Facilit (2005C)

As não-conformidades deverão ser resolvidas pelos membros apropriados do staff, sempre que possível. As ações corretivas, com os respectivos responsáveis e datas deverão ser atualizadas no plano de ação.

4.6.3.8.3. Acompanhar Não Conformidades até Fechamento

Critérios de Entrada	
• Data de alguma não conformidade alcançada	
Critérios de Saída	
• Não conformidades resolvidas com status fechado	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Planilha de plano de ação • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	• Planilha de plano de ação atualizada

Tabela 4.29 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Acompanhar Não Conformidades até Fechamento. Fonte: Facilit (2005C).

A resolução dos problemas identificados deve ser acompanhada até o fechamento. O SQA deverá acompanhar semanalmente a planilha do plano de ação. O histórico dos insumos de qualidade deverá ser mantido e deve conter minimamente a data, o autor da mudança, a descrição da mudança e o status.

4.6.3.8.4. Escalar Não Conformidades

Critérios de Entrada	
• Problemas identificados que não puderam ser resolvidos no escopo do projeto	
Critérios de Saída	
• Plano de qualidade escalado para nível apropriado da gerência • Plano de qualidade escaladas acompanhadas até fechamento	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Plano de qualidade não resolvidas • Ferramenta Caliber, Starteam e Together	• Plano de qualidade escaladas

Tabela 4.30 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Escalar Não Conformidades. Fonte: Facilit (2005C).

As não-conformidades que não puderam ser resolvidas no escopo do projeto deverão ser escaladas para o gerente da fábrica de software, caso a execução da correção tenha sido adiada duas vezes pelo responsável. As não-conformidades escaladas deverão ser acompanhadas até o fechamento.

Caso alguma não-conformidade apontada não possa ser resolvida, ela deve ser registrada no plano de ação com status de exceção e justificada indicando a razão. Se a decisão tomada for tomada após definição do plano de ação, a não-conformidade pode ser cancelada com a devida justificativa.

4.6.3.9. Estrutura dos Subprocessos – Gerência Grupo de PPQA

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Gerenciar Grupo de PPQA, tais como elaboração do relatório de status do grupo de PPQA, divulgação do relatório de status e replanejamento atividades de PPQA.

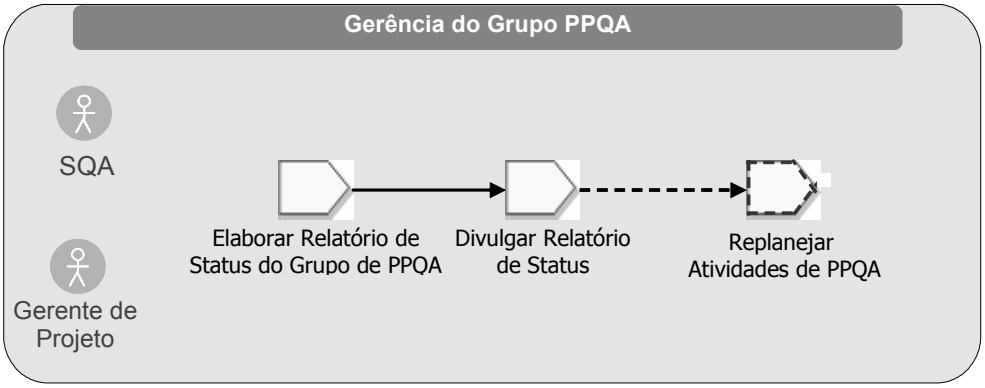


Figura 4.21 – Subprocesso para Gerência do Grupo PPQA. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.3.9.1. Elaborar Relatório de Status do Grupo de PPQA

Critérios de Entrada	
• Mensalmente elaborar relatório	
Critérios de Saída	
• Elaboração do relatório de status da qualidade	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Modelo do relatório de status da qualidade • Ferramentas Caliber, Starteam e Together	• Relatório de status da qualidade

Tabela 4.31 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Elaborar Relatório de Status do Grupo de PPQA. Fonte: Facilit (2005C).

O relatório de status qualidade deve ser elaborado mensalmente. O relatório deverá conter as métricas de PPQA definidas, auditorias planejadas em relação às realizadas, principais desvios da auditoria, status dos insumos de qualidade, escaladas, ações corretivas que foram implementadas e o resultado da análise de tendências da qualidade.

A análise de tendências da qualidade deve se basear nas medições e nos resultados, tais como o backlog dos insumos de SQA, análise do tempo de resolução dos problemas, quantos problemas estão sendo escalados.

O relatório pode conter o status do projeto para facilitar o entendimento dos desvios encontrados.

4.6.3.9.2. Divulgar Relatório de Status

Critérios de Entrada	
• Relatório de status da qualidade elaborado	
Critérios de Saída	
• Divulgação do relatório de status da qualidade	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Relatório de status da qualidade • Ferramenta Caliber, Starteam e Together	• Relatório de Status de Qualidade Divulgado.

Tabela 4.32 – Critérios de entrada e saída do subprocesso para Divulgar Relatório de Status. Fonte: Facilit (2005C).

O relatório de status da qualidade deve ser apresentado ao gerente da fábrica de software e ao gerente de projeto através da realização de uma reunião. O status das atividades

do SQA deverá ser revisado e as medições e tendências de qualidade analisadas após apresentação do relatório. Ações corretivas resultantes da revisão e análise poderão ser tomadas e devidamente registradas na planilha do plano de ação.

A ata de reunião deve ser redigida e armazenada no repositório do projeto no diretório de qualidade junto ao relatório. O relatório de status da qualidade será apresentado à equipe de desenvolvimento no acompanhamento do projeto durante a reunião de progresso.

4.6.3.9.3. Replanejar Atividades de PPQA

Critérios de Entrada	
• Aspectos positivos e/ou negativos relevantes	
Critérios de Saída	
• Replanejamento das atividades de PPQA • Atualização do plano de PPQA	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
• Lições Aprendidas • Planilha do plano de ação • Relatórios de status da qualidade • Relatórios de avaliação da qualidade • Plano de PPQA • Ferramenta Caliber, Starteam e Together	• Processos, procedimentos e templates atualizados.

Tabela 4.33– Critérios de entrada e saída do subprocesso para Replanejar Atividades de PPQA. Fonte Facilit (2005C).

Os resultados das auditorias de qualidade, plano de ação e relatório de status deverão ser utilizados como base para replanejar as atividades. O replanejamento das atividades de PPQA deverá ser realizado sempre que forem identificados aspectos positivos e/ou negativos que contribuam para a melhoria dos processos e procedimentos.

O plano de qualidade deve ser atualizado conforme as atividades replanejadas.

4.6.3.10. Medições

As medições relativas ao processo de garantia da qualidade do processo e produto têm por finalidade determinar a situação e a evolução do processo. As métricas para garantia da qualidade do processo e produto serão definidas no Plano de Métricas, seguindo o processo de Análise e Medição.

4.6.3.11. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de PPQA.

- Verificação Independente

Os produtos e processos gerados devem ser revistos e auditados e os resultados registrados.

A auditoria de processos deve verificar:

- A conformidade do processo em execução no projeto para criação dos produtos de acordo com os procedimentos e padrões documentados;
- Se o processo está sendo implementado corretamente;
- A efetividade do processo e se o mesmo atende aos requisitos de qualidade requeridos.

A auditoria de produto deve verificar a conformidade com os padrões, procedimentos e requisitos (incluindo os requisitos não-funcionais).

- Gerente da Fábrica de Software

As atividades de garantia da qualidade são revistas e as medições e tendências da qualidade analisadas mensalmente durante a reunião mensal realizada para reportar o status da qualidade.

Agir sobre os insumos de qualidade escaladas pelo PPQA.

- Gerente da Projeto

As atividades de garantia da qualidade são revistas e as medições e tendências da qualidade analisadas mensalmente durante a reunião mensal realizada para reportar o status da qualidade.

4.6.3.12. Ferramentas

- Planilha Excel
- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- Microsoft PowerPoint.
- StarTeam - Ferramenta de Controle de Mudanças e Versões da Borland
- CaliberRM - Ferramenta de Gerência de Requisitos da Borland.
- Together - Ferramenta de auditoria, métricas, modelagem e arquitetura da Borland.
- Timesheet - Ferramenta para controle de horas de trabalho.

4.6.4. Políticas para o Processo de Medição e Análise (MA)

- O Plano de Medição e Análise é um padrão da organização que deve ser utilizado à nível de projetos, de forma adaptada. As medições ou restrições específicas do projeto referentes à medição e análise deverão ser documentadas no plano de projeto. A responsabilidade de adaptação do plano para os projetos deve ser atribuída ao gerente de cada projeto, com o apoio do SQA.
- O Plano de Medição e Análise da Organização deve ser replanejado trimestralmente com todos os envolvidos nas atividades de medição.
- As adaptações necessárias ao plano de medição da organização para projetos devem ser aprovadas pelo gerente da fábrica de software e documentados como um item no Plano de Projeto, a fim de verificar conformidade com os objetivos estratégicos que regem as atividades de medição e análise no contexto da organização.
- Para todo projeto devem ser atribuídos responsabilidades para a coleta, armazenamento e análise dos dados das medições. Estas responsabilidades podem ser acumuladas e podem inseridas em qualquer papel da organização, desde que treinamentos apropriados sejam fornecidos.
- As atividades de planejamento da medição e análise no contexto dos projetos devem acontecer em paralelo ao planejamento do projeto.
- Deve ser implantado um mecanismo de restrição de acesso aos dados gerados pelo programa de medição e análise. O mecanismo de restrição de acesso pode ser simplificado.
- O público alvo de cada métrica deve participar da análise da métrica, ou no mínimo ser comunicado do resultado final da análise, com a finalidade de facilitar a tomada de ações a partir dos resultados.
- Ações tomadas a partir do processo de medição e análise, dados referentes aos custos e benefícios do programa devem ser acompanhados periodicamente pela gerente da fábrica de software.

4.6.4.1. Processo de Medição e Análise

O objetivo do processo é suportar as necessidades de informações gerenciais com um enfoque em métricas de software que irá prover resultados objetivos para a tomada de

decisões e de ações corretivas. De uma forma mais detalhada o processo de Medição e Análise tem por objetivos:

- Planejar e executar atividades de medição alinhadas aos objetivos do projeto e da organização.
- Prover resultados para a tomada de decisões baseadas em dados quantitativos
- Permitir a construção de uma base histórica de dados para a utilização nos próximos projetos, principalmente para melhoria das estimativas de software.
- Permitir a visibilidade de progresso dos projetos de desenvolvimento de software.
- Ressaltar áreas potenciais para a melhoria de processos.

4.6.4.2. Escopo do Processo

O processo de Medição e Análise da empresa tem foco na identificação e especificação das medições, na execução das atividades de medição e no gerenciamento de ações corretivas. Estas métricas serão definidas ou estipuladas através de alguns padrões já adotados no mercado e que a ferramenta Together já possui. Dessa forma podemos garantir que o software está sendo feito com os melhores padrões de qualidade.

4.6.4.3. Papéis e Responsabilidades

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Medição e Análise.

Papel	**Responsabilidades**
Gerente da Fábrica de Software	• Acompanhar o processo de Medição e Análise revisando suas atividades. • Definir objetivos estratégicos para a organização e apoiar a identificação dos objetivos de medições.
Gerente de Projeto	• Planejamento do plano de MA a nível dos projetos • Definir objetivos estratégicos pra os projetos e apoiar a identificação dos objetivos de medições.
SQA	• Avaliar a aderência de forma objetiva garantindo que o processo está sendo executado conforme o planejado.
Analista de Dados	• Analisar os resultados das métricas após a coleta dos dados • Buscar o entendimento da variação dos dados, justificar a ocorrência das mesmas e propor ações corretivas após análise dos dados. • Revisar o procedimento de análise dos dados. • Identificar oportunidades de melhorias e ajustes no procedimento de análise e nos demais artefatos relacionados à análise dos dados.

Papel	Responsabilidades
Coletor de Dados	• Coletar os dados e armazenar os dados e resultados das medições definidas. • Revisar os procedimentos de coleta e armazenamento dos dados. • Identificar oportunidades de melhorias e ajustes no procedimento de coleta e armazenamento e nos demais artefatos relacionados à coleta e ao armazenamento dos dados.

Tabela 4.34 – Papéis e Responsabilidades do processo de Medição e Análise. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.4.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de Medição e Análise - MA foi definido em termos de Subprocessos.

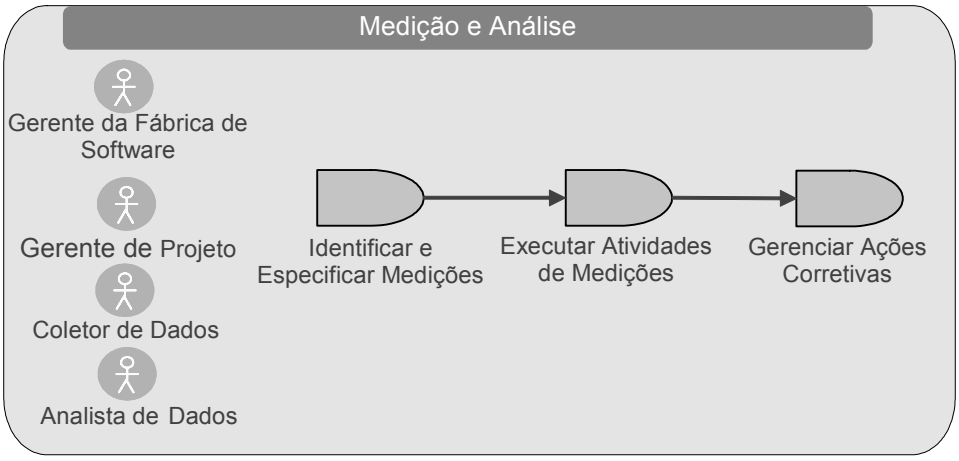


Figura 4.22 – Fluxo Macro do Processo da Medição e Análise. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.4.5. Estrutura dos Subprocessos para Identificar e Especificar as Medições

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Identificar e Especificar Medições, tais como a identificação e priorização dos objetivos das medições, identificação das medições que enderecem os objetivos, definição dos procedimentos de coleta e armazenamento para os dados, e dos mecanismos de análise. Além da consolidação e revisão do plano de medições e do replanejamento periódico do plano.

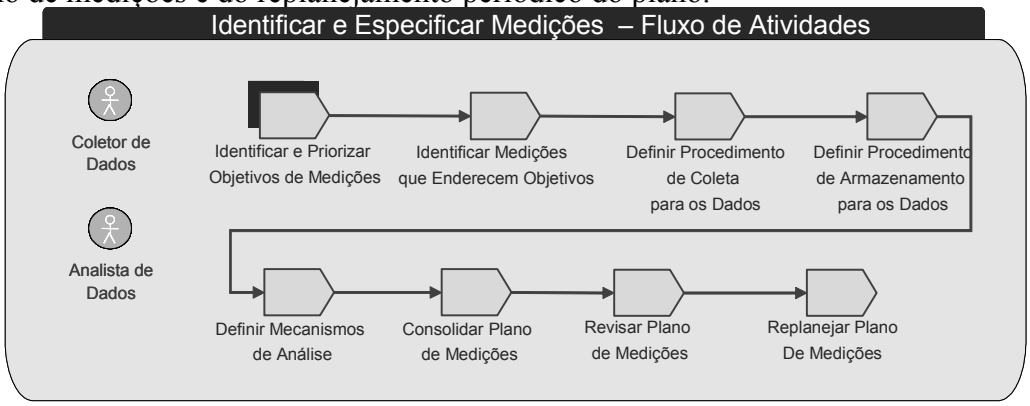


Figura 4.23 – Fluxo para Identificar e Especificar Medições. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

<table>
<tr><th colspan="2">Critérios de Entrada</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Início da fase de planejamento do projeto</td></tr>
<tr><th colspan="2">Critérios de Saída</th></tr>
<tr><td colspan="2">• A identificação e priorização dos objetivos de medições
• Necessidades de informação vinculadas aos objetivos de medições
• Rastreabilidade das medições para os objetivos
• Refinamento dos objetivos em medições quantificadas
• Seleção e especificação das medições
• Definição do procedimento de coleta e armazenamento dos dados
• Procedimento para análise objetiva dos dados e reportagem dos resultados das medições
• Plano de Medição da organização consolidado, revisado e aprovado
• Comprometimento do plano de medições com todos os envolvidos nas atividades de medições</td></tr>
<tr><th>Produtos de Entrada</th><th>Produtos de Entrada</th></tr>
<tr><td>• Objetivos da organização e do projeto
• Necessidades de informação
• Modelo do Plano de Medições
• Ferramentas Together, Caliber Starteam e Timesheet</td><td>• Objetivos da organização e do projeto
• Necessidades de informação
• Modelo do Plano de Medições</td></tr>
</table>

Tabela 4.35 – Entradas e saídas do Fluxo para Identificar e Especificar Medições. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.4.5.1. Identificar e Priorizar Objetos de Medições

Os objetivos da organização e dos projetos e as necessidades de informação serão transformados em objetivos de medições. Os objetivos das medições são aqueles que podem ser traduzidos em medições de software (mensuráveis). Os objetivos de medições deverão ser identificados, priorizados, revisados e atualizados. O gerente da fábrica de software poderá ser apoiado nesta atividade pelo gerente de projeto. O SQA poderá ser envolvido nesta atividade de forma consultiva.

O mapeamento entre os objetivos de medições, os objetivos maiores e as necessidades de informação deverá ser documentado no plano de medição e análise e mantido atualizado de forma a garantir a rastreabilidade. As informações não priorizadas deverão ser armazenadas no plano de medição para posterior avaliação.

4.6.4.5.2. Identificar Medições que Enderecem os Objetivos

Envolve o refinamento dos objetivos em medições quantificadas. Novas métricas poderão ser criadas ou métricas já existentes aproveitadas. Deverão ser definidas descrições

operacionais para cada métrica com a finalidade de garantir o entendimento de todos. O mapeamento das métricas para os objetivos de medições ou necessidades de informação deverá ser documentado no plano de medição e análise e mantido atualizado como forma de garantir a rastreabilidade. As métricas deverão ser priorizadas, revisadas, atualizadas pelo gerente da fábrica de software com o gerente de projeto, podendo envolver o SQA nesta atividade de forma consultiva.

4.6.4.5.3. Definir Procedimento de Coleta de Dados

O procedimento de coleta dos dados de cada métrica selecionada deverá ser descrito e documentado no plano de medição e análise. As fontes dos dados, sua disponibilidade, a periodicidade da coleta, os critérios que serão utilizados para contagem e os procedimentos para validação da coleta também deverão ser identificados.

O procedimento de coleta dos dados de cada métrica deverá ser priorizado, revisado e atualizado pelo coletor de dados. O coletor de dados poderá envolver o SQA nesta atividade de forma consultiva.

4.6.4.5.4. Definir Procedimento de Armazenamento para os Dados

O repositório do projeto e o repositório organizacional onde serão armazenados os dados deverão ser estruturados. O procedimento detalhado para armazenamento dos dados deve ser descrito e documentado no plano de medição e análise. O procedimento de armazenamento dos dados de cada métrica deverá ser priorizado, revisado e atualizado pelo coletor de dados. O coletor de dados poderá envolver o SQA nesta atividade de forma consultiva.

4.6.4.5.5. Definir Mecanismos de Análise

Os procedimentos para análise objetiva e reportagem dos resultados das medições deverão ser definidos. O mecanismo de análise deverá ser priorizado e análises objetivas especificadas atendendo aos objetivos definidos.

Ferramentas, tipos de gráficos ou métodos adequados para suportar a análise dos resultados deverão ser definidos. Tais como:

- Utilização do run chart sempre que uma métrica mostrar algum comportamento em linha de tempo;
- Utilização do gráfico de barras sempre que uma métrica for comparar o planejado real considerando o valor absoluto, caso o valor seja o percentual da diferença utilizar o gráfico de linhas comuns.

Deverão ser estabelecidos critérios para avaliar a utilidade do resultado dos dados. Tais critérios deverão ser documentados no plano de medição e poderão determinar limites para aceitação, a relação custo x benefícios e se os resultados apresentados estão apresentando melhorias na organização.

O analista de dados poderá envolver o gerente de projeto, o gerente da fábrica de software e o SQA nesta atividade de forma consultiva.

4.6.4.5.6. Consolidar Plano de Medições

O plano de medição e análise, único para toda a organização deverá ser consolidado. Serão registradas no plano todas as informações levantadas desde a atividade de identificação dos objetivos de medições até a atividade de definição dos mecanismos de análise utilizando template do plano de medições. Medições específicas do projeto serão tratadas no Plano de Projeto na seção de Medições do Projeto onde deverão ser fornecidas todas as informações necessárias, tais como procedimentos de coleta, armazenamento, análise, testes de integridade e responsáveis. O gerente de projeto poderá envolver o SQA nesta atividade de forma consultiva.

4.6.4.5.7. Revisar Plano de Medições

O Plano de medição e análise da organização deverá ser revisado e aprovado e o comprometimento obtido com todos os envolvidos nas atividades de medições. No nível de projetos o plano deverá ser aprovado pelos responsáveis pela coleta, armazenamento e análise dos dados. No nível da organização o plano deverá ser aprovado pela alta gerência, o gerente da fábrica de software.

4.6.4.5.8. Replanejar Plano de Medições

Periodicamente (a cada três meses) o plano de medição e análise da organização deverá ser revisto com base nos resultados obtidos com a execução das atividades do processo de MA com a finalidade de prover melhorias. O plano deverá ser replanejado, serão executadas as atividades desde identificação dos objetivos de medições até a atividade de revisão do plano de medições.

Os objetivos e necessidades de informação, as medições especificadas, os procedimentos de coleta e armazenamento dos dados, o mecanismo de análise dos dados e os critérios de avaliação da utilidade dos resultados de cada métrica deverão ser revistos (priorizados, revisados e atualizados), e o plano de medição e análise atualizado, revisado e

aprovado com os responsáveis pela coleta, armazenamento e análise dos dados (no contexto dos projetos) e pelo gerente da fábrica de software (no contexto da organização).

4.6.4.6. Estrutura dos Subprocessos – Executar Atividades de Medições

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Executar Atividades de Medições, tais como a coleta de dados, verificação da integridade dos dados e análise dos dados, revisão dos resultados com os stakeholders, armazenamento dos dados e prover resultados finais.

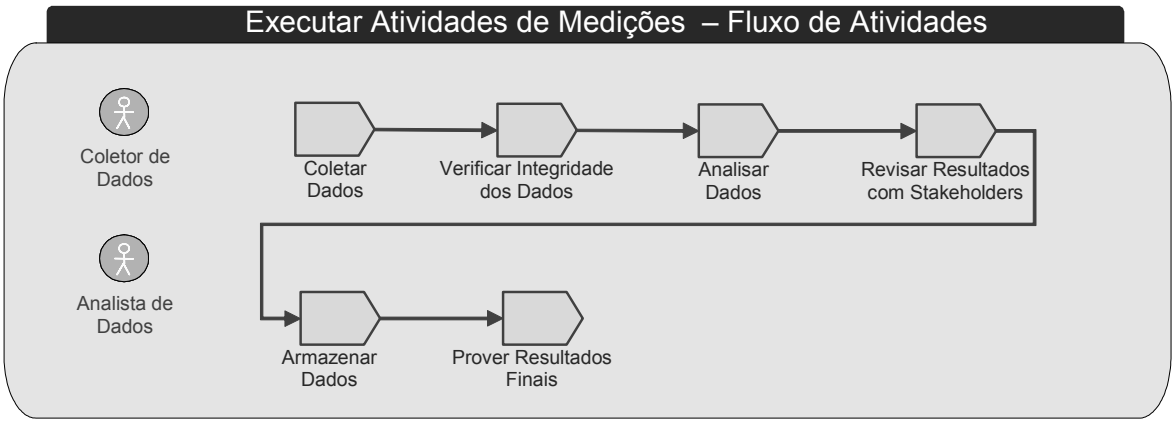


Figura 4.24 – Subprocesso Executar Atividades de Medições. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada	
• Plano de Medição e Análise aprovado	
Critérios de Saída	
• Dados coletados • Realização dos testes de integridade • Dados completos e íntegros • Dados analisados • Revisão dos resultados da análise dos dados com os envolvidos nas atividades de medições • Armazenamento dos dados coletados, dos resultados das análises e da especificação das medições • Apresentação dos resultados finais das medições para o público alvo e principais stakeholders de cada métrica	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
• Critérios de Medição e Análise da Empresa • Ferramentas Caliber, Together, Starteam e Timesheet.	• Plano de Medição e Análise da Empresa

Tabela 4.36– Critérios de entrada e saída para Executar Atividades de Medições. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.4.6.1. Coletar Dados

Os dados deverão ser coletados e as métricas básicas e derivadas obtidas de acordo com o procedimento de coleta dos dados de cada métrica documentado no plano de medição e análise da organização.

4.6.4.6.2. Verificar Integridade dos Dados

Os dados coletados deverão ser válidos antes de serem liberados para a atividade de análise, como forma de evitar análises indevidas e tomadas de decisões sobre dados incompletos e não íntegros. O coletor dos dados é o responsável por checar a completude e integridade dos dados de acordo com os testes de integridade documentados no plano de medição. Os testes deverão ser executados e o resultado utilizado para formalizar a liberação das métricas.

4.6.4.6.3. Analisar Dados

Os dados coletados (completos e íntegros) deverão ser analisados e relatórios com conclusões preliminares poderão ser elaborados.

Dados e informações adicionais podem ser solicitados quando a amostragem coletada não for suficiente, ou quando for necessária alguma informação adicional para a métrica que está sendo avaliada. Os envolvidos no processo de medição devem estar disponíveis durante a realização da análise e formulação dos resultados caso haja necessidade de fornecimento de dados e informações extra.

4.6.4.6.4. Revisar Resultados com Stakeholders

Os resultados das medições devem ser revisados utilizando os critérios de avaliação da utilidade dos resultados descritos no plano de medição antes de serem apresentados, principalmente se forem provenientes de métricas críticas e que poderão influenciar as pessoas da Empresa. O analista de dados poderá revisar os resultados com quem considerar apropriado para validar se o entendimento obtido através dos dados coletados é o entendimento real a respeito do produto ou processo que está sendo mensurado.

4.6.4.6.5. Armazenar Dados

A especificação das medições e os dados coletados deverão ser armazenados pelo coletor de dados no repositório do projeto de acordo com o procedimento descrito no plano de medição. Ao final do projeto os dados do projeto deverão ser armazenados no repositório da

organização pelo gerente de projeto conforme procedimento também descrito no plano de medição.

Os resultados finais da análise, as ações corretivas (caso existam) e dados adicionais relevantes deverão ser armazenados no repositório do projeto e no da organização pelo analista de dados.

A equipe de projeto deverá permissão de leitura aos dados e resultados do projeto exceto aos dados financeiros que serão restritos, apenas o coletor e o analista dos dados deverão ter acesso.

4.6.4.6.6. Prover Resultados Finais

Os resultados das medições deverão ser apresentados durante o acompanhamento do projeto e auditorias de CM e SQA respectivamente para o público alvo de cada métrica e principais stakeholders para suportar a tomada de decisões com base nos dados apresentados. Os resultados deverão ser apresentados nos relatórios de CM, SQA e acompanhamento do projeto.

Os resultados e as atividades das medições deverão ser entendidos por todos os envolvidos no processo. Novas ações poderão ser propostas ou modificações nas ações inicialmente propostas poderão ser necessárias.

4.6.4.7. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciar Ações Corretivas

Garantir a constante evolução do processo e dos planos de medições, melhorando o seu entendimento sobre o assunto, refinando as atividades realizadas e as medições definidas inicialmente. Este sub-processo seguirá o sub-processo de Gerenciar Ações Corretivas, definido no processo de Monitoramento e Controle de Projetos.

4.6.4.8. Medições

As medições relativas ao processo de Medição e Análise têm por finalidade determinar a situação e a evolução do processo. As medições devem ser realizadas de forma sistemática e devem possibilitar o estabelecimento de uma base histórica para futuras comparações e estimativa. Possui como objetivos:

- Medir o esforço das atividades de medição e análise;
- Medir a eficácia das medições no nível de projetos e da organização.

Através das medições pode-se responder questões como:

- Qual o esforço gasto em relação ao planejado com as atividades de Medição e Análise?
- Qual a quantidade de ações tomadas?

4.6.4.9. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de MA.

- Gerente da Fábrica de Software

  As atividades de garantia da qualidade do processo e produto são revistas mensalmente durante o acompanhamento formal do projeto. O gerente da fábrica deve obter a visibilidade no nível apropriado e deve atuar na resolução de problemas não resolvidos no âmbito dos projetos. Ao final dos projetos o gerente da fábrica deve verificar se os dados estão sendo consolidados de forma correta pelos gerentes de projeto no repositório da organização.
- Analista dos Dados

  Os critérios de avaliação da utilidade dos resultados deverão ser revistos durante a replanejamento do plano de medição e se necessário refinados.
- SQA

  Os produtos e processos gerados devem ser revistos e auditados e os resultados registrados.

  A auditoria de processos deve avaliar a aderência de forma objetiva:
  - Garantindo que o processo está sendo executado conforme o planejado
  - Verificando se pessoas que estejam envolvidas com a gerência ou com a execução das atividades de medições e análise possam realizar as verificações independentes

4.6.4.10. Ferramentas

- Planilha Excel
- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- Microsoft PowerPoint.
- StarTeam - Ferramenta de Controle de Mudanças e Versões da Borland
- CaliberRM - Ferramenta de Gerência de Requisitos da Borland.

- Together - Ferramenta de auditoria, métricas, modelagem e arquitetura da Borland.
- Timesheet - Ferramenta para controle de horas de trabalho.

4.6.5. Processo de Gerência de Sub-contratação (SAM)

- Todos os colaboradores envolvidos no processo de Gerência de Sub-Contratação devem ser treinados no processo de Gerência de Sub-Contratação.
- O gerente de projeto será responsável pelo término do projeto com sucesso.
- O gerente de projeto deve participar do estabelecimento do acordo e da elaboração do contrato.
- O gerente de projeto deve manter um bom relacionamento com o sub-contratado.
- Os fornecedores devem ser avaliados antes de serem selecionados com o propósito de conhecer a sua capacidade.
- O contrato deverá explicitar que o produto ou serviço a ser entregue passará por testes de aceitação para validar o produto ou serviço.
- O fornecedor deve aprovar formalmente o plano de aquisição.
- O progresso do fornecedor deve ser acompanhado semanalmente pelo gerente de projeto.
- Todos os produtos adquiridos devem ser checados quanto à configuração pelo gerente de configuração e devem passar pelos testes de aceitação antes de serem formalmente aceitos pela empresa.
- A reunião de revisão com o fornecedor para melhorar seu desempenho deve ser realizada mensalmente com a participação do fornecedor, gerente da fábrica de software e gerente de projeto.
- Sempre que houver mudanças nos requisitos ou marcos do projeto global que venham impactar no fornecedor deve ser enviada em primeiro momento via Ferramenta CaliberRM a rastreabilidade de impacto e logo em seguida realizada uma reunião de revisão nos compromissos estabelecidos com o fornecedor com a participação do gerente de projeto e gerente da fábrica de software.

4.6.5.1. Processo de Gerência de Sub-contratação

O objetivo do processo de gerência de sub-contratação da empresa é gerenciar a contratação de empresas para fazer o desenvolvimento do design gráfico dos projetos. Antes da aplicação do Método já existia esta prática, mas a mesma não seguia regras e não havia a transferência dos conhecimentos, tecnologias por parte da sub-contratada para a empresa. Isto dificultava a manutenção do projeto de software, dificultava prazos e aumenta custos.

4.6.5.2. Escopo do Processo

O processo de Gerência de Sub-Contratação da empresa trata especificamente da aquisição de telas de interface gráfica. O processo tem o foco na preparação da aquisição, no monitoramento dos fornecedores e execução da transição dos produtos.

4.6.5.3. Papéis e Responsabilidades

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Gerência de Sub-Contratação.

Papel	**Responsabilidades**
Gerente da Fábrica de Software	• *Participar das revisões técnicas e gerenciais do acordo firmado com o fornecedor* • *Revisar e atualizar a planilha de fornecedores (ao final de cada projeto)*
Gerente de Projeto	• *Determinar o tipo de aquisição que será feita* • *Elaborar o planejamento da aquisição* • *Revisar o planejamento da aquisição durante a aprovação do plano de projeto* • *Estabelecer os critérios de aceitação do produto* • *Selecionar fornecedores com base nos critérios estabelecidos e na habilidade dos mesmos* • *Estabelecer e revisar acordos técnicos e comerciais* • *Participar da elaboração do contrato* • *Acompanhar as dependências e insumos técnicos do fornecedor que possam impactar o projeto* • *Acompanhar o progresso e os riscos do fornecedor durante o acompanhamento do projeto* • *Participar das revisões técnicas e gerenciais do acordo firmado com o fornecedor*

Papel	Responsabilidades
CM	• *Monitorar o processo do fornecedor realizando auditorias de configuração no produto adquirido com uma periodicidade quinzenal e nos marcos de entrega, antes da aceitação do produto*
SQA	• *Revisar e avaliar as atividades e produtos de trabalho relacionados ao gerenciamento das atividades de sub-contratação.*
Representante da Área Comercial da empresa	• *Estabelecer os acordos comerciais com o fornecedor juntamente com o gerente de projeto*

Tabela 4.37 – Papéis e Responsabilidades do processo de Gerência de Subcontratação. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.5.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de SAM foi definido em termos de Sub-processos.

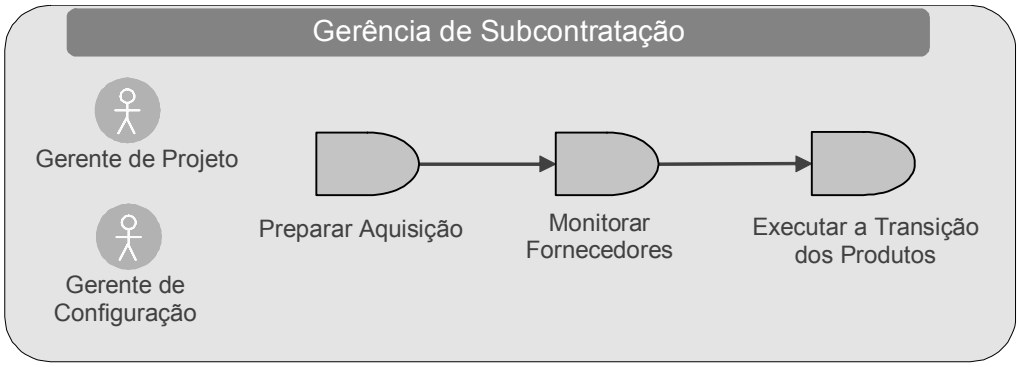


Figura 4.25 – Fluxo Macro do Processo Gerência de Subcontratação. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.5.5. Estrutura dos Subprocessos para Preparar Aquisição

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Preparar Aquisição, tais como a determinação do tipo da aquisição, seleção de fornecedores, planejamento e revisão da aquisição e estabelecer acordos técnicos e comerciais com os fornecedores.

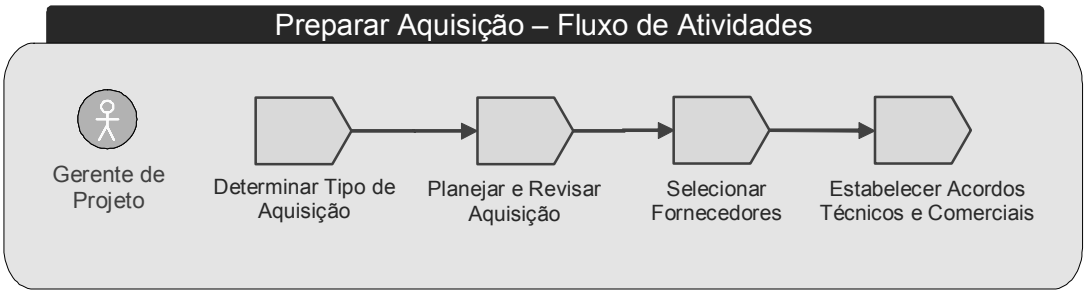


Figura 4.26 – Fluxo para Preparar Aquisição. Fonte: o autor

Critérios de Entrada	
Necessidade de aquisição	
Critérios de Saída	
Determinação do tipo de aquisição para cada produto ou serviço a ser adquirido Atualização do plano de projeto com a especificação da aquisição Planejamento e revisão da aquisição Adaptação e validação do checklist de aceitação do design gráfico Identificação dos riscos e elaboração das ações de contingência e mitigação Seleção do fornecedor Estabelecimento dos acordos técnico e comercial com os fornecedores Elaboração do contrato Aprovação do plano de aquisição	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
Requisitos Plano do Projeto Escopo geral do projeto Recursos necessários para suportar as atividades de sub-contratação Template do checklist de aceitação do design gráfico Planilha de fornecedores da organização Planilha de riscos do projeto Planilha do plano de ação	Plano de projeto atualizado Plano de Aquisição Fornecedor Riscos, ações de contingência e mitigação associados ao fornecedor selecionado Contrato Ata de reunião/ e-mail

Tabela 4.38 – Entradas e saídas do Fluxo para preparar aquisição. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.5.5.1. Determinar tipo de aquisição

A aquisição de telas de interface gráfica poderá ser realizada através de um contrato com uma empresa de design, do próprio cliente do projeto ou através de um fornecedor in-house (fornecedor interno). O tipo de aquisição deverá ser selecionado e documentado no plano de aquisição e no CaliberRM.

4.6.5.5.2. Planejar e Revisar Aquisição

O gerente do projeto será responsável pelo planejamento da aquisição e pela adaptação do checklist de aceitação do design gráfico para atender questões específicas do projeto.

O checklist deverá conter os critérios para aceitação das telas de interface gráfica que deverão ser validados com o sub-contratado e com o gerente da fábrica de software.

O planejamento da aquisição deverá conter a forma de contrato, reuniões que serão realizadas, produtos a serem entregues e os marcos para entrega. O planejamento deverá ser

documentado no plano de aquisição e armazenado junto com o checklist do design gráfico no repositório do projeto no diretório de sub-contratação.

4.6.5.5.3. Selecionar Fornecedores

Os fornecedores cadastrados na planilha deverão ser selecionados com base nos critérios de seleção dos fornecedores onde serão avaliadas suas especialidades em satisfazer os requisitos especificados e o histórico dos serviços prestados. Os riscos do fornecedor também deverão ser levados em conta durante a seleção.

Foram estabelecidos os seguintes critérios para seleção dos fornecedores:

- Os fornecedores são selecionados de acordo com o histórico dos trabalhos realizados; tendo prioridade aqueles que tenham tido boa avaliação em trabalhos anteriores.
- O fornecedor deverá ser capacitado para fornecer serviços de criação de websites, design gráfico, interfaces de software e animações (flash/3D) (critérios específico para a aquisição de telas de interface gráfica).
- O fornecedor deverá ter ao menos 1 ano de mercado e com profissionais com capacitação comprovada mediante certificações ou diplomas de conclusão de curso.
- O preço cobrado pelos fornecedores também deverá ser utilizado na seleção dos mesmos. O valor deverá ser confrontado com os recursos disponíveis para o projeto.

Para o caso de novos serviços a empresa deverá elaborar o SOW do serviço solicitado. A partir do SOW os possíveis fornecedores deverão elaborar uma proposta. Riscos associados à proposta de cada fornecedor deverão ser identificados e documentados na planilha de riscos do projeto. Ações de contingência e mitigação deverão ser propostas e também serão documentadas na planilha de riscos do fornecedor. A planilha deverá ser armazenada no repositório do projeto no diretório de sub-contratação.

O histórico dos trabalhos realizados na empresa e o valor cobrado pelo fornecedor versus recursos disponíveis para o projeto e os riscos identificados serão os critérios mais relevantes para seleção.

A seleção poderá ser dispensada quando o fornecedor mantiver uma relação de parceria com a empresa e o seu desempenho no serviço prestado for satisfatório. No caso de novos tipos de serviços a seleção deverá ser realizada.

4.6.5.5.4. Estabelecer Acordos Técnicos e Comerciais

O gerente de projeto será responsável por estabelecer os acordos técnicos. Um representante da área comercial da empresa ficará responsável por estabelecer os acordos comerciais com o fornecedor apoiado pelo gerente de projeto.

O contrato será elaborado e deverá conter a definição dos requisitos a serem providos pelo fornecedor e as restrições impostas pela empresa (tipo de infra-estrutura, ferramentas que deverá utilizar, tais como uma ferramenta de controle de versão, artefatos e padrões). Os requisitos acordados e as restrições impostas ao fornecedor também deverão ser documentados no plano de aquisição juntamente com a interface de comunicação entre a empresa e o fornecedor que deverá ser estabelecida.

O plano de aquisição deverá ser aprovado com o fornecedor. A aprovação poderá ser obtida por e-mail ou através de uma ata de reunião.

O plano de aquisição deverá ser atualizado pelo gerente de projeto durante a execução do projeto e qualquer alteração deverá ser realizada conforme o rigor definido no plano de gerência de configuração do projeto. O plano de aquisição deverá estar ajustado aos compromissos estabelecidos no plano de projeto para refletir os recursos disponíveis e prazos estabelecidos.

4.6.5.6. Estrutura dos Subprocessos – Monitorar Fornecedores

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Monitorar Fornecedores, tais como o acompanhamento do progresso do fornecedor que inclui as atividades de condução das revisões com o fornecedor e monitoramento dos processos do fornecedor.

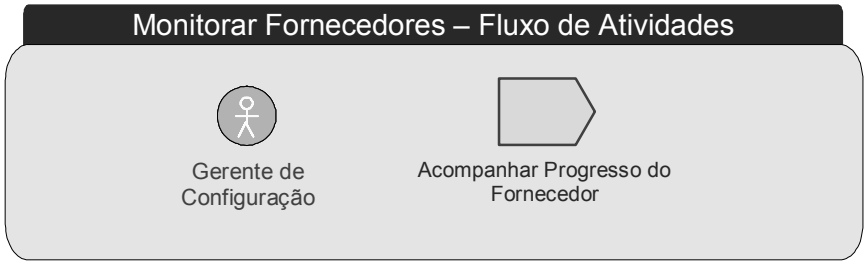


Figura 4.27 – Subprocesso Monitorar Fornecedores. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada
Semanalmente acompanhar o progresso do fornecedor
Critérios de Saída
Revisão do plano de aquisição Revisão do cronograma

Atualização da planilha de riscos e do plano de ação Revisão dos acordos (técnicos e comerciais)	
Produtos de Entrada	**Produtos de Saída**
Plano de Aquisição Cronograma Contrato Versão preliminar do produto adquirido Planilha do plano de ação Planilha de riscos do projeto	Plano de Aquisição atualizado Cronograma atualizado Planilha do plano de ação atualizada Planilha de riscos atualizada Relatório de configuração do produto Ata de reunião

Tabela 4.39 – Critérios de entrada e saída para Monitorar Fornecedor. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.5.6.1. Acompanhar Progresso do Fornecedor

O acompanhamento deverá contemplar os processos do fornecedor, o progresso de suas atividades e o seu desempenho através do acompanhamento do cronograma, do esforço e custo (despendido versus planejado) conforme estabelecido no contrato e plano de aquisição.

A avaliação dos processos do fornecedor para a aquisição de produtos de interface gráfica deverá ser simplificada, deverão ser verificadas apenas as questões relacionadas à configuração: padrão de nomenclatura dos artefatos gerados e o controle das versões dos produtos entregues a empresa. O fornecedor deverá apresentar o relatório do produto gerado pela ferramenta de controle de versões.

Sempre que houver mudanças nos requisitos e marcos do projeto que tenham impacto no fornecedor, os acordos firmados, o plano de aquisição e o cronograma deverão ser revistos. Revisões técnicas e gerenciais também deverão ser realizadas no acordo firmado com o fornecedor com o objetivo de melhorar o seu desempenho.

As dependências e os riscos do fornecedor que tenham impacto no projeto global também deverão ser revisados. O status de cada risco deverá ser verificado. Ações de mitigação e contingência também deverão ser acompanhadas. Novos riscos poderão ser identificados e documentados na planilha de riscos.

O acompanhamento será realizado através de uma reunião conduzida pelo gerente de projeto com a participação do fornecedor e o gerente de configuração. O gerente da fábrica de software e representantes técnicos podem ser requeridos a participar do acompanhamento sempre que apropriado. A ata da reunião deverá ser redigida e armazenada no repositório do projeto no mesmo diretório de sub-contratação. A periodicidade do acompanhamento do progresso pode ser ajustada conforme o tamanho dos projetos.

4.6.5.7. Estrutura dos Subprocessos – Executar a Transição dos Produtos

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Executar a Transição dos Produtos, tais como a aceitação dos produtos e a execução da transição dos produtos adquiridos.

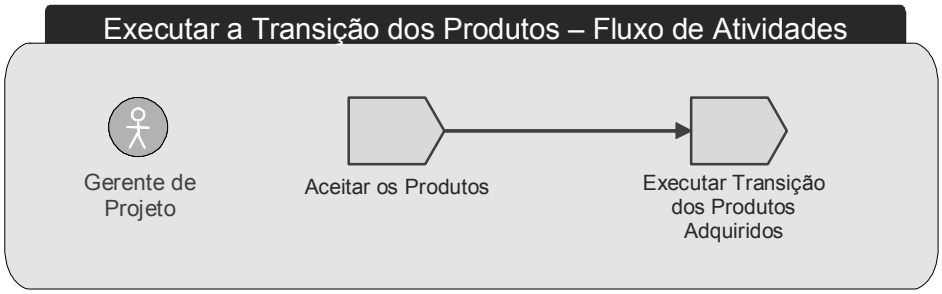


Figura 4.28 – Subprocesso Executar Transição dos Produtos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

Critérios de Entrada	
Marco de entrega do produto adquirido	
Critérios de Saída	
Validação dos produtos adquiridos Atualização da planilha do plano de ação Integração dos produtos adquiridos	
Produtos de Entrada	**Produtos de Entrada**
Plano do Projeto Design gráfico ou outros produtos adquiridos Checklist de aceitação do design gráfico Planilha do plano de ação	Plano do Projeto Design gráfico ou outros produtos adquiridos Checklist de aceitação do design gráfico Planilha do plano de ação

Tabela 4.40 – Critérios de entrada e saída para executar transição de produtos. Fonte: Facilit (2005C).

4.6.5.7.1. Aceitar os Produtos

A formalização da aceitação dos produtos adquiridos deverá garantir que o acordo firmado com o fornecedor foi satisfeito. O gerente de projeto deverá receber as telas de interface gráfica do fornecedor e deverá solicitar ao gerente de configuração uma auditoria de configuração no produto adquirido conforme definida na atividade Acompanhar Progresso do Fornecedor. Após a verificação da configuração deverão ser realizadas revisões e inspeções com base nos critérios de aceitação estabelecidos no checklist de aceitação do design gráfico. O gerente de projeto poderá envolver alguns membros da equipe técnica para realizar os testes

de aceitação. Os resultados da revisão ou teste de aceitação deverão ser documentados no plano de aquisição.

Após validação interna, as telas deverão ser enviadas (por e-mail) e aprovadas pelo cliente do projeto global. O resultado da validação também deverá ser documentado no plano de aquisição e os e-mails armazenados no repositório do projeto no diretório de sub-contratação.

O plano de ação deverá ser elaborado caso os produtos não passem nos teste de aceitação ou validação com o cliente e acompanhado até o fechamento. A formalização da aceitação das telas ou dos problemas identificados será obtida através de e-mails com o fornecedor. Os e-mails deverão ser armazenados no repositório do projeto no diretório de sub-contratação.

4.6.5.7.2. Executar transição dos Produtos Adquiridos

A transição do produto adquirido para o projeto deverá ser planejada, garantindo que os recursos necessários para distribuição, armazenamento, uso e manutenção estarão disponíveis. Após aceitação do produto, o gerente de projeto deverá armazenar as telas no repositório do projeto e deverá atribuir um campo de aprovação e em seguida comunicar aos integrantes da equipe de desenvolvimento que achar apropriado através de e-mails que poderão conter algumas orientações técnicas. A manutenção das telas após entrega será realizada pela equipe do projeto.

4.6.5.8. Medições

As medições relativas ao processo de Gerência de Sub-Contratação têm por finalidade determinar a situação e a evolução do processo. As métricas para gerenciamento da sub-contratação serão definidas no Plano de Medição e Análise, seguindo o processo de Análise e Medição da empresa.

4.6.5.9. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de SAM.

- Gerente da Fábrica de Software

  As atividades de Gerência de Sub-Contratação e questões de contrato são revistas periodicamente durante a condução das revisões de acompanhamento do projeto

ou quando for requerido pelo gerente de projeto a participar da reunião de progresso do fornecedor.

A planilha de fornecedores é revista e atualizada ao final de cada projeto.

- Gerente de Projeto

As atividades de Gerência de Sub-Contratação são revistas periodicamente durante o acompanhamento do progresso do fornecedor e na condução das revisões com o fornecedor.

- SQA

Os produtos e processos gerados (SAM) devem ser revistos e auditados e os resultados registrados.

A auditoria de processos deve verificar:

- A conformidade do processo SAM em execução no projeto par criação dos produtos de acordo com os procedimentos e padrões documentados.
- A efetividade do processo e se o mesmo está sendo implementado corretamente.
- A efetividade do acompanhamento do progresso e dos riscos do fornecedor pelo gerente de projeto durante o acompanhamento do projeto e junto ao fornecedor.
- A efetividade do acompanhamento dos processos do fornecedor pelo gerente de configuração durante a auditoria de produto deve verificar a conformidade com os padrões, procedimentos e requisitos.

- CM

Os produtos adquiridos devem ser verificados quanto às questões relacionadas à configuração durante a revisão dos processos do fornecedor.

4.6.5.10. Ferramentas

- Planilha Excel
- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- StarTeam - Ferramenta de Controle de Mudanças e Versões da Borland
- CaliberRM - Ferramenta de Gerência de Requisitos da Borland.
- Timesheet - Ferramenta para controle de horas de trabalho.

4.6.6. Processo de Planejamento de Projeto (PP)

- Todos os envolvidos no processo de Planejamento de Projetos devem ser treinados nos processos de Monitoramento e Controle de Projetos, Planejamento de Projeto e Procedimentos de Estimativas.
- O gerente de projeto será responsável pelo término do projeto com sucesso.
- A técnica de estimativa utilizada nos projetos deve seguir o procedimento de estimativas.
- Os riscos do projeto devem ser identificados durante todo o planejamento e execução do projeto.
- Todos os stakeholders identificados devem estar cientes e comprometidos com o seu papel e responsabilidades no projeto.
- A elaboração da proposta deve ser realizada utilizando a técnica para realizar as estimativas iniciais documentada nos procedimentos de estimativas.
- As premissas utilizadas nas estimativas devem ser documentadas apenas quando desviam dos critérios ou padrões estabelecidos.
- O gerente de projeto deverá selecionar o ciclo de vida do projeto com base no documento do modelo de ciclo de vida padrão definido na empresa.
- Os planos do projeto devem ser revisados formalmente minimamente pelo gerente da fábrica de software antes de ser aprovado pelo cliente.
- Os compromissos do projeto devem ser comunicados a todos que deverão interagir com o projeto através do Caliber, Starteam integrado com o Project.
- Mudanças no escopo e nos marcos do projeto devem originar o replanejamento do projeto e uma nova aprovação do plano.

4.6.6.1. Processo de Planejamento de Projeto

O objetivo do processo de planejamento de projeto é estabelecer e manter os planos que definem as atividades do projeto, fazendo com que o mesmo siga todas os pontos do método e dos processos para garantir metas de prazo, custo e qualidade e o armazenamento do conhecimento adquirido no mesmo.

4.6.6.2. Escopo do Processo

O processo de Planejamento de Projeto tem foco na consolidação dos planos e para isso são necessários elaboração de estimativas e cronograma, identificação dos riscos do projeto, o planejamento do gerenciamento dos dados, da capacitação e do envolvimento dos stakeholders relevantes e o comprometimento da equipe de projeto.

4.6.6.3. Papéis e Responsabilidades

A correta interpretação do processo de Planejamento de Projeto exige o conhecimento de algumas convenções e termos específicos, que são descritos a seguir.

Acrônimo	Descrição
Project Charter	Documento que reconhece formalmente a existência de um projeto. Ele fornece autoridade ao gerente de projeto para utilizar os recursos organizacionais nas atividades do projeto.
SOW	Statement Of Work – A especificação do trabalho descreve o item a ser contratado detalhes suficientes para permitir que os potenciais fornecedores possam avaliar se são capazes de atender o projeto. O nível de detalhe pode variar de acordo com a natureza do item, as necessidades do comprador, ou a forma do contrato.
Stakeholders	Indivíduos ou organizações envolvidos no projeto ou que serão afetados positiva ou negativamente pela sua execução ou conclusão.
Ciclo de Vida do Projeto	Coleção das fases de desenvolvimento de um projeto, estabelecendo o que precisa ser feito para a sua execução.
WBS	Work Breakdown Structure – Estrutura Analítica de Trabalho, um agrupamento dos componentes do projeto que organiza e define o escopo total do projeto.

Tabela 4.41 – Acrônimos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Planejamento de Projeto.

Papel	Responsabilidades
Gerente da Fábrica de Software	• Elaborar o project charter do projeto • Participar da reunião de revisão formal do projeto • Revisar periodicamente as atividades do processo de planejamento de projeto • Se comprometer com os compromissos do projeto atribuídos ao gerente da fábrica de software

Papel	Responsabilidades
Gerente de Projeto	• Aprovar o project charter • Elaborar o pré-planejamento • Gerenciar os riscos do projeto • Elaborar o WBS do projeto • Estimar esforço, tamanho, recursos, custos e atributos das atividades e produtos de trabalho • Planejar a capacitação necessária ao projeto, o envolvimento dos stakeholders e o gerenciamento dos dados do projeto • Elaborar o cronograma do projeto • Consolidar o plano do projeto com todas as informações do planejamento • Revisar e reconciliar os planos do projeto • Realizar a reunião de revisão formal do planejamento • Comunicar os compromissos a todos os envolvidos no projeto • Se comprometer com os compromissos do projeto atribuídos ao gerente de projeto • Revisar o status do projeto, à nível de marcos • Revisar periodicamente e em eventos as atividades do processo de planejamento de projeto
SQA	• Participar do pré-planejamento do projeto • Revisar o plano de garantia da qualidade durante a revisão e reconciliação dos planos do projeto • Participar da reunião de revisão formal do projeto • Se comprometer com os compromissos do projeto atribuídos ao SQA • Revisar e auditar as atividades do processo de planejamento de projeto e seus respectivos produtos de trabalho.
Gerente de Configuração (CM)	• Participar do pré-planejamento do projeto • Revisar o plano de gerência de configuração durante a revisão e reconciliação dos planos do projeto • Participar da reunião de revisão formal do projeto • Se comprometer com os compromissos do projeto atribuídos ao CM
Equipe de Projeto	• Participar da reunião de revisão formal do projeto • Se comprometer com os compromissos do projeto atribuídos à equipe de projeto

Tabela 4.42 – Papéis e Responsabilidades do processo de Planejamento de Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de PP foi definido em termos de Subprocessos.

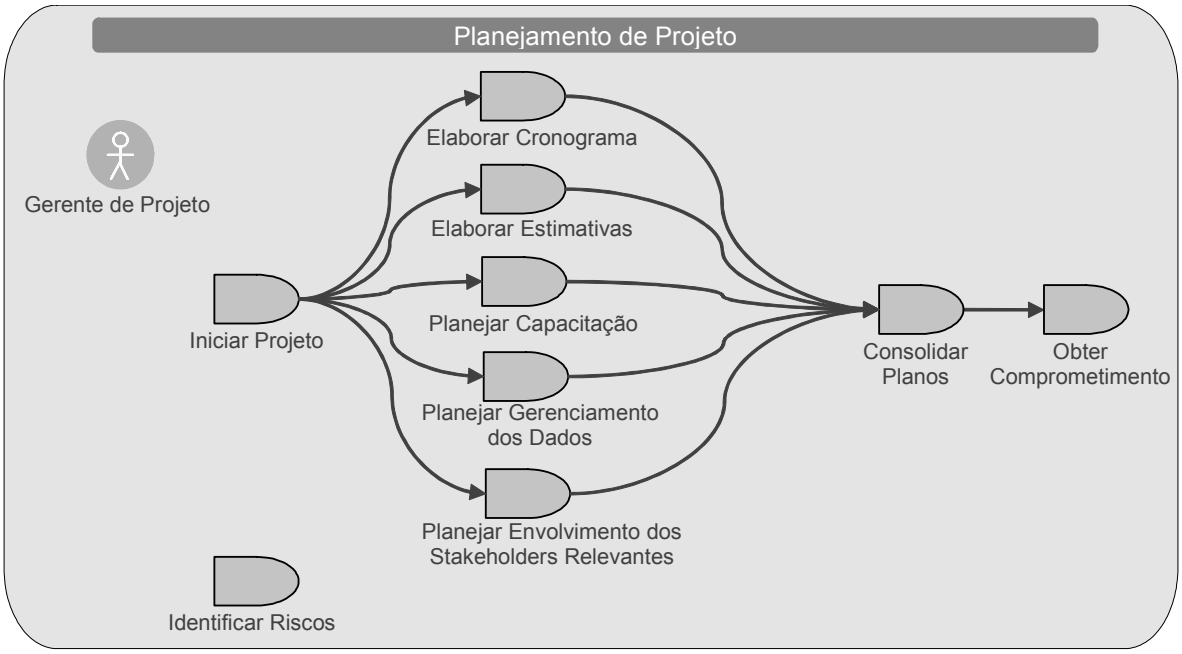


Figura 4.29 – Fluxo Macro do Processo de Planejamento do Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.5. Estrutura dos Subprocessos Iniciar Projeto

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Iniciar Projeto, tais como formalização da existência do projeto e elaboração do planejamento prévio. As atividades deste subprocesso não se aplicam ao escopo do projeto de manutenção.

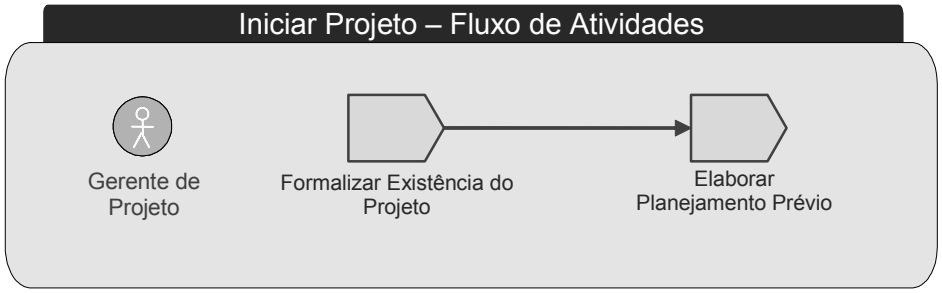


Figura 4.30 – Fluxo para Iniciar Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.5.1. Formalizar Existência do Projeto

O Project charter do projeto deverá ser elaborado pelo gerente da fábrica de software para formalizar a existência do projeto na organização. O Project charter deverá identificar o gerente do projeto e suas responsabilidades, as necessidades de negócio, a descrição do produto ou serviço fornecido pelo cliente (interno ou externo). O Project charter deverá ser aprovado pelo gerente do projeto através de e-mails que deverão ser armazenados no repositório do Caliber e Starteam.

4.6.6.5.2. Elaborar Planejamento Prévio

Os envolvidos no planejamento deverão ser identificados, tais como o engenheiro de qualidade e o gerente de configuração do projeto. Uma reunião deverá ser realizada com a participação do SQA e CM alocados ao projeto para elaboração do pré-planejamento e apresentação das responsabilidades e papel do SQA dentro do projeto.

As estimativas iniciais realizadas para elaboração da proposta do projeto documentadas na planilha de estimativas iniciais devem ser utilizadas como base para o planejamento prévio. O pré-planejamento deverá contemplar:

- A identificação das restrições e dependências do planejamento;
- A elaboração do cronograma inicial do projeto contendo a fase e os marcos de planejamento.

4.6.6.6. Estrutura dos Subprocessos – Identificar Riscos

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Identificar Riscos, tais como identificação, análise e priorização dos riscos. As atividades deste subprocesso também são aplicadas ao escopo de manutenção de defeitos.

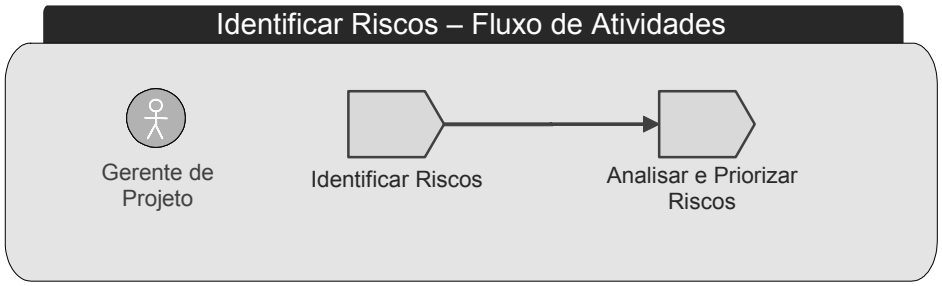


Figura 4.31 – Subprocesso Identificar Riscos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.6.1. Identificar Riscos

O checklist definidos no Caliber para identificar os riscos deverá ser utilizado para auxiliar na identificação dos riscos. A planilha de gerência dos riscos deverá ser utilizada para documentar todos os riscos do projeto que forem identificados. A descrição do risco, a data de abertura, o status e o responsável por cada risco deverão ser registrados na planilha de risco do projeto. Ações de mitigação e contingência poderão ser elaboradas, discutidas com os responsáveis e devidamente registradas na planilha durante a identificação dos riscos. A planilha de riscos deverá ser armazenada no repositório do Caliber e Starteam.

4.6.6.6.2. Verificar Integridade dos Dados

Os dados coletados deverão ser válidos antes de serem liberados para a atividade de análise, como forma de evitar análises indevidas e tomadas de decisões sobre dados incompletos e não íntegros. O coletor dos dados é o responsável por checar a completude e integridade dos dados de acordo com os testes de integridade documentados no plano de medição. Os testes deverão ser executados e o resultado utilizado para formalizar a liberação das métricas.

4.6.6.6.3. Analisar e Priorizar Riscos

Os riscos documentados deverão ser revisados e analisados em termos de impacto no projeto e probabilidade de ocorrência. A revisão deverá envolver o responsável e as pessoas impactadas pelo risco. Riscos técnicos deverão ser revisados com a equipe de desenvolvimento, riscos externos relacionados aos compromissos do projeto revisados com o cliente. Os riscos deverão ser priorizados com base nos resultados obtidos da análise. As ações de contingência e mitigação deverão ser discutidas com o responsável e devidamente registradas, o acompanhamento também deverá ser registrado e o status atualizado quando apropriado na planilha de gerência dos riscos do projeto. Ações corretivas deverão ser elaboradas minimamente para os riscos prioritários e levando em consideração a matriz de rastreabilidade definida no Caliber.

4.6.6.7. Estrutura dos Subprocessos – Elaborar Estimativas

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Elaborar Estimativas, tais como a elaboração do WBS, selecionar o ciclo de vida, elaborar as estimativas de atributos, esforço, recursos e custo para novos projetos e manutenção de produtos. Essa tarefa será auxiliada pelo StimatPro – ferramenta de estimativas de esforço e custo da Borland.

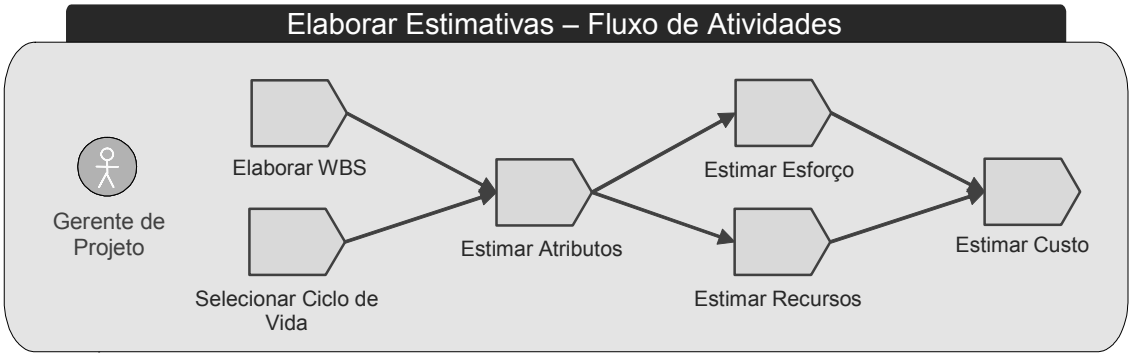


Figura 4.32 – Subprocesso Elaborar Estimativas. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.7.1. Elaborar WBS

O WBS deverá ser elaborado de acordo com os requisitos do projeto e será a versão inicial do cronograma. Caso o escopo do projeto seja a manutenção de defeitos em um produto existente o WBS deverá ser elaborado com base nas CRs. Os produtos de trabalho que serão desenvolvidos, adquiridos, atualizados ou reusados também deverão ser identificados. O WBS deverá ser armazenado no repositório do projeto.

4.6.6.7.2. Selecionar Ciclo de Vida

O ciclo de vida deverá prover ao projeto a determinação de fases gerenciáveis de avaliações, tomadas de decisão e redirecionamentos. O ciclo de vida deverá ser selecionado com base no documento do ciclo de vida definido para a empresa e documentado no plano do projeto. No caso do escopo do projeto de manutenção de defeitos, o ciclo de vida para manutenção do software será selecionado.

4.6.6.7.3. Estimar Atributos

Deverão ser estimados os atributos das atividades e produtos de trabalho necessário ao projeto. O procedimento de estimativas será utilizado como bases para as estimativas dos atributos. As premissas utilizadas para estimar os atributos deverão ser documentadas na planilha de estimativas do projeto. A planilha de estimativas do projeto deverá ser armazenada no Caliber.

No caso do escopo do projeto de manutenção de defeitos os atributos serão estimados com base nos resultados da análise de impacto das CRs, ou seja, na complexidade de atualização dos modelos e documentos impactos pelas mudanças e na complexidade de resolução das CRs incorporadas ao projeto de manutenção. A estimativa dos atributos e as premissas utilizadas serão documentadas na planilha de estimativas das CRs.

4.6.6.7.4. Estimar Esforço

Deverá ser estimado o esforço necessário para execução do projeto com base nas estimativas dos atributos dos produtos de trabalho e atividades documentadas na planilha de estimativas do projeto. O prazo do projeto também deverá ser estimado e utilizará como base o esforço estimado. O procedimento de estimativas será utilizado para realizar as estimativas de esforço e prazo. Nele deverão constar detalhes e orientações para realização das estimativas. As estimativas de esforço e prazo e as respectivas premissas utilizadas serão documentas na planilha de estimativas e no StimatPro – Ferramenta de estimativa da Borland.

No caso do escopo do projeto de manutenção o esforço necessário para resolução dos defeitos será estimado com base na estimativa dos atributos realizada. O prazo também deverá ser estimado. As estimativas de esforço e prazo e as premissas utilizadas serão documentadas na planilha de estimativas das CRs.

4.6.6.7.5. Estimar Recurso

Serão estimados os recursos humanos, maquinário e métodos necessários para o projeto. A infra-estrutura de suporte e os recursos computacionais críticos também deverão ser estimados. Os recursos deverão ser estimados com base no esforço estimado, nas atividades definidas e nas restrições de prazo. A estimativa dos recursos do projeto e as premissas utilizadas serão documentadas na planilha de custos do projeto conforme as orientações definidas na própria planilha.

No caso do escopo do projeto de manutenção os recursos humanos serão estimados com base no esforço estimado, nas atividades definidas e nas restrições de prazo. A estimativa dos recursos e as premissas utilizadas serão documentadas na planilha de estimativas das CRs conforme orientações definidas na própria planilha.

4.6.6.7.6. Estimar Custo

O custo do projeto deverá ser estimado com base no:

- Esforço gerado pelas técnicas de estimativas
- Requisitos do processo – requisitos necessários para a execução do processo do projeto, tais como alguma ferramenta de integração remota, alguma infra-estrutura adicional. Verificar se existe alguma característica adicional que necessite de recursos adicionais para suportar o processo.
- Viagens e Diárias – deverá ser especificado quem fará a viagem, quando e quantas serão necessárias, bem como a quantidade de diárias.
- Restrições de custos definidas no Project Charter
- Riscos identificados
- Treinamentos necessários
- Materiais e equipamentos gerais (estações de trabalho, rede, cabeamento, notebooks)
- Outros dados de planejamento que influenciem na estimativa de custo do projeto

O custo deverá ser estimado utilizando a planilha de custos e o histórico de dados e projetos realizados do StimatPro onde serão documentadas as premissas levadas em consideração na estimativa. A planilha de custos deverá ser armazenada no Caliber.

No caso do escopo do projeto de manutenção de defeitos esta atividade não será aplicada. Os custos para correção de defeitos no sistema são de responsabilidade da empresa.

4.6.6.8. Estrutura dos Subprocessos – Planejar Capacitação

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Planejar a Capacitação, tais como levantamento e avaliação das habilidades necessárias à equipe e o planejamento da capacitação necessária.

Figura 4.33 – Subprocesso Planejar Capacitação. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.8.1. Levantar e Avaliar Habilidades Necessárias à Equipe

Deverão ser levantados as habilidades e os conhecimentos necessários à equipe do projeto com base na tecnologia e suas restrições com base nas informações documentadas no SOW. A planilha de competências da organização deverá ser utilizada para auxiliar o processo de seleção e de avaliação da equipe do projeto de acordo com as habilidades e conhecimentos levantados.

4.6.6.8.2. Planejar Capacitação Necessária

A capacitação da equipe deverá ser planejada para obter as habilidades e conhecimentos necessários ao projeto. O planejamento da capacitação deverá descrever em detalhes:

- A forma como a capacitação será fornecida, através da realização de treinamentos internos (workshop) ou externos, contratação ou terceirização.
- O momento em que o projeto irá precisar

- O responsável por fornecer a capacitação, que poderá ser uma outra empresa ou uma pessoa da equipe de projeto ou da organização.
- Deverá ser armazenado no Starteam as competências adquiridas por cada pessoa treinada e a informação do motivo e principalmente a que requisitos estão ligados a importância deste treinamento. Esta informação servirá de apóio em decisões futuras de novos projetos a serem executados

O planejamento da capacitação necessária à equipe do projeto deverá ser documentado no plano do projeto e armazenados no Starteam.

4.6.6.9. Estrutura dos Subprocessos – Planejar Gerenciamento de Dados

Descrever a atividade de definição dos dados a serem coletados e distribuídos que compõe o subprocesso de Gerenciamento de Dados.

No caso do escopo de manutenção de defeitos o gerenciamento dos dados definidos para o projeto será adaptado para o projeto de manutenção.

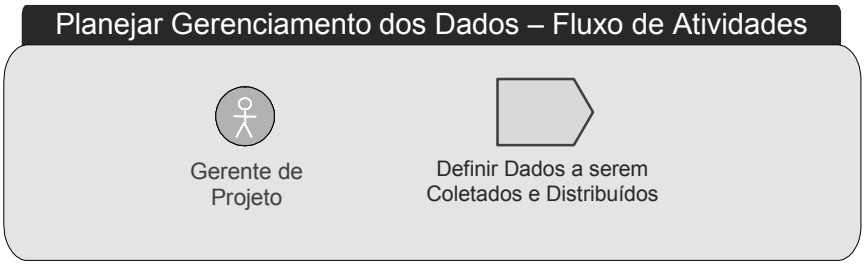


Figura 4.34 – Subprocesso Planejar Gerenciamento de Dados. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.9.1. Definir os Dados a Serem Coletados e Distribuídos

Deverão ser definidos os dados específicos do projeto que serão gerados e distribuídos. Os requisitos de segurança e privacidade para os dados também deverão ser definidos. Os dados gerados que forem itens de configuração serão gerenciados conforme o Plano de Gerência de Configuração.

O responsável pelo dado, o local de armazenamento, a forma de acesso (mecanismo de distribuição) e a permissão de acesso deverão ser identificados para cada dado específico do projeto e documentados no plano do projeto. A permissão de acesso deverá envolver a identificação dos papéis que deverão acessar o dado e o nível de permissão (leitura e leitura/escrita).

4.6.6.10. Estrutura dos Subprocessos – Planejar Envolvimento dos Stakeholders Relevantes

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Planejar Envolvimento dos Stakeholders Relevantes, tais como a identificação dos stakeholders relevantes e a definição do envolvimento dos mesmos ao longo do projeto.

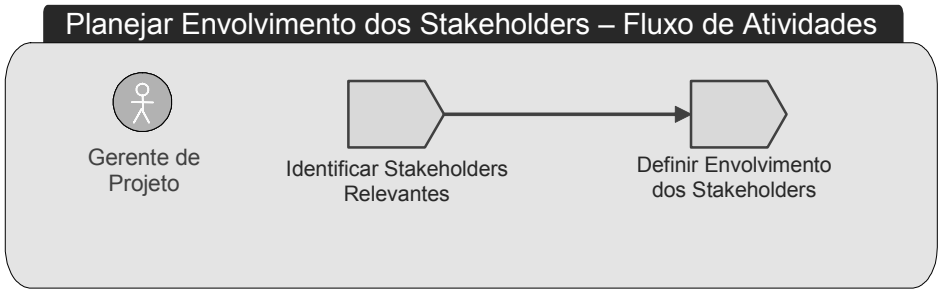


Figura 4.35 – Subprocesso Planejar Envolvimento dos Stakeholders Relevantes. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.10.1. Identificar Stakeholders Relevantes

Os representantes do cliente, que irão se envolver no projeto, e a equipe, serão definidos e documentados no plano do projeto. Caso não tenham sido alocadas todas as pessoas no momento do planejamento, o gerente de projeto informará, minimamente, os papéis que serão envolvidos bem como a quantidade necessária. Durante o replanejamento os novos stakeholders poderão ser identificados.

4.6.6.10.2. Definir Envolvimento dos Stakeholders

Os papéis e as respectivas responsabilidades do cliente e da equipe ao longo do projeto deverão ser definidos e documentados no plano de projeto. O momento em que os mesmo serão envolvidos nas atividades do projeto também será especificado no plano do projeto.

4.6.6.11. Estrutura dos Subprocessos – Elaborar Cronograma

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Elaborar Cronograma, tais como o detalhamento e identificação das atividades e dos marcos e alocação de recursos.

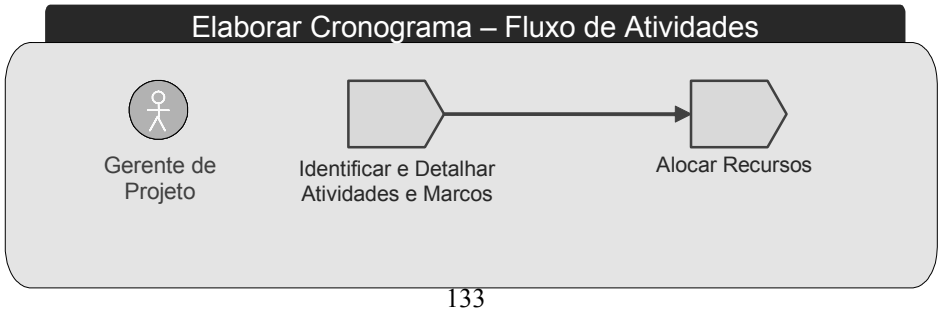


Figura 4.36 – Subprocesso Elaborar Cronograma. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.11.1. Identificar e Detalhar Atividades e Marcos

O WBS do projeto deverá ser refinado (detalhado) para o cronograma do projeto e os critérios para tomada de ações corretivas estabelecidos.

O cronograma deverá conter:

- As atividades do projeto;
- Os principais marcos do projeto – entregas intermediárias e finais de cada fase dependendo do ciclo de vida selecionado são exemplos de marcos que podem ser identificados;
- Dependências e restrições das atividades do projeto – As dependências e restrições devem ser identificadas junto ao cliente e gerência sênior. O gerente de projeto deve procurar identificar aspetos que tenham impacto no cronograma final, tais como restrições de prazo e custo. Dependências e restrições também deverão estar refletidas nos relatórios de acompanhamento do projeto;
- As premissas – as premissas utilizadas deverão ser documentadas no cronograma.

Férias, feriados, tempo alocado ao projeto de cada membro da equipe e atividades concorrentes são fatores a serem considerados na elaboração do cronograma do projeto de forma que reflitam a realidade. As fases do desenvolvimento consideradas no cronograma do projeto devem refletir o esforço total fornecido para cada fase. Quando não houver dados históricos para essa distribuição a planilha de estimativas conterá um valor padrão de mercado. O MS Project será a ferramenta utilizada para elaboração do cronograma.

Os critérios para tomada de ações corretivas definidos a seguir identificam os desvios significativos do plano de projeto. Ações corretivas deverão ser tomadas quando:

- O cronograma do projeto desviar de mais de 10% do inicialmente planejado.
- Restrições de prazo e custo impostas pelo cliente não puderem ser cumpridas.
- As dependências do projeto não puderem ser resolvidas nas datas limite estabelecidas impactando o cronograma do projeto.
- Mudanças nos compromissos firmados.
- Inconsistências entre os planos do projeto e demais artefatos do planejamento.
- Entradas e saídas de colaboradores da equipe de projetos.

As ações que demandarem revisão nas estimativas, compromissos, replanejamento, mudanças de escopo, revisão de baselines requerem a utilização de solicitações de mudanças (CRs).

No caso do escopo do projeto de manutenção o cronograma será refinado do WBS do projeto de manutenção (versão inicial do cronograma). O cronograma de manutenção deverá conter:

- As atividades do projeto de manutenção, tais como atualização dos modelos e artefatos, implementação das CRs, definição e execução dos testes;
- O(s) marco(s) de entrega;
- Dependências e restrições de prazo;
- As premissas utilizadas para elaboração do cronograma.

Férias, feriados, tempo alocado ao projeto de cada membro da equipe e atividades concorrentes são fatores também considerados na elaboração do cronograma do projeto de manutenção.

Ações corretivas deverão ser tomadas quando:

- O cronograma do projeto de manutenção desviar de mais de 10% do inicialmente planejado;
- Restrições de prazo impostas pelo cliente não puderem ser cumpridas e dependências não puderem ser resolvidas nas datas limite estabelecidas impactando o cronograma do projeto de manutenção;
- Mudanças no(s) marco(s) de entrega;
- Entradas e saídas de colaboradores da equipe de projetos.

4.6.6.11.2. Alocar Recursos

Os recursos humanos e materiais deverão ser alocados às atividades definidas no cronograma com base na equipe alocada ao projeto e no planejamento das habilidades necessárias. O cronograma deverá ser armazenado no Starteam.

4.6.6.12. Estrutura dos Subprocessos – Consolidar Planos

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Consolidar Planos, tais como a documentação do plano geral do projeto, definir critérios para replanejamento, revisão dos planos de projeto e reconciliação dos planos de projeto.

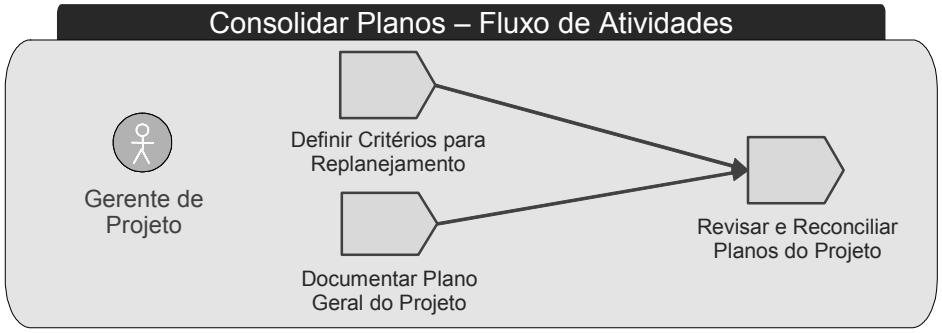


Figura 4.37 – Subprocesso Consolidar Planos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.12.1. Definir Critérios para Replanejamento

Deverão ser definidos os critérios de replanejamento do projeto. Os critérios deverão identificar quando o projeto deverá ter seu planejamento atualizado e aprovado novamente, tais como mudanças no escopo e nos marcos do projeto, mudanças que tenham impacto nos custos do projeto e no cliente.

Os critérios deverão ser documentados no plano do projeto (ou do projeto de manutenção) e poderão ser configurados de acordo com o projeto em questão.

4.6.6.12.2. Documentar Plano Geral do Projeto

Todas as informações levantadas e estimadas nas atividades anteriores deverão ser consolidadas no plano do projeto. O plano do projeto deverá ser armazenado no Caliber e Starteam.

4.6.6.12.3. Revisar e Reconciliar Planos do Projeto

Todos os planos que afetam o projeto serão revisados para verificar a integridade entre eles. As estimativas deverão ser refinadas, todas as atividades do subprocesso de Elaborar Estimativas deverão ser revistas e o cronograma do projeto deverá ser atualizado. Os planos deverão ser ajustados para garantir a integridade e refletir os recursos disponíveis. O gerente de configuração, o SQA do projeto e os demais responsáveis pelos planos revisados serão envolvidos nesta atividade. Os planos poderão ser revisados em uma revisão única ou em revisões realizadas individualmente com o responsável e o gerente de projeto. O gerente de projeto deverá escolher a melhor forma de revisar os planos como base no tamanho e complexidade do projeto. Uma ata será gerada após a realização da reconciliação dos planos identificando os itens avaliados. A ata será armazenada no repositório do projeto. Esta atividade não se aplica ao escopo do projeto de manutenção.

4.6.6.13. Estrutura dos Subprocessos – Obter Comprometimento

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Obter Comprometimento, tais como a realização das reuniões de revisão do planejamento do projeto, aprovação formal do planejamento e comunicação dos compromissos. Apenas a atividade comunicar compromissos será aplicada ao escopo do projeto de manutenção.

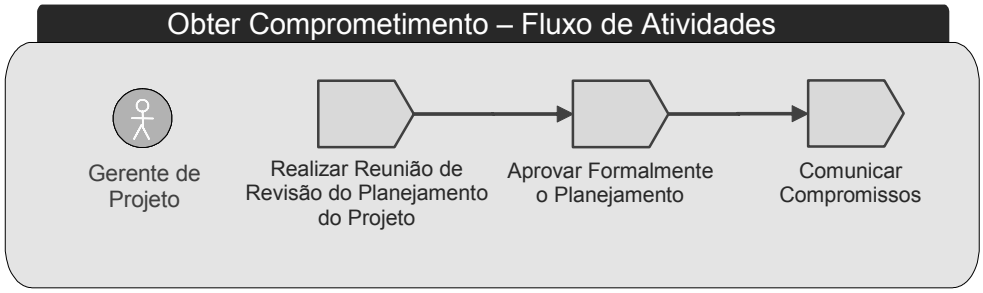


Figura 4.38 – Subprocesso Obter Comprometimento. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.6.13.1. Realizar Reunião de Revisão do Planejamento do Projeto

Deverá ser realizada uma reunião para a revisão formal do planejamento do projeto. O planejamento deverá ser revisado e discutido com a gerência sênior (gerente da fábrica de software) e apresentado à equipe. Durante a reunião o SQA deverá apresentar seu papel e suas responsabilidades no projeto. O gerente de configuração deverá participar da reunião quando solicitado pelo gerente de projeto. Esta atividade não se aplica ao escopo do projeto de manutenção.

4.6.6.13.2. Aprovar Formalmente o Planejamento

O plano do projeto deverá ser aprovado com o cliente e com a gerência sênior. A aprovação poderá ser obtida através da realização de uma reunião onde será redigida a ata da reunião (registro formal da aprovação) ou por e-mail que deverá ser armazenado no Caliber e Starteam. Esta atividade não se aplica ao escopo do projeto de manutenção.

4.6.6.13.3. Comunicar Compromissos

Os compromissos firmados serão comunicados aos representantes do cliente, à gerência sênior, ao SQA, ao gerente de configuração, à equipe de desenvolvimento e aos demais envolvidos tais como fornecedores (caso o projeto vá adquirir telas de design gráfico). Essa comunicação será realizada através de e-mails enviados pelo gerente de projeto. Os e-mails enviados e recebidos deverão ser armazenados no repositório do projeto.

Os compromissos documentados no plano do projeto e nos relatórios de progresso também refletidos no cronograma deverão ser acompanhados de acordo com o vencimento de sua data alvo. O gerente de projeto deverá revisá-los e enviá-los via e-mails aos responsáveis ressaltando a data alvo do compromisso.

No caso do projeto de manutenção, os compromissos firmados serão comunicados minimamente à equipe de desenvolvimento e ao cliente. Os compromissos serão acompanhados da mesma forma de um novo projeto e utilizaram o Starteam para realizar o gerenciamento automatizado.

4.6.6.14. Medições

As medições relativas ao processo de planejamento do projeto têm por finalidade determinar a situação e a evolução do processo. As métricas para planejamento de projeto serão definidas no Plano de Medição e Análise, seguindo o processo de Medição e Análise.Adaptações do plano de medição organizacional e medições específicas para o projeto em questão deverão ser documentadas no Plano do Projeto e seguir as orientações do Processo de Medição e Análise

4.6.6.15. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de PP.

- Gerente da Fábrica de Software

Agir sobre as ocorrências não resolvidas no âmbito do projeto

As atividades de planejamento do projeto são revistas periodicamente durante a realização das reuniões de acompanhamento do projeto com a gerência senior.

- Gerente de Projeto

Os planos do projeto são revisados antes da aprovação do planejamento.

As atividades de planejamento de projeto são revistas periodicamente durante a realização das reuniões de acompanhamento e de conclusão do projeto.

- SQA

Revisar o plano de Garantia de Qualidade do Projeto

Os produtos e processo gerados (PP) devem ser revistos e auditados utilizando o Together e os resultados registrados.

A auditoria de processos deve verificar:

- A conformidade do processo de PP em execução no projeto para criação dos produtos de trabalho de acordo com os procedimentos e padrões documentados.
- A efetividade do processo e se o mesmo está sendo implementado corretamente.

A auditoria de produto deve verificar a conformidade com padrões e procedimentos.

- CM

Revisar o plano de Gerência de Configuração do Projeto

4.6.6.16. Ferramentas

- Planilha Excel
- Project
- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- Microsoft PowerPoint.
- StarTeam - Ferramenta de Controle de Mudanças e Versões da Borland
- CaliberRM/StimatPro - Ferramenta de Gerência de Requisitos e de estimativas da Borland.
- Together - Ferramenta de auditoria, métricas, modelagem e arquitetura da Borland.

4.6.7. Processo de Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)

- Todos os colaboradores envolvidos no processo de Monitoramento e Controle de Projetos devem ser treinados nos processos de Monitoramento e Controle de Projetos, Planejamento de Projeto e Procedimentos de Estimativas.
- Ações corretivas devem ser tomadas quando a performance do projeto desviar significativamente do planejado.
- Os riscos identificados devem ser acompanhados durante toda a execução do projeto.
- O tamanho dos produtos de trabalho, o esforço e o cronograma devem ser comparados com as estimativas iniciais.

- Durante as reuniões de acompanhamento as atas de reunião devem ser obrigatoriamente redigidas e distribuídas a todos os interessados conforme a política de distribuição dos dados planejada.
- As reuniões de progresso do projeto devem ser realizadas mensalmente.
- As reuniões em marcos do projeto devem ser realizadas nos marcos planejados com a participação de um representante do cliente e com o gerente da fábrica de software.
- Semanalmente devem ser realizadas reuniões com a equipe técnica do projeto para acompanhamento das atividades do projeto.
- Ao final do projeto as lições aprendidas coletadas durante as auditorias de SQA e acompanhamento devem ser consolidadas e publicadas para acesso de todos da organização.

4.6.7.1. Processo de Monitoramento e Controle de Projetos

O objetivo do processo de monitoramento e controle de projetos é prover o entendimento sobre o progresso do projeto de forma que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando a performance do projeto desviar significativamente do seu plano.

4.6.7.2. Escopo do Processo

O processo de Monitoramento e Controle de Projetos definido na empresa tem foco no acompanhamento do progresso do projeto, na realização de revisões do projeto e no gerenciamento de ações corretivas.

4.6.7.3. Papéis e Responsabilidades

A correta interpretação do processo do Monitoramento e Controle de Projetos exige o conhecimento de algumas convenções e termos específicos, que são descritos a seguir.

Acrônimo	**Descrição**
PMC	*Project Monitoring Control – Monitoramento e Controle de Projeto*
SQA	Software Quality Assurance – Garantia da Qualidade de Software
PPQA	Process and Product Quality Assurance – Garantia da Qualidade do Produto e Processo
CM	*Configuration Management – Gerência de Configuração*

Tabela 4.43 - Lista de Acrônimos. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

A tabela abaixo descreve os papéis e as responsabilidades atribuídas no processo de Monitoramento e Controle de Projetos.

Papel	**Responsabilidades**
Gerente da Fábrica de Software	• Participar das reuniões em marcos do projeto • Participar das reuniões de acompanhamento do projeto com a gerência senior
Gerente de Projeto	• Acompanhar o progresso do projeto: os planos do projeto, o gerenciamento de dados, os riscos, a capacitação, os recursos, os compromissos, envolvimento dos stakeholders, o cronograma e as estimativas (custo, esforço e atributos de produtos de trabalho e atividades) • Documentar os problemas e os desvios significantes identificados no acompanhamento do progresso do projeto • Elaborar os relatórios de acompanhamento do projeto • Realizar as reuniões de acompanhamento do projeto. • Planejar as ações corretivas para os desvios e problemas identificados no acompanhamento do projeto • Acompanhar as ações corretivas até o fechamento • Elaborar os relatórios de conclusão do projeto com o cliente e com a equipe técnica • Realizar as reuniões de conclusão do projeto com o cliente e com a equipe técnica • Consolidar as lições aprendidas juntamente com o SQA
SQA	• Acompanhar o Plano de PPQA • Participar das reuniões de progresso e em marcos do projeto • Consolidar as lições aprendidas juntamente com o gerente de projeto
CM	• Acompanhar o plano de CM • Participar das reuniões de progresso e em marcos do projeto
Equipe de Projeto	• Participar das reuniões de acompanhamento das atividades e das reuniões de progresso do projeto • Participar da reunião de conclusão do projeto, discutindo as lições aprendidas e dando feedback com relação ao projeto.

Tabela 4.44 – Papéis e Responsabilidades do processo de Monitoramento e Controle do Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.7.4. Fluxo Geral do Processo

O fluxo geral do Processo de PMC foi definido em termos de Subprocessos.

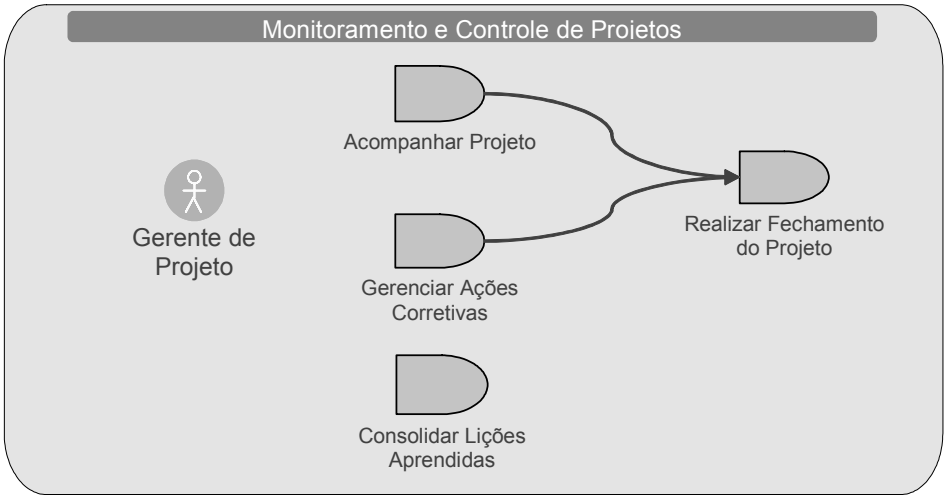


Figura 4.39 – Fluxo Macro do Processo de PMC. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.7.5. Estrutura dos Subprocessos para Acompanhar Processos

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Acompanhar Projeto, tais como o acompanhamento semanal das atividades do projeto junto à equipe técnica, o acompanhamento mensal de progresso do projeto, o acompanhamento realizado com a gerência senior e em marcos do projeto.

As reuniões de acompanhamento do projeto a serem realizadas em cada projeto deverão ser documentadas no plano do projeto na seção de acompanhamento.

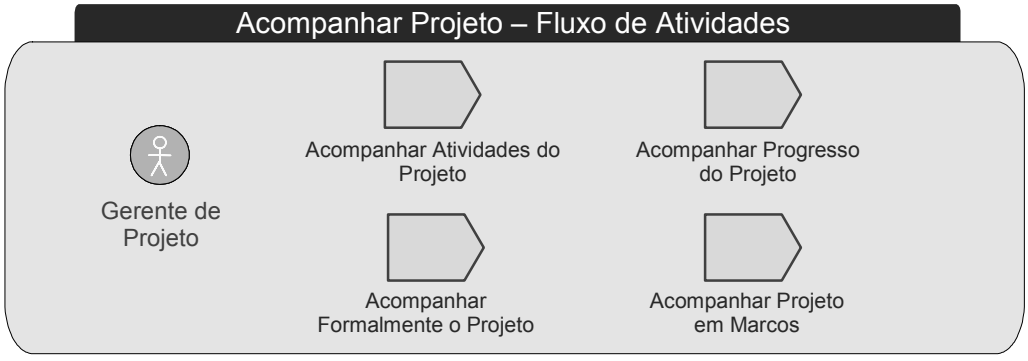


Figura 4.40 – Fluxo para Acompanhar Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.7.5.1. Acompanhar Atividades do Projeto

O acompanhamento das atividades do projeto deverá contemplar:

Acompanhamento	Descrição	Forma de Acompanhamento
Cronograma	Deverão ser acompanhadas as atividades e marcos estabelecidos no cronograma	As datas estabelecidas no cronograma deverão ser comparadas com a completude das atividades atribuídas à equipe e demais envolvidos e com o cumprimento dos marcos estabelecidos.

Riscos do Projeto	Os riscos definidos no planejamento do projeto e relacionados à aquisição deverão acompanhados, independente do acompanhamento realizado com o fornecedor. Novos riscos poderão ser identificados e documentados na planilha de riscos durante o acompanhamento.	Os riscos relacionados ao projeto documentados na planilha deverão ser revisados e atualizados. O status de cada risco deverá ser verificado quanto às corretas atualizações. Deverá ser verificado se as ações de mitigação e contingência estão sendo tomadas quando necessárias.
Dependências do Projeto	Todas as dependências do projeto deverão ser acompanhadas, inclusive as relacionadas à aquisição que deverão fazer parte do acompanhamento independente do acompanhamento ser realizado com o fornecedor.	Deverá ser verificada se as dependências do projeto estão sendo resolvidas conforme previsão estabelecida no plano do projeto. O status de resolução deverá ser modificado conforme indicado no plano do projeto.
Esforço	O esforço despendido nas atividades deverá ser acompanhado	O esforço e a equipe estimada para o projeto documentados na planilha deverão ser comparados com o esforço despendido pela equipe efetivamente alocada ao projeto obtido através do cronograma.
Atributos de Produtos de Trabalho e Atividades	Deverá ser realizado a acompanhamento das atividades e da produção dos artefatos (por unidades quantitativas).	A completude das atividades e dos atributos dos produtos de trabalho atribuídos à equipe obtidos do cronograma deverá ser comparada com a estimativa por unidade de tamanho documentada na planilha. As estimativas deverão ser revisadas e checadas quanto à corretude para verificar se estimativa deve permanecer conforme estabelecido anteriormente.
Solicitações de Mudança	As solicitações de mudanças deverão ser acompanhadas, de modo a avaliar seu impacto em custos, prazo, qualidade, escopo, e nos compromissos firmados.	As CRs que foram fechadas deverão ser revisadas e checadas. O status e a prioridade das CRs abertas que foram aprovadas pelo CCB deverão ser revisadas e verificadas quanto à estimativa realizada para implementação das CRs e ao cumprimento dos prazos estabelecidos, e o impacto no projeto e compromissos firmados.

Tabela 4.45 – Acompanhamento das Atividades do Projeto para processo de Monitoramento e Controle do Projeto. Fonte: o autor.

O relatório de acompanhamento das atividades do projeto deverá conter todas as informações do acompanhamento. O acompanhamento do esforço e tamanho será apresentado no relatório através das métricas de esforço e tamanho com periodicidade inferior a trinta dias, definidas no plano de Medição e Análise. O relatório de acompanhamento deverá ser apresentado minimamente à equipe de desenvolvimento numa reunião semanal. O checklist deverá ser utilizado e preenchido durante o acompanhamento e armazenado no repositório do projeto junto ao relatório.

Problemas e desvios significativos identificados no acompanhamento deverão ser documentados e ações corretivas deverão ser tomadas de acordo com o Subprocesso de Gerenciar Ações Corretivas definido.

4.6.7.5.2. Acompanhar o Progresso do Projeto

O acompanhamento do progresso do projeto deverá contemplar:

Acompanhamento	Descrição	Forma de Acompanhamento
Planos do Projeto	Os planos do projeto (plano de projeto, plano de CM, plano de PPQA) deverão ser acompanhados e a consistência entre eles verificada.	Os planos do projeto deverão ser verificados se estão consistentes entre si e com o cronograma das atividades do projeto.
Recursos	Os recursos planejados para o projeto deverão ser acompanhados.	Deverá ser verificado se os recursos estimados para o projeto estão disponíveis conforme previsto no plano do projeto.
Capacitação	A capacitação planejada para o projeto tais como treinamentos, contratação, terceirização deverá ser acompanhada.	Deverá ser verificado se os treinamentos, contratações ou terceirizações foram realizados conforme planejado no plano. A data na qual foram realizados deverá ser registrada no plano de projeto.
Compromissos	Os compromissos internos e externos ao projeto definidos no plano de projeto deverão ser acompanhados.	Deverá ser verificado se os compromissos do projeto que estão refletidos nos marcos do cronograma foram cumpridos conforme planejado. Deverão ser revisados os compromissos firmados (principais marcos junto aos grupos externos, incluindo o cliente, custos, prazo, e dependências) para verificar se estão adequados com as atividades planejadas no cronograma e/ou com os objetivos do cliente.
Envolvimento dos Stakeholders	O envolvimento dos stakeholders relevantes ao projeto deverá ser acompanhado. O acompanhamento deverá verificar se o envolvimento está satisfatório ao projeto.	Deverá ser verificado se os stakeholders relevantes para o projeto e os provedores de requisitos definidos no plano do projeto estão desempenhando as responsabilidades atribuídas. Deverá ser registrado no plano do projeto o envolvimento dos stakeholders e provedores de requisitos através da atualização do status que indica se as responsabilidades estão sendo desempenhadas.
Gerenciamento de Dados	O gerenciamento dos dados do projeto deverá ser acompanhado para verificar se o gerenciamento está sendo efetivamente realizado.	Deverá ser verificado se os artefatos do projeto estão disponíveis com o nível de permissão apropriado para cada grupo de usuários conforme gerenciamento dos dados planejado. Deverá ser verificado se os artefatos estão disponíveis para o público alvo nos meios de publicação planejados.
Cronograma	Deverão ser acompanhadas as atividades e marcos estabelecidos no cronograma	As datas estabelecidas no cronograma deverão ser comparadas com a completude das atividades atribuídas à equipe e demais envolvidos e com o cumprimento dos marcos estabelecidos.
Riscos do Projeto	Os riscos definidos no planejamento do projeto e relacionados à aquisição deverão acompanhados, independente do acompanhamento realizado com o fornecedor. Novos riscos poderão ser identificados e documentados na planilha de riscos durante o acompanhamento.	Os riscos relacionados ao projeto documentados na planilha deverão ser revisados e atualizados. O status de cada risco deverá ser verificado quanto às corretas atualizações. Deverá ser verificado se as ações de mitigação e contingência estão sendo tomadas quando necessárias.
Dependências do	Todas as dependências do projeto	Deverá ser verificada se as dependências do

Projeto	deverão ser acompanhadas, inclusive as relacionadas à aquisição que deverão fazer parte do acompanhamento independente do acompanhamento ser realizado com o fornecedor.	projeto estão sendo resolvidas conforme previsão estabelecida no plano do projeto. O status de resolução deverá ser modificado conforme indicado no plano do projeto.
Esforço	O esforço despendido nas atividades deverá ser acompanhado	O esforço e a equipe estimada para o projeto documentados na planilha deverão ser comparados com o esforço despendido pela equipe efetivamente alocada ao projeto obtido através do cronograma.
Atributos de Produtos de Trabalho e Atividades	Deverá ser realizado a acompanhamento das atividades e da produção dos artefatos (por unidades quantitativas).	A completude das atividades e dos atributos dos produtos de trabalho atribuídos à equipe obtidos do cronograma deverá ser comparada com a estimativa por unidade de tamanho documentada na planilha. As estimativas deverão ser revisadas e checadas quanto à corretude para verificar se estimativa deve permanecer conforme estabelecido anteriormente.
Estimativas de Tamanho	As estimativas de tamanho do projeto deverão ser acompanhadas. O acompanhamento deverá ser realizado para verificar a necessidade de ajustar a estimativa de tamanho do projeto.	A estimativa do tamanho total do projeto deverá ser comparada com o tamanho total do projeto já concluído em função do total de artefatos e atividades já realizadas e do total de pontos de complexidade (tais como pontos de casos de uso, pontos de função).
Solicitações de Mudança	As solicitações de mudanças deverão ser acompanhadas, de modo a avaliar seu impacto em custos, prazo, qualidade, escopo, e nos compromissos firmados.	As CRs que foram fechadas deverão ser revisadas e checadas. O status e a prioridade das CRs abertas que foram aprovadas pelo CCB deverão ser revisadas e verificadas quanto à estimativa realizada para implementação das CRs e ao cumprimento dos prazos estabelecidos, e o impacto no projeto e compromissos firmados.

Tabela 4.46 – Acompanhamento do Progresso do Projeto para processo de Monitoramento e Controle do Projeto.. Fonte: o autor.

O relatório de acompanhamento do progresso do projeto deverá conter todas as informações e todas as métricas de acompanhamento definidas no plano de Medição e Análise com periodicidade mensal. O relatório de progresso do projeto deverá ser apresentado minimamente à equipe de desenvolvimento, SQA e o CM, numa reunião mensal. A ata de reunião deverá ser redigida e anexada ao final do relatório. O checklist deverá ser utilizado e preenchido durante o acompanhamento e armazenado no repositório do projeto junto ao relatório de acompanhamento e à ata de reunião. O relatório de status da qualidade também deverá ser apresentado à equipe de desenvolvimento durante a reunião.

Problemas e desvios significativos identificados no acompanhamento deverão ser documentados e ações corretivas deverão ser tomadas de acordo com o Subprocesso de Gerenciar Ações Corretivas definido.

4.6.7.5.3. Acompanhar Projeto Formalmente

O acompanhamento do projeto com a gerência sênior deverá ser uma revisão formal dos processos e do projeto que tem o foco no status das atividades do projeto. Deverão ser verificadas se as atividades de planejamento e acompanhamento estão sendo executadas corretamente, através das medições e resultados do SQA. O acompanhamento deve observar os resultados e a execução dos processos.

O relatório de acompanhamento do status do projeto deverá contemplar as atividades planejadas versus realizadas, as questões que não foram resolvidas no âmbito do projeto, os custos e orçamento. Compromissos deverão ser revistos e os riscos do projeto deverão ser reavaliados. O acompanhamento dos custos e orçamento será realizado através da planilha de custos onde os custos despendidos deverão ser comparados com os custos estimados e o orçamento previsto.

O relatório deverá ser elaborado conforme template e deverá ser apresentado ao gerente da fábrica de software em uma reunião mensal. A ata de reunião deverá ser redigida e armazenada no repositório do projeto juntamente com o relatório.

Problemas e desvios significativos identificados deverão ser documentados e ações corretivas deverão ser tomadas de acordo com o Subprocesso de Gerenciar Ações Corretivas definido.

4.6.7.5.4. Acompanhar Projeto em Marcos

O acompanhamento do projeto em marcos deverá realizar uma análise crítica do trabalho realizado de forma a garantir a execução com sucesso nas próximas fases ou iterações. O acompanhamento deverá contemplar o desempenho do projeto, status das atividades e do projeto, problemas e riscos do projeto. A reunião em marcos também tem como foco o feedback obtido do cliente. Os compromissos deverão ser reafirmados e os riscos do projeto reavaliados.

O relatório de acompanhamento em marcos deverá ser elaborado a partir do template do relatório de progresso do projeto e deverá ser apresentado minimamente ao gerente da fábrica de software, ao cliente (ou representante do mesmo), SQA e CM do projeto através de uma reunião a ser realizada conforme planejado no plano do projeto. Normalmente os marcos

definidos deverão estar associados com fases, iterações ou entregas intermediárias do projeto. A ata de reunião deverá ser redigida e armazenada junto ao relatório de acompanhamento do projeto no repositório do projeto.

Os problemas e desvios significantes identificados durante o acompanhamento deverão ser identificados e ações corretivas deverão ser tomadas de acordo com o Subprocesso de Gerenciar Ações Corretivas definido.

4.6.7.6. Estrutura dos Subprocessos – Gerenciar Ações Corretivas

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Gerenciar Ações Corretivas, tais como o planejamento de ações corretivas e o acompanhamento das mesmas até o fechamento.

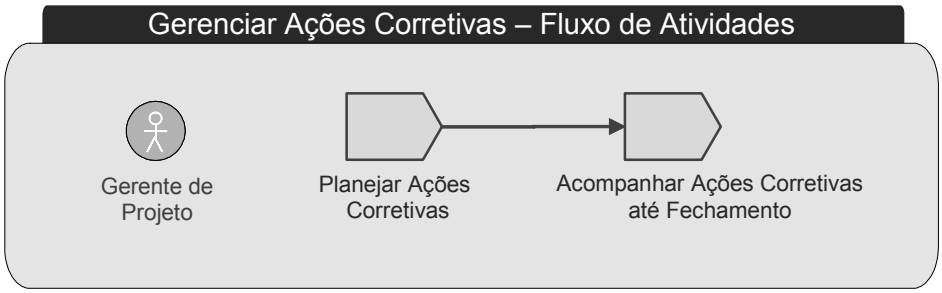


Figura 4.41 – Subprocesso Gerenciar Ações Corretivas. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.7.6.1. Planejar Ações Corretivas

Os problemas e desvios identificados durante o acompanhamento do projeto deverão ser analisados. Deverá ser verificada a necessidade de planejar ações corretivas. Ações que demandarem revisões nas estimativas do projeto, compromissos, replanejamento, mudança de escopo e revisão de baselines deverão registrar o seu impacto no projeto utilizando através da matriz de rastreabilidade do Caliber.

As ações deverão ser acordadas com os responsáveis por implementá-las. Para toda a ação, sua descrição, o problema que a gerou, os envolvidos e a data de conclusão deverão ser documentados na planilha que será armazenada no repositório do projeto no diretório de acompanhamento. Mudanças ao planejamento deverão gerar o replanejamento do projeto.

Todas as ações corretivas registradas na planilha deverão ser acompanhadas até o fechamento e os resultados obtidos analisados.

4.6.7.7. Estrutura dos Subprocessos – Realizar Fechamento do Projeto

Descrever as atividades que compõem o subprocesso de Realizar Fechamento do Projeto, tais como o fechamento do projeto com o cliente e com a equipe técnica.

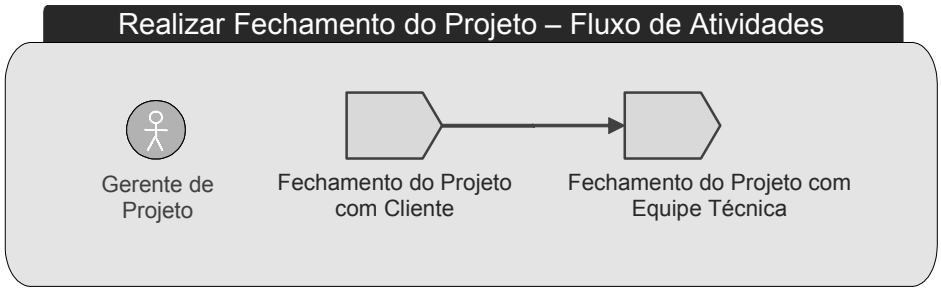


Figura 4.42 – Subprocesso Realizar Fechamento do Projeto. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.7.7.1. Fechamento do Projeto com Cliente

O relatório da reunião de conclusão do projeto deverá ser elaborado conforme template. A reunião de conclusão do projeto deverá ser realizada com o cliente ou com um representante do mesmo para avaliar os compromissos firmados entre o cliente e a empresa, obter a formalização do aceite do projeto pelo cliente e para obter e avaliar o feedback do cliente.

4.6.7.7.2. Fechamento do Projeto com Equipe Técnica

O relatório da reunião de conclusão do projeto com a equipe deverá ser elaborado conforme template. A reunião de conclusão do projeto deverá ser realizada com a equipe de desenvolvimento, o SQA e o CM do projeto para comunicar o feedback obtido do cliente relacionado à conclusão do projeto, discutir as lições aprendidas e para obter e avaliar o feedback da equipe.

4.6.7.8. Estrutura dos Subprocessos – Consolidar Lições Aprendidas

Descrever a atividade que compõe o subprocesso de Consolidar Lições Aprendidas, identificadas durante todo o acompanhamento do projeto e auditorias de SQA.

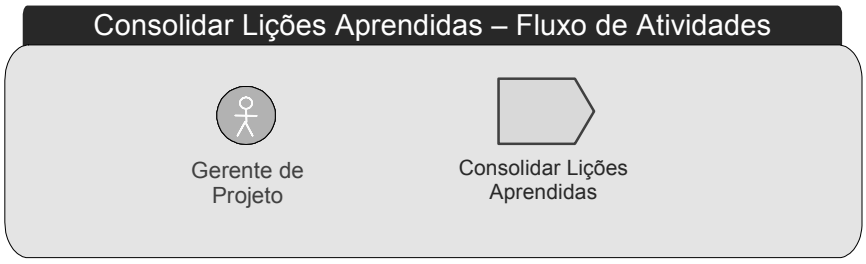


Figura 4.43 – Subprocesso Consolidar Lições Aprendidas. Fonte: adaptado de SOMERVILLE(2003).

4.6.7.8.1. Consolidar Lições Aprendidas

O Gerente de Projeto e o SQA alocado deverão consolidar todas as lições aprendidas coletadas durante as auditorias de SQA e acompanhamento do projeto numa área do Caliber com permissão de acesso a todos da organização. As lições aprendidas deverão ser documentadas durante toda a execução e após fechamento do projeto.

4.6.7.9. Medições

As medições relativas ao processo de Monitoramento e Controle de Projetos têm por finalidade determinar a situação e a evolução do processo. As métricas para monitoramento e controle de projetos serão definidas no Plano de Medição e Análise, seguindo o processo de Medição e Análise.

4.6.7.10. Verificação

A verificação trata da definição dos níveis gerenciais que vão ser envolvidos no acompanhamento do processo de PMC.

- Gerente da Fábrica de Software

Agir sobre os pontos não resolvidas no âmbito do projeto

As atividades de acompanhamento do projeto são revistas periodicamente durante a realização das reuniões de acompanhamento do projeto com a gerência sênior.

- Gerente de Projeto

As atividades de acompanhamento de projeto são revistas periodicamente durante a realização das reuniões de acompanhamento e de conclusão do projeto.

- SQA

Os produtos e processo gerados (PMC) devem ser revistos e auditados através do Together e os resultados registrados.

A auditoria de processos deve verificar:

- A conformidade do processo de PMC em execução no projeto para criação dos produtos de trabalho de acordo com os procedimentos e padrões documentados.
- A efetividade do processo e se o mesmo está sendo implementado corretamente

A auditoria de produto deve verificar a conformidade com padrões e procedimentos.

No caso da verificação da planilha de custos do projeto, o gerente de projeto deverá apresentar ao SQA o resultado macro do acompanhamento dos custos sem mostrar detalhes.

- CM

Revisar o plano de Gerência de Configuração do Projeto

4.6.7.11. Ferramentas

- Planilha Excel
- Documento Word
- Documentos de Procedimentos
- StarTeam - Ferramenta de Controle de Mudanças e Versões da Borland
- CaliberRM - Ferramenta de Gerência de Requisitos da Borland.
- Together - Ferramenta de auditoria, métricas, modelagem e arquitetura da Borland.
- Project
- Timesheet - Ferramenta para controle de horas de trabalho.

4.7. Considerações Finais sobre o Estudo de Caso.

Após a capacitação e implantação das diretrizes, políticas, processos e tecnologias alinhados ao método proposto, foi realizado um novo diagnóstico seguindo os mesmos procedimentos realizados pelo SEBRAE/PE (2004) e APEX (2004) para avaliar o método proposto.

O segundo diagnóstico realizado na empresa foi realizado em cima de três projetos de desenvolvimento de software para 3 clientes distintos no período de Junho de 2005 à Março de 2006, nos quais foram identificados:

- Os projetos têm ciclos pequenos de desenvolvimento (de 4 a 7 meses) e utilizam um modelo de interação entre pessoas, processos e tecnologias. Enquanto que no primeiro diagnóstico foi utilizado um modelo em cascata.
- Existe uma metodologia desenvolvida durante um estudo de dissertação de mestrado que visa uma inovação incremental, agregando valor as metodologias baseadas no RUP e no CMM e que foi utilizada em todos os projetos e está

implantada na empresa em total funcionamento. Já no primeiro diagnóstico o modelo ainda estava em definição e quase não foi usado nos projetos.

- Projetos atrasavam entre 2 à 11% tendo uma média de 5% e existe uma transparente contabilidade de custos para cada projeto finalizado, os quais apresentaram satisfatórios índices de lucratividade, qualidade e satisfação do cliente. Pode-se dizer que neste ponto, comparado com o primeiro diagnóstico teve-se um grande avanço pois os atrasos eram em média de 45% e não existia uma contabilidade de custos no projeto.
- Os Projetos para a Web ainda sub-contratam Design de uma empresa, mas é feita a transferência desta sub-contratação para dentro da empresa.

O projeto do estudo de caso mais aderente aos processos e padrões da empresa foi selecionado como base para a avaliação dos processos e a cobertura do diagnóstico realizado baseou-se no:

- Diagnóstico das principais práticas do nível 2 do SW-CMM;
- As perguntas realizadas nas entrevistas foram relacionadas a 32 práticas do modelo;
- Nenhuma foi analisada no rigor de uma avaliação oficial.

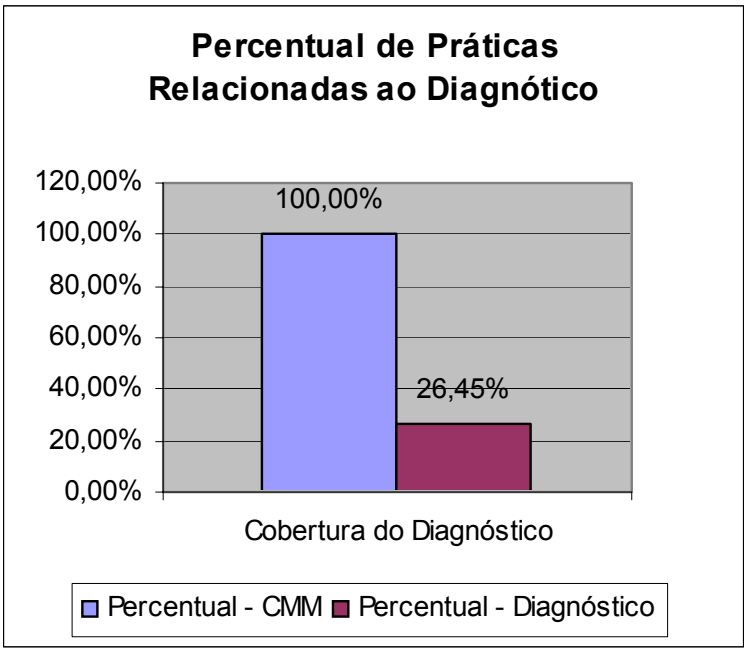


Figura 4.44 – Percentual de práticas relacionadas ao diagnóstico.
Fonte: Sebrae/PE (2004).

As vinte e uma perguntas realizadas nas entrevistas foram relacionadas a 32 práticas do modelo e visão informar os status das principais práticas no projeto escolhido como o mais aderente na empresa. As perguntas utilizadas foram as mesmas utilizadas no primeiro diagnóstico (Ver ANEXO A).

- Quantidade de Perguntas Relacionadas ao Modelo: 21

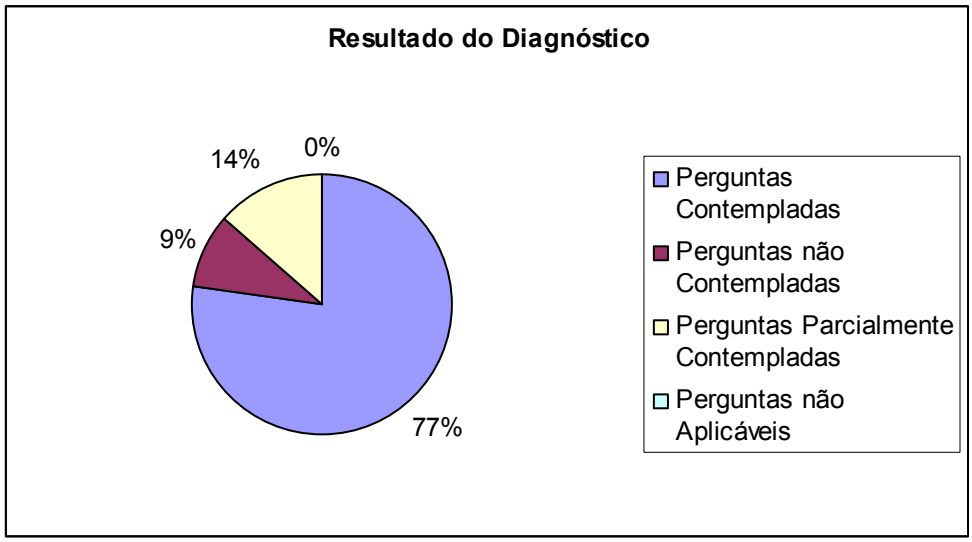


Figura 4.45 - Resultados do diagnóstico depois da aplicação do método utilizado no estudo de caso. Fonte: o autor

	Resultado antes do Método (2004)		Resultado após a aplicação do Método (2006)	
Perguntas	**1º Diagnóstico**	**% do 1º Diagnóstico**	**2º Diagnóstico**	**% do 2º Diagnóstico**
Perguntas Contempladas	3	14%	16	77%
Perguntas não Contempladas	14	67%	2	9%
Perguntas Parcialmente Contempladas	4	19%	3	14%
Perguntas não Aplicáveis	0	0%	0	0%

Tabela 4.47 - Comparação de resultados de diagnósticos antes e depois da aplicação do método utilizado no estudo de caso. Fonte: o autor.

Como demonstra os resultados do 2º diagnóstico apresentado, entre os objetivos que a empresa alcançou quando decidiu investir nesse projeto pode-se citar:

- Melhor levantamento e definição do escopo do projeto
- Cumprimento dos prazos de entrega dos produtos

- Controle de custos dos projetos
- Qualidade do Projeto
- Gestão do conhecimento dos projetos
- Satisfação dos clientes

O principal ponto positivo para o trabalho realizado foi a constatação, referendada pelo 2º diagnóstico, de que os projetos que estão sendo desenvolvidos atualmente pela empresa estão sendo executados com o nível e qualidade exigida pelo CMMi nível 2.

Outro ponto positivo foi a confirmação de se ter um maior controle dos projetos que são desenvolvidos pela empresa para garantir a gestão do conhecimento e uma maximização dos lucros dos projetos e diminuição dos custos.

Outro ponto importante, talvez um dos grande contribuintes para este foi ter tratado com mais atenção às práticas dos processos que se referem ao levantamento e controle dos requisitos. Esse é um dos pontos identificados como mais falhos nos projetos já realizados empresa.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

5.1. Conclusões

Para concluir este trabalho, iniciamos com a apresentação do que foi considerado no ponto de vista do que estava disponível de informações na literatura, e por parte da empresa onde foi realizado o estudo de caso. Foram abordados com relação à visão da literatura os aspectos dos conceitos da gestão de projetos de uma forma genérica, tendo um foco voltado para a produção de software; definições de metodologias e processos bastante disseminados no mercado de T.I.; os problemas enfrentados pelas empresas produtoras de software e compradores deste serviço principalmente levando em consideração: a definição do escopo do projeto, prazo, qualidade e custos; as fases do ciclo de desenvolvimento de software; a definição de funções e tecnologias para cada fase do ciclo do desenvolvimento; a abordagem dos três pilares da gestão do conhecimento (G.C.) e Gestão do Conhecimento nas Organizações. No caso de informações disponibilizadas para este trabalho, foram abordados: o histórico da empresa; o diagnóstico realizado pelo SEBRAE/PE (2004) e APEX (2004); problemas no controle dos projetos, por parte da gerência e da diretoria, do ponto de vista da preservação do conhecimento, definição de escopo, prazo, custos acima do orçado e qualidade do que estava sendo produzido; metodologias e processos que ainda não haviam sido implantados e procedimentos de estimativas.

A partir deste estudo foi desenvolvido um método que também foi adaptado, para o gerenciamento de projetos com base nos três pilares da gestão do conhecimento. Observa-se que a descrição do método no capítulo 3 é complementada pela aplicação no Estudo de caso, apresentado no capítulo 4. Isto facilita o entendimento do método e de sua aplicação, pois considerando o elevado nível de detalhamento, envolvendo vários aspectos de implementação, várias etapas de aplicação do método foram incluídas no capítulo de Estudo de Caso.

Nos dias que decorrem, as organizações encontram no conhecimento que possuem o seu maior ativo, a capacidade de utilizar na tomada de decisão a marca do sucesso no rumo que cada uma entende tomar. A globalização dos mercados e a presença das novas tecnologias vêm trazer às organizações um desafio com o qual nunca se depararam – a crescente concorrência num mercado único obriga a uma mudança rápida e sustentada, pautada pela inovação e diferenciação perante a concorrência.

A presença de uma estratégia organizacional é fundamental para decidir o rumo a tomar, porém, o seu sucesso depende da capacidade otimizada e organizada de por em prática. Um dos principais vetores da maturidade organizacional é a própria consciência do conhecimento que esta possui e de como o pode utilizar para por em prática a sua estratégia.

Independentemente do rumo que cada organização decide tomar a implementação de projetos constitui nos dias de hoje uma das principais fontes de conhecimento das organizações. Na verdade, são esforços únicos e inovadores, projetos são o veículo da implementação e gestão da mudança organizacional. É através da implementação de projetos que qualquer organização implementa e materializa a sua estratégia.

Toda a aprendizagem que um projeto proporciona a uma organização deve servir de base ao seu processo de melhoria contínua. É desta forma essencial que este conhecimento seja organizado, sistematizado e registrado para utilização futura no apoio à atividade do negócio da organização.

Uma organização não pode estar dependente do conhecimento tácito que os seus colaboradores possuem, pois estes podem a qualquer momento sair da organização e levar consigo todo esse conhecimento já adquirido nas experiências vividas na organização. Também a entrada de novos recursos para uma organização deve considerar uma partilha de conhecimento célere por forma a que, o colaborador seja inteirado o mais possível da realidade, ambiente e maturidade da organização.

De notar também que, os projetos são iniciativas com um início e fim definido e um orçamento limitado, ao passo que o conhecimento organizacional e a sua gestão são um exercício contínuo e abrangente, o qual carece de ser alimentado e mantido no dia a dia.

Enquanto que a gestão de projetos se preocupa na sua essência com o cumprimento dos objetivos principais do projeto (tempo, custo, âmbito/escopo e qualidade) a gestão de conhecimento preocupa-se com o capturar, armazenar, distribuir, disseminar, criar e partilhar de experiências dentro de uma organização por forma a permitir um processo contínuo de aprendizagem e melhoria (Ver figura: 3.0, Pág. 35).

A metodologia que foi proposta neste trabalho arquitetou a possibilidade de se colocar em prática a abordagem dos três pilares da gestão do conhecimento (Ver figura: 3.4, Pág. 38) com foco para a gestão de projetos, no intuito de efetuar a monitorização, o controle e a preservação do conhecimento para posterior uso em decisões de previsibilidade na gestão do projeto para se evitar ou diminuir os erros que possam impactar nos pontos de definição de escopo, prazo, custo e qualidade do que está sendo produzido no projeto.

Este método, quando implantado no seu nível de detalhes, como foi na empresa onde foi realizado o estudo de caso, fornece ao gestor de projeto um conjunto de informações e relatórios de levantamentos de escopo, performance, produtividade e qualidade do que está sendo produzido e impacto de alterações no escopo com relação a prazo, custo e no que diz respeito à sua execução, dando visibilidade e previsibilidade aos gerentes e executivos na gestão dos projetos da organização. A gestão dos projetos deve não só ter a preocupação do imediato, ou do curto prazo, como também ao rastrear e identificar a causa dos desvios permitir que futuros projetos estejam informados das mesmas situações e causas, proporcionando-lhes tal conhecimento.

O uso do método se propõe a realizar não somente a análise de desvios pontuais e das suas causas, mas também analisar a forma como estes informações evoluem ao longo de todo o projeto e através desta análise, identificar tendências por tipo de projeto, por fases do projeto; por tipo de atividade, por tipo de aptidão dos envolvidos e suas responsabilidades ou funções, criando também métricas e indicadores de medição acerca do nível de conhecimento e atualidade do mesmo de forma segmentada (Ver figura 3.3 ,Pág.17).

Deste modo, o método servirá para a gestão de projetos de uma organização, tendo como principal objetivo a convergência do conhecimento individual e de cada projeto para o conhecimento da organização e da gestão de projetos em geral.

O método proposto é uma inovação incremental pois integra dois tipos de atividades que na organização têm naturezas diferentes. Por um lado à gestão de conhecimento é uma atividade contínua que tem por objetivos: identificar, armazenar, partilhar, disseminar e criar conhecimento, a gestão do projeto é uma atividade auto contida em cada projeto, pois projetos são iniciativas únicas, nunca antes realizadas na organização, a qual tem por objetivos: garantir o prazo, custo e âmbito definidos para o projeto. Este atua como um sistema central para a gestão do conhecimento gerado pelos projetos.

Dentro do método, existe alguns aplicativos/softwares, onde sempre que um projeto se inicie servirá numa primeira fase para disponibilizar conhecimento à gestão do projeto, por forma a que o gestor de projeto possa tomar as melhores decisões com base nas melhores práticas outrora adotadas. Os aplicativos ficaram conectados ao projeto desde o seu arranque até ao seu encerramento estando em permanente monitorização deste apoiando as decisões e registrando tudo aquilo que se vai aprendendo ao longo do ciclo de vida do projeto (Ver Figura: 3.1 – Pág. 36).

A forma como o método, apoiada na tríade pessoas, processos e tecnologia, organiza o conhecimento dos projetos é fundamental, pois uma estrutura organizada permite mais

facilmente a obtenção de indicadores, informações, assim como um processamento de informação mais lógico e otimizado. O método é um processo de gestão de conhecimento para a gestão de projetos, assim, recomenda-se que todo o conhecimento esteja organizado em 5 níveis hierárquicos que são: organização, tipos de projetos, projetos, fases do projeto e deliverables. Esta estrutura permite-nos a obtenção de indicadores de conhecimento desde o nível organizacional até ao nível do deliverable.

É nas fases do projeto onde é utilizada a ação da Gestão do Conhecimento. Nelas são colhidas as informações/conhecimentos dos deliverables que simplesmente estão ligados a um projeto, a um tipo de projeto e a uma organização.

O uso do método, alinhado a este conceito, aumentará bastante a capacidade de competitividade dentro do setor atuante, uma vez que estrutura o processo de gestão de projetos do executivo da organização, e o torna mais transparente, facilitando a visão da realidade em que se encontra inserido o projeto, tornando possível definir ações estruturadas para um melhor resultado do mesmo.

5.2. Sugestões para futuros trabalhos

Como forma de dar continuidade a este estudo propõem-se como sugestões de futuros trabalhos ao estudo apresentado a criação de um mecanismo inteligente que implemente, com base nos conhecimentos adquiridos ao longo de vários projetos e tipos de projetos , a possibilidade de sugestões de quais decisões devem ser tomadas para resolução de algum problema ou requisitos semelhantes ou com grau de complexidades iguais.

Este mecanismo deve ser capaz de informar sem ser requisitado:

- Quando a alteração de algum requisito seja realizada acima do limite permitido,;
- Que informe os atrasos de produtividade;
- As alterações de métricas e auditorias pré-estabelecidas;
- Os impactos gerados por uma alteração de requisitos;
- As informações detalhadas de custos reais e custos estimados e;
- Principalmente o risco de ter prejuízo com o projeto.

O mecanismo deverá suportar algumas características tais como:

- Facilidade e flexibilidade na criação de gráficos e relatórios dinâmicos;
- Que o mesmo esteja integrado a um ambiente integrador que possibilite informações internas e externas com clientes e funcionários possibilitando ao executivo da produção de software maior pré-visibilidade na governança do seu negócio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUDAYYEH, O.; TEMEL, B.; AL-TABTABAI, H.; HURLEY, B. An intranet-based cost control system. *Advances in Engineering Software.* v.32, n.2, p.87-94, 8 Jan. 2001.

ALENCAR, L. H. Avaliação e Gestão de Projeto na Construção Civil com Apoio do Método Multicritério PROMETHEE. Recife, 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.

ALMEIDA, A. T.; RAMOS, F. S., Gestão da Informação na Competitividade das Organizações. Recife: Editora Universal, UFPE, 2002.

ANDERSEN, E. S., Grude, K., Haug, T. And Turner, J. R. Goal Directed Project Management. Kogan Page, 1987

APEX. Consultoria do projeto CMM10, Recife/PE, documento interno da empresa do estudo de caso, 2004.

BANERJEE, G. Use Case Points – An Estimation Approach, August 2001.

BARNES, M. in Have Project. Will Manage. BBC, 1989.

CLELAND, D. and KING, W. Systems Analysis and Project Management. McGraw-Hill,1983

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Boston: Harvard Business School Press, 1999.

DRUCKER, P. F. Peter Drucker na Prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

GAITHER, N.; FRAZIER,G. *Administração de produção e operações*. Pioneira, 2001.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. de. *Tomada de Decisão Gerencial*: enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 2002.

ELLER, R. Guia do Gerente Completo. Tudo o que você precisa saber sobre o funcionamento dos negócios e da gerência. São Paulo: Futura, 2004.

FACILIT. Estimativas baseada na Técnica de Pontos de Caso de Uso, Recife/PE, documento interno da empresa, 2005A.

FACILIT. Treinamentos realizados na empresa do estudo de caso, Recife/PE, documento interno da empresa, 2005B.

FACILIT. Prossessos Internos da empresa do estudo de caso, Recife/PE, documento interno da empresa, 2005C.

FITZGERALD, B., O'Kane, T. "A Longitudinal Study of Software Process Improvement." IEEE Software Magazine, May/June 1999.

FUGGETTA, A. Trends in Software: software process modeling and technology. São Paulo: John Wiley and Sons, 1996

GRAHAM, Morris, LEBARON, Melvin. The horizontal revolution. San Francisco: Jossey-Bass, 1994.

HAMMER, Michael, CHAMPY, James. Reengineering the corporation. New York: Harper Business, 1994.

HARRINGTON, H. James. Business process improvement New York: McGraw Hill, 1991.

HUMPHREY, W. Managing the software process. Reading, MA: Addison Wesley, 1989.

HUMPHREY, W. A discipline for software engineering. Reading, MA: Addison Wesley, 1995.

KERZNER, H. Project Management: a systems approach to planning, scheduling and controlling – New York: John Willey & Sons, 1998.

LAITINEN, M., Fayad, M., Ward, R. "Software Engineering in the Small". IEEE Software Magazine, September/October 2000.

MAXIMIANO, A. C. A. Teoria Geral da Administração. Da Escola Científica à Competitividade na Economia Globalizada. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2ª Edição, 2000.

MCCONNELL, S. Rapid Development: Taming Wild Software Schedules, Microsoft Press, 1996, pp. 449-463.

MCLEAN, D.–ITWorld. Pesquisa:95% dos projetos de TI atrasam, abr. 2005. Disponível em: http://idgnow.uol.com.br/AdPortalv5/ComputacaoCorporativaInterna.aspx?GUID=E6E18AF8-ACA1-4FD2-8B51-405E4BCCB7FA&ChannelID=2000006. Acesso em: 16 abr. 2005.

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia. Levantamento do Universo de Empresas Associadas a Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - SOFTEX Pesquisa Censo SW, ago. 2001. Disponível em: http://www.mct.gov.br/temas/info/Dsi/CensoSW/censoSW2001.htm. Acesso em: 15 abr. 2005.

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia. Produzir Software: Necessidade do Brasil, dez. 2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/temas/info/. Acesso em: 14 abr. 2005.

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia. Qualificação CMM no Brasil, set. 2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/qualidad/CMM.htm. Acesso em: 14 abr. 2005.

NASCIMENTO, M.E.M. & Nascimento, A. R. C. A Software Management Environment for Reengineering, In: Proceedings of the Fourteenth IASTED International Conference Innsbruck, Áustria, February 20-22, 1996.

NOORDTEK - High Performance IT. 2005. Disponível http://wwwnoordtek.com . Acesso em: 03 Dez. 2005.

O'DELL, C. & GRAYSON JR, C. If Only We Knew What We Know. New York: The Free Press, 1998

PMI, A guide to the project management body of knowledge – PMBOK GUIDE – Project Management Institute, 2000.

POTTER, N. , Sakry, M.. "Keep Your Project On Track". April 2001. Texto disponível em: http://www.sdmagazine.com/articles/2001/0104/0104g/0104g.htm

REEL, J. S.. "Critical Success Factors In Software Projects", IEEE Software Magazine, May/June 1999.

REIFER, D. J.. "Software Management's Seven Deadly Sins", IEEE Software Magazine, March/April 2003.

SEBRAE/PE. Consultoria do projeto CMM10, Recife/PE, documento interno da empresa do estudo de caso, 2004.

SEI - Software Engineering Institute. Capability Maturity Model for Software (SW-CMM). Jan. 2005. Disponível em: http://www.sei.cmu.edu/cmm/cmm.html. Acesso em: 15 abr. 2005

SHAPIRO, S.. "History of Software Engineering, - Reserch Abstract", 21/07/1997, texto disponível em: http://www.dagstuhl.de/DATA/Reports/9635/report.9635.html

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHSON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1995.

SOMERVILLE, I.; Engenharia de Software, 6ª Edição. São Paulo: Addison Wesley, 2003

TYRREL, S. "The Many Dimensions of the Software Process". ACM Crossroads Student Magazine. January/2001. Texto disponível em: http://www.acm.org/crossroads/xrds6-4/software.html

VARGAS, R. V. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. Rio de Janeiro: Brasport, 3ª ed. 2002. Isbn 85-7452-088-8.

WIER, S.. "Designing and Managing Successful Projects", abril 2001, texto disponível em: http://www.unidata.ucar.edu/staff/wier/design.html

ANEXO A

As perguntas abaixo foram utilizadas nas entrevistas e foram relacionadas a 32 práticas do modelo e visão informar os status das principais práticas no projeto escolhido como o mais aderente na empresa (Facilit, 2005B).

- RM.Ab1 – Para cada projeto a responsabilidade para a análise e alocação dos requisitos ao software, hardware e outros componentes, é estabelecida?
  Status: contempla.
  Considerações: O gerente de projeto possui essa responsabilidade

- RM Ab2 - Documentação dos requisitos: técnicos e não técnicos?
  Status: parcialmente.
  Considerações: os requisitos estão documentados, mas a documentação não está completamente atualizada.

- RM Ac3 - Controle de mudanças de requisitos?
  Status: não contempla.
  Considerações: existe rastreamento de requisitos. No entanto, este rastreamento só é utilizado internamente pelos desenvolvedores para descobrir o impacto das mudanças e não para negociar mudanças.

- SPP.Co1/SPTO.Co1 – Um gerente de projeto é designado para ser o responsável por negociar os compromissos, desenvolver o plano do projeto e pelas atividades e resultados do projeto de software?
  Status: contempla.
  Considerações: Existe um único gerente de projeto que gerencia todos os projetos.

- SPP.Ac5 – Um ciclo de vida para o software com estágios pré-definidos é identificado?
  Status: contempla.
  Considerações: este projeto usa o ciclo em cascata.

- SPP Ac.7/SPTO Ac.2 - Existe plano de projeto documentado e atualizado?

Status: não contempla.

Considerações: só existe um cronograma e mesmo assim desatualizado.

- SPP Ac.9, Ac.10/SPTO Ac.5, Ac.6 - As estimativas, juntamente com suas premissas são documentadas e acompanhadas (tamanho e esforço)?

  Status: parcialmente.

  Considerações: as estimativas de tamanho e esforço são calculadas usando-se pontos de casos de uso e depois são confrontadas com os valores obtidos usando-se o método Wideband Delphi. No entanto, as premissas não estão bem documentadas. Futuramente o acompanhamento utilizará time-sheet.

- SPP Ac.12, SPTO Ac.8 - Existem cronogramas para os projetos e estes são acompanhados?

  Status: parcialmente.

  Considerações: existem cronogramas, mas estes não estão atualizados.

- SPP Ac.13, SPTO Ac.10 - Identificação e acompanhamento dos riscos?

  Status: não contempla.

  Considerações: os riscos não são identificados e nem acompanhados.

- SPTO Ac.9, Ac.12, Ac13 - Existe um mecanismo de acompanhamento de atividades técnicas, progresso, finais de fase?

  Status: parcialmente.

  Considerações: Geralmente existem reuniões semanais para acompanhar o status do projeto e, após as reuniões, estas são documentadas em ata. Além disto, a cada 2 dias os desenvolvedores específicos são acompanhados. No entanto, este mecanismo não está formalizado e nem consta do cronograma dos projetos.

- SPP.Ve.1, SPTO Ve.1 - A gerencia sênior acompanha periodicamente as questões do projeto?

  Status: não contempla

  Considerações: não está claramente definido o papel de gerente sênior.

- SQA Ab.1 - Existe um grupo responsável pelas atividades de SQA?

Status: não contempla.

Considerações: o papel de SQE não está institucionalizado.

- SQA Ac.1- Existe um plano de qualidade documentado?

  Status: não contempla.

  Considerações: o plano de qualidade ainda não foi utilizado.

- SQA Ac.4 e Ac.5 - Existem auditorias e/ou revisões nos produtos de trabalho e processos utilizados nos projetos realizadas pelo grupo de SQA?

  Status: não contempla.

  Considerações: estas atividades não foram executadas.

- SQA Ve.1 - Existe acompanhamento da gerência sênior das atividades de SQA?

  Status: não contempla.

  Considerações: o papel do gerente sênior está confuso.

- SCM Ab.1 - Existe um grupo para o gerenciamento das baselines do projeto (SCCB)?

  Status: não contempla.

  Considerações: não existe um SCCB estabelecido.

- SCM Ab.2 - Existe um grupo de gerência de configuração no projeto?

  Status: não contempla

  Considerações: a responsabilidade pela execução deste papel não está definida.

- SCM Ac.1 - Existe plano de gerência de configuração para o projeto?

  Status: não contempla.

  Considerações: não existe plano de gerência de configuração.

- SCM Ac.4 - Os itens de configuração do projeto foram identificados?

  Status: não contempla.

  Considerações: os únicos itens controlados são os fontes, mas mesmo assim não estão identificados em nenhum documento.

- SCM Ac.5, Ac.6 - Existe controle de mudanças nos produtos de trabalho e nas baselines do projeto?
  Status: não contempla.
  Considerações: o controle existe apenas em nível de produto de trabalho.

- SCM Ve.1 - Existe acompanhamento da gerência sênior nas atividades de SCM?
  Status: não contempla
  Considerações: o papel da gerência sênior não está claro.

ANEXO B

B1 - Conceitos

Os Procedimentos de Estimativa, apresentados abaixo, são baseados em Pontos de Caso de Uso de Banerjee (2001) e foram adotados pela empresa do estudo de caso. (Facilit, 2005)

O procedimento de estimativas utiliza vários conceitos que devem ser bem compreendidos:

- UC (Use Case); Casos de Uso – Funcionalidade do sistema que agregue valor para seus atores. Casos de uso são obtidos a partir dos requisitos do sistema.
- Transações – As transações de um caso de uso, também denominadas de cenários de casos de uso, podem ser definidas como um conjunto atômico de atividades.
- Actor; Ator – É uma entidade externa ao próprio sistema com o qual interage. Usuários e sistemas legados são exemplos de atores.
- TCF (Technical Complexity Factor); Fatores Técnicos – são fatores técnicos do projeto que estão relacionadas à arquitetura do sistema e às necessidades do cliente e usuários.
- EF (Environmental Factor); Fatores ambientais – estão relacionados ao grau de experiência da equipe e à estabilidade do projeto.
- UCP (Use Case Points) – Pontos de Casos de Uso
- UUCP (Unadjusted Use Case Points) – Pontos de Casos Não-Ajustados

B2 - Procedimento de Estimativas baseado em Pontos de Caso de Uso

O procedimento de estimativas da técnica de pontos de caso de uso proposta por que se baseou em dois métodos bastante utilizado - o mecanismo de Pontos de Função (PFs) e uma metodologia conhecida como Mk II, uma adaptação da técnica de PFs, bastante utilizada na Inglaterra.

A forma de lançar uma estimativa é o principal diferencial da métrica por Casos de Uso. O tamanho de um sistema é estimado de acordo com o modo como os usuários irão utilizá-lo, com a complexidade de ações requeridas por cada tipo de usuário e uma análise (alto nível) dos passos necessários para a realização de cada tarefa, em um nível mais abstrato que a técnica de PFs.

Foi definida uma abordagem para estimativas iniciais para elaboração da proposta onde não se tem a especificação de casos de uso definida ou detalhada. As estimativas iniciais serão elaboradas com uma abordagem quantitativa de casos de uso simples, médios e complexos, ou será baseada na especificação resumida dos casos de uso.

B3 - Realizar Estimativas Iniciais

Para realizar as estimativas iniciais da elaboração da proposta é necessário identificar:

- A quantidade de casos de uso, atores simples, médios e complexos;
- Características técnicas do projeto a ser desenvolvido incluindo as necessidades do cliente como: reusabilidade, portabilidade, manutenibilidade;
- Linguagem e processo de desenvolvimento;
- Informações sobre a equipe de desenvolvimento se possível caso contrário a estimativa deverá levar em conta o pior cenário em relação à equipe. As premissas assumidas deverão ser levadas em consideração em relação ao conhecimento da equipe prevista para o projeto.

As estimativas iniciais em tempo de elaboração da proposta são realizadas sobre informações não detalhadas a respeito dos requisitos do sistema que será desenvolvido. Na fase de concepção não há percepção clara dos casos de uso e dos atores do sistema dificultando a aplicação do método de UCP.

Para utilizar o método de estimativa de pontos de casos de uso durante a elaboração da proposta será realizada a seguinte adaptação:

- Não estando disponível a descrição inicial dos casos de uso do sistema e de seus principais atores, teremos o fator UUCP ponderado com uma estimativa quantitativa. Deverá ser realizada uma reunião minimamente com três representantes do cliente (interno ou externo), para obter a quantidade estimada de atores e casos de uso simples, médio e complexo para o sistema no melhor, intermediário e pior caso. Os participantes da reunião deverão sugerir valores e um consenso sobre cada um dos valores deverá ser estabelecido.
- Após o consenso, o valor dos fatores da complexidade dos atores e casos de uso vai ter seu cálculo efetuado em função dos valores máximos, intermediários e mínimos. Atribuindo peso a cada um deles. O valor estimado para cada um dos valores acima, tais como quantidade de atores simples do

sistema, será igual ao valor da melhor casa + 4 x (valor do caso intermediário) + (valor do pior caso)/6. Esta será a forma de calcular o fator UUCP.

- Os fatores técnico e ambiental serão calculados normalmente considerando que as principais informações técnicas já estão disponíveis na fase de concepção do projeto. O fator ambiental relevante à equipe pode ser calculado mesmo que a equipe não esteja alocada ao projeto, desde que no quadro de definição da equipe os fatores assumidos durante a estimativa inicial sejam levados em consideração.
- A estimativa inicial realizada de forma adaptada para elaboração da proposta deverá ser utilizada como base para elaboração do planejamento prévio e detalhada durante a fase de especificação do sistema, onde os casos de uso já estão com um nível de detalhes. As estimativas iniciais deverão ser documentadas na planilha de estimativas e armazenadas inicialmente no repositório da organização junto à proposta.

B4 - Procedimento de Estimativas baseado em Pontos de Caso de Uso

Para realizar as estimativas do projeto é necessário identificar:

- Os casos de uso e atores do sistema
- Aspectos técnicos e ambientais do sistema

Para utilizar o método de estimativa de pontos de casos de uso para realizar as estimativas do projeto serão realizadas as seguintes atividades:

- Atribuir peso aos atores e aos casos de uso,
- Calcular o fator não ajustado dos pontos de casos de uso,
- Atribuir peso aos fatores técnicos e ambientais,
- Calcular o fator ajustado dos pontos de casos de uso e estimar esforço do projeto.

B4.1 - Atribuir Peso aos Atores

O procedimento de estimativas inicia suas atividades com a identificação dos atores do sistema e classificação dos mesmos com os seguintes critérios estabelecidos:

- Simples – Sistema legado com interface de comunicação bem definida.

- Médio – Sistema legado com comunicação via protocolos (tais como TCP/IP, FTP) ou interfaces Text-Based (tais como Terminal ASCII).
- Complexo: Pessoa que interage com o sistema através de uma interface gráfica.

Peso dos Atores	Tipo do Ator	Descrição
1	Simples	Interface de um sistema
2	Médio	Interface interativa ou via protocolos de comunicação
3	Complexo	Interface gráfica

Tabela b1 – Pesos dos Atores. Fonte: Facilit (2005B)

Os atores devem ser agrupados pelo tipo em que foram classificados. Cada grupo (simples, médio ou complexo) deve ser multiplicado pelo valor de seu peso e depois somados dando o peso total dos atores do sistema.

B4.2 - Atribuir Peso aos Casos de Uso

Os casos de uso do sistema devem ser identificados e classificados em simples, médio ou complexo. Para classificá-los deve ser levado em consideração o número de transações envolvidas nos casos de uso incluindo os fluxos alternativos.

Peso dos Casos de Uso	Tipo do Caso de Uso	Descrição
1	Simples	Menor ou igual a 3 cenários
2	Médio	4 à 7 cenários
3	Complexo	a partir de 8 cenários

Tabela b2 – Pesos dos Casos de Uso/Quantidade de Cenários Fonte: Facilit (2005B)

Outra forma de classificar os casos de uso é através de sua complexidade que é obtida da quantidade de classes de análise. Nesse caso a quantidade de transações não seria levada em consideração. Para classificar os casos de uso dessa maneira é necessário que as classes de análise já estejam definidas e que se conheça que classes de análise implementam os casos de uso. É importante lembrar que as classes de projeto não são levadas em consideração.

Peso dos Casos de Uso	Tipo do Caso de Uso	Descrição
5	Simples	Menos que 5 classes de análise
10	Médio	5 à 10 classes de análise

15	Complexo	Mais que 10 classes de análise

Tabela b3 – Pesos dos Casos de Uso/Quantidade de Classes de Análise. Fonte: Facilit (2005B)

Os casos de uso devem ser agrupados pelo tipo em que foram classificados. O total de casos de uso de cada tipo (simples, médio ou complexo) deve ser somado e multiplicado pelo peso correspondente, obtendo desta forma o peso total dos casos de uso.

B4.3 - Calcular o fator não ajustado de pontos de casos de uso

O fator UUCP deverá ser ajustado posteriormente para refletir a complexidade do projeto e a experiência da equipe de desenvolvimento. O fator UUCP é calculado através da soma do fator calculado pelos atores do sistema com o fator calculado pelos casos de uso.

UUCP = FATOR DOS ATORES + FATOR DOS CASOS DE USO

Cálculo do Fator Não Ajustado dos Pontos de Casos de Uso. Fonte: Facilit (2005B)

B4.5 - Atribuir Peso aos Fatores Técnicos

Após ter obtido a complexidade dos casos de uso e interfaces do sistema, é necessário ponderar o fator UUCP com os aspectos técnicos do projeto que indicam a complexidade do sistema.

Para calcular o fator TCF devem ser levados em consideração os seguintes aspectos técnicos e seus respectivos pesos padrões. Os pesos padrões utilizados são aplicados apenas ao método de UCP.

Peso Padrão	N° do Fator	Descrição
2	T1	Sistema distribuído
1	T2	Objetivos de tempo de resposta e capacidade de taxa de transferência
1	T3	Alta eficiência para o usuário final (sistemas on-line)
1	T4	Processamento interno complexo
1	T5	O código deve ser reutilizável
0.5	T6	Facilidade de instalar
0.5	T7	Facilidade de uso
2	T8	Portável
1	T9	Facilidade de manutenção
1	T10	Concorrência
1	T11	Possui requisitos de segurança
1	T12	Provê interfaces para componentes externos

1	T13	Treinamento especial para usuários é requerido

Tabela b4 – Fatores Técnicos. Fonte: Facilit (2005B).

Para cada fator é atribuído um valor com limites de 0 a 5, onde:

- 0 (zero) significa que o fator é irrelevante ao sistema
- 5 indica que o fator é essencial ao sistema

Soma-se então o peso padrão de cada fator multiplicado pelo valor atribuído em função do sistema (os valores de 0 a 5), para calcular o TFactor. Essa soma reflete a soma dos valores chamados estendidos, pelo método de pontos de caso de uso, de cada fator técnico, que é o valor do seu peso normal multiplicado pelo peso relacionado ao sistema.

O TCF é obtido da seguinte forma:

TCF = 0.6 + (0.01 * TFactor), onde:

TFactor = Valor Atribuído * Peso Padrão

Cálculo do Fator Técnico. Fonte: Facilit (2005B)

B4.6 - Atribuir Peso aos Fatores Ambientais

Após ter calculado o TCF será necessário calcular o fator EF relacionado ao ambiente de desenvolvimento do sistema, incluindo a equipe.

Para calcular o fator EF devem ser levados em consideração os seguintes aspectos ambientais e seus respectivos pesos padrões. Os pesos padrões utilizados são aplicados apenas ao método de UCP.

Peso Padrão	N° do Fator	Descrição
1.5	E1	Familiar com o processo de desenvolvimento
0.5	E2	Experiência no domínio da aplicação
1	E3	Experiência em Orientação a Objetos
0.5	E4	Experiência do Analista Líder
1	E5	Motivação
2	E6	Requisitos estáveis
-1	E7	Equipe alocada em tempo parcial
-1	E8	Linguagem de programação complexa

Tabela b5 – Fatores Ambientais. Fonte: Facilit (2005B)

Para cada um dos fatores listados na tabela acima são atribuídos valores específicos para o sistema nos limites de 0 a 5, que são distribuídos de acordo os seguintes critérios:

Fator	Valor	Descrição
E1 até E4	0	Não há experiência
	3	Nível médio de conhecimento (experiência)
	5	Experts
E5	0	Não existe motivação
	3	Média motivação
	5	Grande motivação
E6	0	Requisitos extremamente instáveis
	3	Requisitos parcialmente instáveis
	5	Requisitos estáveis
E7	0	Não há pessoas da equipe em tempo parcial
	3	Equipe mista
	5	Toda a equipe em tempo parcial
E8	0	Linguagem de programação de nível fácil
	3	Linguagem de programação com nível de dificuldade médio
	5	Linguagem de programação de nível extremamente difícil

Tabela b6 – Atribuição de valores aos Fatores Ambientais. Fonte: Facilit (2005B)

Soma-se o peso padrão de cada fator multiplicado pelo valor atribuído do sistema específico (valores nos limites 0 a 5), para calcular o valor EFactor.

O EF é obtido da seguinte forma:

EF = 1.4 + (- 0.03 * EFactor), onde:

EFactor = Valor Atribuído * Peso Padrão

Cálculo do Fator Ambiental. Fonte: Facilit (2005B)

B4.7 - Calcular o fator ajustado de pontos de caso de uso

Após terem sido calculados todos os fatores que influenciam a complexidade do sistema, será obtido o total de pontos de casos de uso (UCP) do sistema. O fator UCP é calculado através da multiplicação do fator não ajustado de pontos de casos de uso com o fator técnico e com o fator ambiental.

UCP = UUCP * TCF * EF

Cálculo do Fator Ajustado dos Pontos de Casos de Uso. Fonte: Facilit (2005B)

B4.8 - Estimar Esforço do Projeto

O método de UCP sugere o fator de produtividade 20 homens/hora por ponto de caso de uso para a estimativa de esforço do projeto. Este fator deve ser ajustado de forma a refletir a realidade da organização. Os percentuais de distribuição das fases do ciclo de vida iterativo e dos fluxos do ciclo cascata irão utilizar inicialmente os valores registrados nos cálculos de estimativas do projeto.

O fator de produtividade e os percentuais de distribuição das fases e fluxos dos ciclos de vida devem ser ajustados com base nos dados históricos da empresa assim que os mesmos estiverem disponíveis.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo