

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA  
COMPUTAÇÃO**

André Marques Pereira

**MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS DE  
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA MICRO E  
PEQUENAS EMPRESA ALINHADO AO PMBOK E CMMI**

Florianópolis - SC

2012



André Marques Pereira

**MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS DE  
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA MICRO E  
PEQUENAS EMPRESA ALINHADO AO PMBOK E CMMI**

Dissertação submetida à Universidade  
Federal de Santa Catarina como parte  
dos requisitos para a obtenção do grau  
de Mestre em Ciência da Computação  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. rer. nat.  
Christiane Gresse von Wangenheim,  
PMP

Florianópolis - SC

2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca  
Universitária da UFSC.

Pereira, André Marques

Monitoramento e Controle de Projetos de Desenvolvimento de Software para Micro e Pequenas Empresas Alinhado ao PMBOK E CMMI [dissertação] / André Marques Pereira ; orientadora, Christiane Gresse von Wangenheim, Dra - Florianópolis, SC, 2012.  
214 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Inclui referências

1. Ciência da Computação. 2. Modelo Genérico de Processo. 3. CMMI e PMBOK. 4. Monitoramento e Controle de Projetos. 5. Gerenciamento de Projetos. I. Wangenheim, Christiane Gresse von . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. III. Título.

André Marques Pereira

**MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS DE  
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA MICRO E  
PEQUENAS EMPRESA ALINHADO AO PMBOK E CMMI**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Ciências da Computação”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação.

Florianópolis, 28 de Novembro de 2012.

---

Prof. Ronaldo dos Santos Mello, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>a</sup>. Christiane Gresse von Wangenheim, Dra  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Jean Carlo Rosa Hauck, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Ricardo J. Rabelo, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Santiago Matalonga, Dr.  
Universidad ORT Uruguay



A Deus, por ter ajudado a trilhar esse caminho.

Aos meus pais César e Iza, que me acompanham e me inspiram a ser  
cada vez melhor e não desistir.

À minha esposa, pelo companheirismo, amor e carinho.

À Chris, orientadora e exemplo de comprometimento.

Ao Rafael, pelo esforço empregado no mesmo laboratório em  
busca também do seu título de mestre.





*"You can't connect the dots  
looking forward; you can only  
connect them looking backwards"*

**Steve Jobs**



## RESUMO

Muitas empresas falham no desenvolvimento de seus projetos e muito se deve a falta de maturidade de seus processos. Analisando o cenário das Micro e Pequenas Empresas (MPE), muitas vezes inexistem alinhamento à modelos e normas atualmente em evidência, talvez explicado pelo fato de que os modelos podem ser muito abrangentes para o contexto delas.

Acredita-se que o uso de ferramentas de gerência de projetos possa auxiliar as empresas a amadurecerem seus processos e conseqüentemente aumentar o nível de qualidade almejado. Entretanto tem se percebido que muitas ferramentas, que se intitulam de gerência de projetos, não atendem requisitos definidos em nenhuma das práticas atualmente em evidência.

Este trabalho aborda uma proposta de um modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos de MPE alinhado ao *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) e *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), além de um estudo comparativo de ferramentas de código livre para gerenciamento de projetos sendo uma delas eleita para aprimorar suas funcionalidades aumentando o grau de atendimento aos modelos supra citados. Todo o trabalho foi avaliado por especialistas da área que tiveram contato com a ferramenta para fornecer suas opiniões.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Projetos; PMBOK; CMMI; Software Livre; Micro e Pequenas Empresas; Monitoramento e Controle; dotProject.



## ABSTRACT

Many companies fail to develop their projects and this is due to lack of maturity of their processes. Analyzing the context of Small and Medium Enterprises (SMEs), it was noted the nonexistent alignment to project management models and standards currently in evidence. This perhaps could demonstrate that the reference models aren't very comprehensive for SMEs. It is believed that the use of project management tools can assist companies to mature their processes and consequently to increase the level of quality of their products. However, it has been noticed that many tools categorized as project management do not meet requirements defined in any of best practice models. In this paper we present a process of monitoring and controlling in SMEs aligned with the Capability Maturity Model Integration (CMMI) and Project Management Body of Knowledge (PMBOK), as well as presenting the evolution the open-source tool dotProject, which was enhanced to support this model. The work was evaluated by project management experts who have analyzed the model, and have used the tool to give their opinions by answering a questionnaire. Thus, it was subsequently analyzed to identify how much the model and the tool are adequate to be applied in SME's projects, along with the completeness and consistency of the proposed model.

**Keywords:** Project Management; PMBOK; CMMI; Open-Source Software (OSS); Small and Medium Enterprises (SMEs); dotProject.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTIMATIVA DE VIDA DE EMPRESAS DE SOFTWARE EM 2005 .....	28
FIGURA 2 - ÁREAS DE CONHECIMENTO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	44
FIGURA 3 – GRUPOS DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	46
FIGURA 4 - CICLO MONITORAMENTO E CONTROLE PROPOSTO POR JALOTE.....	51
FIGURA 5 - GRUPO DE PROCESSO DE MONITORAMENTO E CONTROLE .....	52
FIGURA 6 - DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS DO PROCESSO DE MONITORAR E CONTROLAR O TRABALHO DO PROJETO.....	55
FIGURA 7 - FLUXO DE ATIVIDADES DE MONITORAMENTO E CONTROLE .....	56
FIGURA 8 - ATIVIDADE DE CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS .....	60
FIGURA 9 - ESCOPO NA VISÃO DO PROJETO E DO CLIENTE .....	63
FIGURA 10 - EAP PROJETO TROCAR-PNEU .....	64
FIGURA 11 - FLUXO DE DADOS DO PROCESSO CONTROLAR ESCOPO. ....	66
FIGURA 12 – GRÁFICO DE GANTT DO PROJETO TROCAR-PNEU.....	71
FIGURA 13 - VALOR AGREGADO, VALOR PLANEJADO E CUSTO REAL .....	75
FIGURA 14 - CURVA S DO PROJETO PIZZARIA DO CHICO.....	77
FIGURA 15 - PARADIGMA GQM (BASILI, 1994). ....	79
FIGURA 16 - DIAGRAMA DE PARETO EXEMPLO .....	81
FIGURA 17 – DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO EXEMPLO.....	81
FIGURA 18 – HISTOGRAMA EXEMPLO.....	82
FIGURA 19 - DIAGRAMA DE DISPERSÃO EXEMPLO .....	82
FIGURA 20 - FLUXOGRAMA EXEMPLO .....	83
FIGURA 21 - GRÁFICO DE CONTROLE EXEMPLO.....	84
FIGURA 22 - GRÁFICO DE EXECUÇÃO EXEMPLO.....	84
FIGURA 23 – GRÁFICO DE CONTROLE DO PROJETO TROCAR-PNEU .....	85
FIGURA 24 – EXEMPLO 1 DE DASHBOARD .....	87

FIGURA 25 – EXEMPLO 2 DE DASHBOARD .....	87
FIGURA 26 – EXEMPLO 3 DE DASHBOARD .....	88
FIGURA 27 - PMBOK E METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO .....	92
FIGURA 28 - REPRESENTAÇÃO POR ESTÁGIOS DO CMMI .....	98
FIGURA 29 - REPRESENTAÇÃO CONTÍNUA DO CMMI .....	99
FIGURA 30 - DOTPROJECT .....	115
FIGURA 31 - PROJECT.NET .....	116
FIGURA 32 - PHPCOLLAB.....	117
FIGURA 33 - TRACK.....	119
FIGURA 34 - STREBBER.....	120
FIGURA 35 - PROCESSO DE REFERÊNCIA PARA MONITORAMENTO E CONTROLE EM ALTO NÍVEL (HAUCK, 2007) .....	124
FIGURA 36 - NÍVEIS DE MODELAGEM NA ARQUITETURA DE QUATRO CAMADAS DA UML .....	133
FIGURA 37 - MODELO DE MONITORAMENTO PROPOSTO .....	135
FIGURA 38- CASOS DE USO PARA DOTPROJECT .....	148
FIGURA 39 - MEDIDA 1 - CUSTO.....	170
FIGURA 40 - MEDIDA 2 - CUSTO RH .....	171
FIGURA 41 - MEDIDA 3 - CUSTO DE INVESTIMENTO.....	172
FIGURA 42 - MEDIDA 4 - ESFORÇO DO PROJETO .....	173
FIGURA 43 - MEDIDA 5 - ESFORÇO GERENCIAL .....	174
FIGURA 44 - MEDIDA 6 - DURAÇÃO DO PROJETO .....	175
FIGURA 45 - MEDIDA 7 - FATOR DE PRODUTIVIDADE .....	176
FIGURA 46 - MEDIDA 8 - FATOR DE REUTILIZAÇÃO .....	177
FIGURA 47 - MEDIDA 9 - INDICADOR DE QUALIDADE DAS ENTREGAS .....	178
FIGURA 48 - MEDIDA 10 - INDICADOR DE ADERÊNCIA DO MODELO.....	179



FIGURA 49 - MEDIDA 11 - INDICADOR DE REJEIÇÃO.....	180
FIGURA 50 - MEDIDA 12 - ALTERAÇÃO DE REQUISITOS .....	181
FIGURA 51 - MEDIDA 13 - ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE .....	182
FIGURA 52 - MEDIDA 14 - ÍNDICE DE APROVAÇÃO .....	183
FIGURA 53 - MEDIDA 15 - SATISFAÇÃO COM A EQUIPE .....	184
FIGURA 54 - MEDIDA 16 - SATISFAÇÃO TEMPO DE RESPOSTA .....	185
FIGURA 55 - TELA DO VISUALIZAÇÃO DE LINHAS DE BASE UC01 .....	186
FIGURA 56 - TELA DE CADASTRO DE LINHA DE BASE UC01 .....	187
FIGURA 57 - TELA DO VISUALIZAÇÃO DA LISTA DE AÇÃO CORRETIVA UC02.....	188
FIGURA 58 - TELA DE CADASTRO AÇÃO CORRETIVA UC02.....	189
FIGURA 59 - TELA DE LISTA DE ATA DE REUNIÃO UC03 .....	191
FIGURA 60 - TELA DO ATA DE REUNIÃO - PADRÃO UC03 .....	192
FIGURA 61 - TELA DO ATA DE REUNIÃO - MONITORAMENTO UC04 .....	192
FIGURA 62 - TELA DO ATA DE REUNIÃO - ENTREGA UC05 .....	193
FIGURA 63 - TELA DO ATA DE REUNIÃO - STATUS REPORT UC06 .....	193
FIGURA 64 - TELA DO VISUALIZAÇÃO DE TEMPO UC07 .....	195
FIGURA 65 - TELA DO VISUALIZAÇÃO DE CUSTOS UC08 .....	197
FIGURA 66 - TELA DE REGISTRO DE QUALIDADE UC09 .....	199
FIGURA 67 - TELA DO VISUALIZAÇÃO DE QUALIDADE UC10 .....	200
FIGURA 68 - TELA DO RELATÓRIO A GERÊNCIA SÊNIOR UC11.....	201
FIGURA 69 - TELA DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES UC12 .....	203
FIGURA 70 - TELA DE CUSTO DE RECURSO UC13.....	205



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS .....	28
TABELA 2 - MAPEAMENTO DE GRUPOS DE PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS E ÁREAS DE CONHECIMENTO.....	47
TABELA 3 - CUSTOS FIXO DO PROJETO PIZZARIA DO CHICO .....	53
TABELA 4 - ATIVIDADES DO PROJETO PIZZARIA DO CHICO.....	53
TABELA 5 - RESTRIÇÕES DO PROJETO TROCA-PNEU.....	53
TABELA 6 - ANÁLISE DO DESEMPENHO DO CRONOGRAMA .....	71
TABELA 7 - CUSTO REAL DO PROJETO PIZZARIA DO CHICO .....	76
TABELA 8 – ANÁLISE DE CUSTO PROJETO PIZZARIA.....	77
TABELA 9 - RELAÇÃO ENTRE AS REPRESENTAÇÕES DO CMMI.....	100
TABELA 10 - PRATICAS UNIFICADAS.....	103
TABELA 11 - FERRAMENTAS SELECIONADAS .....	110
TABELA 12 - TABELA DE PROCESSOS PMC.....	111
TABELA 13 - TABELA DE AVALIAÇÃO .....	113
TABELA 14 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS.....	121
TABELA 15 - EXEMPLO DE DADOS A SEREM COLETADOS .....	126
TABELA 16 – PRINCIPAIS ESTEREÓTIPOS SPEM .....	133
TABELA 17 - UBP - MAPEAMENTO MODELO VS ASPE .....	135
TABELA 18 - REQUISITOS FUNCIONAIS .....	144
TABELA 19 - REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS .....	147
TABELA 20 - RELAÇÃO CASO DE USO VS REQUISITOS .....	148
TABELA 21 - QUESTÕES PARA AVALIAÇÃO COM O MÉTODO GQM.....	152
TABELA 22 - RESPOSTAS OBTIDAS NA AVALIAÇÃO PELOS ESPECIALISTAS.....	154
TABELA 23 COMPARATIVO DE VERSÃO DO DOTPROJECT .....	157

TABELA 24 - CASO DE USO MATRIZ DE RESPONSABILIDADES ..... 202

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEPSH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

CMMI-DEV - *Capability Maturity model integration for development*

GPL - *General Public License*

GQM - *Goal/Question/Metric*

GQS - Grupo de Qualidade de Software

INCoD - Instituto Nacional de Convergência Digital

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MPE – Micro e Pequena Empresa

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PMC - *Project Monitoring and Controlling*

RF - Requisitos funcionais

RNF - Requisitos não funcionais

SPEM - *Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification*

TI - Tecnologia da Informação

UBP - *Unified Best Practice*

UC - *Use case*

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UML - *Unified Modeling Language*



## SUMÁRIO

1. Introdução.....	27
1.1 Contextualização.....	27
1.2 Problema.....	33
1.3 Pergunta de pesquisa.....	34
1.4 Objetivos.....	34
1.4.1 - Objetivos Gerais.....	34
1.4.2 - Objetivos Específicos.....	34
1.4.3 - Escopo e delimitação do trabalho.....	35
1.5 Metodologia.....	35
1.6 Justificativa.....	41
2. Conceitos Fundamentais.....	43
2.1 Gerência de Projetos.....	43
2.1.1 - Processo de Monitoramento e Controle (PMC- Project monitoring & control).....	49
2.2 Modelos de Melhoria de Processos.....	91
2.2.1 - PMBOK.....	91
2.2.2 - CMMI-DEV.....	93
2.3 Micro e Pequenas Empresas.....	102
2.4 Mapeamento PMBOK-CMMI.....	103
2.5 Trabalhos Correlatos.....	106
3. Seleção das ferramentas.....	108
3.1 Ferramentas Selecionadas.....	113
3.1.1 - DotProject.....	113
3.1.2 - Project.net.....	115
3.1.3 - PhpCollab.....	116
3.1.4 - Track+.....	118

3.1.5 - Strebber .....	119
3.2 Resultado da avaliação.....	121
4. Modelo Genérico de Processo para PMC.....	123
4.1 processo de referência.....	123
4.1.1 - Passo 1 - Coleta de dados.....	125
4.1.2 - Passo 2 - Analisar e Visualizar.....	127
4.1.3 - Passo 3 - Interpretar e Comunicar .....	127
4.1.4 - Passo 4 - Verificar Questões .....	131
4.1.5 - Passo 5 - Gerenciar ações corretivas .....	131
4.1.6 - Passo 6 - Replanejar.....	131
4.2 Definição do Meta Modelo .....	132
4.3 Definição do Modelo Genérico de Processo .....	134
4.3.1 - MC01 - Planejar a Monitoração .....	136
4.3.2 - MC02 - Coletar Dados .....	137
4.3.3 - MC03 - Analisar os Dados .....	138
4.3.4 - MC04 - Realizar Reunião de Monitoração	
Equipe	140
4.3.5 - MC05 - Realizar Reunião de Monitoração com	
Gerência Sênior	141
4.3.6 - MC06 - Revisar Plano de Projeto.....	143
5. Aprimoramento da Ferramenta.....	144
5.1 Casos de uso.....	147
6. Avaliação da solução.....	151
6.1 Definição da avaliação .....	151
6.2 Resultado da avaliação.....	153
6.3 Discussão .....	157
6.4 Ameaças à validade.....	158



7.	Conclusão .....	160
8.	Referências Bibliograficas.....	163
9.	Apêndice.....	170
9.1	Exemplos de Medidas .....	170
9.2	Detalhamento dos Casos de uso.....	185
9.2.1	UC01 - Registrar Linha de Base Projeto .....	185
9.2.2	UC02 - Registrar ações corretivas.....	187
9.2.3	UC03 - Registrar Ata de Reunião (UC03, UC04, UC05, UC06)	189
9.2.4	UC07 - Visualizar Monitoramento de tempo .	193
9.2.5	UC08 - Visualizar Monitoramento de Custo..	195
9.2.6	UC09 - Registrar não Conformidade de Qualidade	197
9.2.7	UC10 - Visualizar Monitoramento Qualidade	199
9.2.8	UC11 - Relatório de Projeto Gerencia Sênior	201
9.2.9	UC12 - Registrar Matriz de Responsabilidades	202
9.2.10	UC13 - Registrar Custo de Recursos do Projeto	203
9.3	Termo de consentimento do questionário .....	205
9.4	Avaliação realizada pelos Especialistas .....	207
9.4.1	Objetivo 1.....	207
9.4.2	Objetivo 2.....	208
9.4.3	Objetivo 3.....	211



## **1. INTRODUÇÃO**

Este capítulo apresenta a problemática da falta de um modelo para monitoramento e controle de projetos alinhado ao CMMI-DEV v1.3 e PMBOK (4. ed.) para MPE (Micro e Pequenas Empresas) relevando aspectos empresariais, financeiros e tecnológicos. São apresentados neste capítulo: contextualização, problema, objetivos, procedimentos metodologia e justificativa deste trabalho.

### **1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

A indústria brasileira de software e serviços de TI (Tecnologia da Informação) vem crescendo a uma taxa média de 4,3% ao ano. Em 2009 existiam 64.345 empresas sendo que a perspectiva para 2012 é que esse número alcance o patamar de 73 mil empresas (PSBB 2010). No setor de software as MPE possuem uma alta representatividade. Segundo uma pesquisa realizada pela ABES (Associação Brasileira de Empresas de Software) 93,4% das empresas do setor são MPEs, destas 43,8% são microempresas e 49,6% são classificadas como de pequeno porte. As médias e grandes empresas são representadas por 5,3% e 1,3% do total das empresas.

As empresas no Brasil são classificadas segundo sua receita bruta anual ou pelo número de funcionários (Tabela 1).

Tabela 1 -Classificação das empresas brasileiras

	Faturamento (BNDS, 2012)	Número de Funcionários (SEBRAE, 2011)	
Classificação		Industria	Comercio
Microempresa	<= R\$ 2,4 milhões	<=19 pessoas	<= 9 pessoas
Pequena Empresa	> R\$ 2,4 <= R\$ 16 milhões	> 19 pessoas <= 99 pessoas	> 9 pessoas <= 49 pessoas

Além de mais MPE estarem surgindo, elas vêm aumentando gradativamente suas estimativas de vida no mercado brasileiro. Realizando um comparativo entre 2002 e 2005, o percentual de MPE que sobrevivem pelo menos dois anos passou de 51% para 78%, ou seja, 27% a mais de empresas não fecharam suas portas (SEBRAE 2010). Analisando novamente o setor de software, temos ainda um cenário um pouco mais favorável se comparado a média brasileira conforme Figura 1.

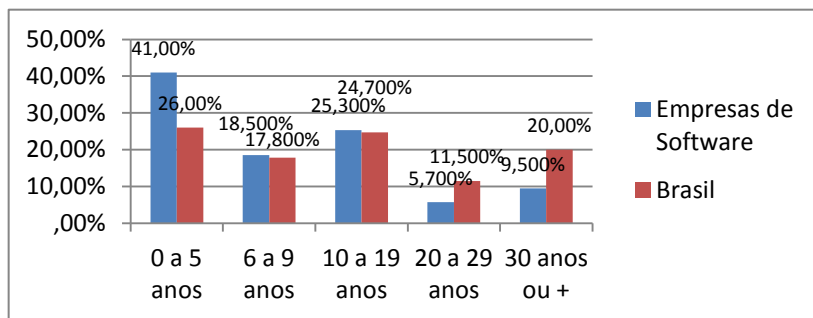


Figura 1 - Estimativa de vida de Empresas de Software em 2005

Fonte: PSBB(2010)

Esse aumento no número de MPE e maior tempo de vida se devem a ambientes economicamente mais favoráveis, mas também a

melhora na qualidade empresarial (SEBRAE 2010), que pode ser explicado talvez pelo crescente percentual de empresários preocupados com o planejamento de projetos na empresa (SEBRAE 2010).

Mesmo existindo mais pessoas buscando conhecimento e capacitação, as empresas ainda enfrentam vários problemas que às levam à mortalidade. Segundo o SEBRAE (2010), os principais problemas são: ponto/local inadequado, falta de conhecimentos gerenciais e desconhecimento do mercado, seguida de causas econômicas. Dentre esses itens citados, pode-se associar parte do problema de falta de conhecimentos gerenciais ao baixo número de empresas que possuem uma avaliação oficial reconhecida, como por exemplo, CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). Em 2005 o MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) mostrava que somente 49 empresas estavam certificadas em algum dos 5 níveis de maturidade CMMI (MCT 2006). Esse número passou para 151 empresas em setembro de 2012 mas ainda é considerado baixo se comparado a países como China, Estados Unidos, Índia (SEI 2012). É importante salientar ainda que o nível de maturidade das empresas diminui junto com o tamanho do seu porte (SEI 2010).

Ainda que existam modelos de referência para gerenciamento de projetos disponíveis, eles em geral tem o foco em grandes organizações (MCT 2006). No cenário das MPE, em geral, as empresas seguem processos informais focados na sobrevivência da empresa e na entrega do produto (RICHARDSON 2007). A adaptação desses modelos para a realidade de MPE pode ser um trabalho complicado pois normalmente afeta diretamente o custo e o tempo empregado em cada projeto.

Algumas empresas adotam abordagens ágeis de processo de software (BECK 1999) (QURESHI 2012) para realizar o gerenciamento de seus projetos, fugindo dos modelos mais tradicionais. Essas técnicas propõem mais dinamismo e flexibilidade para o desenvolvimento de software, porém não descrevem suas práticas de forma que possam ser diretamente aplicadas e evidenciadas. O sucesso desse método muitas vezes está vinculado às pessoas que o executam e não ao modelo adotado.

Além do CMMI, podemos ainda citar o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) como outra fonte de conhecimento sobre gerenciamento de projeto voltada para a melhoria dessas atividades. Segundo o PMI (2008), Gerenciamento de Projeto é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através de aplicação e integração de processos agrupados em 5 grupos (PMI 2008):

- Grupo de processo de inicialização: São os processos realizados para definir um novo projeto ou fase em um projeto já existente através da obtenção de autorização para iniciar o projeto ou fase.
- Grupo de processos de planejamento: São os processos realizados para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos e desenvolver o curso da ação necessário para alcanças os objetivos para os quais o projeto foi criado.
- Grupo de processos de execução: São os processos realizados para executar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para satisfazer as especificações do mesmo.

- Grupo de processos de monitoramento e controle: São os processos necessários para acompanhar, revisar e regular o progresso e o desempenho do projeto, identificar todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano e iniciar as mudanças correspondentes.
- Grupo de processos de encerramento: São os processos executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos, visando encerrar formalmente o projeto ou fase.

Seguindo o foco deste trabalho, monitoramento e controle têm como objetivo fornecer uma compreensão do andamento do projeto para que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o desempenho do projeto desviar significativamente do planejamento inicial (SEI 2010). A compreensão do andamento é feita comparando dados coletados durante o andamento do projeto com um plano base anteriormente definido. Os resultados obtidos com a análise dos dados coletados são divulgados com informações para uma avaliação e possível tomada de decisão (PMI 2008).

Portanto, "monitorar" significa capturar, analisar, criar relatórios e comunicar o desempenho em relação ao andamento do projeto. O termo "controlar" significa gerenciar as ações corretivas para fazer com que o projeto volte para o seu planejamento inicial. Monitoramento e controle andam juntos em um projeto, pois não existe controle sem o monitoramento.

Uma pesquisa recente realizada pelo PMI revelou a frequência com que as empresas brasileiras, que responderam o questionário, adotam atividades de controle em seus projeto (Figura 1).



Figura 1 - Frequência de Atividades de Controle em Projetos de Empresa Brasileiras (PMI 2012).

Esses dados não se diferem muito do cenário mundial e ajudam a explicar porque 65,7% dos problemas mais frequentes enfrentados pelas empresas são relacionados a prazo, 61,7% ao escopo e 41,3% ao orçamento. É interessante citar que nesse estudo 18,4% dos problemas são relacionados a falta de uma ferramenta de apoio e que 24,5 % dos softwares mais utilizados são desenvolvidos internamente, o que mostra que as empresas não conseguem encontrar uma ferramenta adequada para as suas necessidades (PMI 2012).

Existem softwares mais completos em relação ao suporte das atividades de gerenciamento de projetos mas em geral são proprietários e possuem um custo alto para sua aquisição. Os softwares livres para gerenciar projetos se encaixam como uma opção de baixo custo para as MPE (EBERT 2009), mas em geral não apresentam um suporte



completo para práticas de modelos de referências como, por exemplo, CMMI-DEV. Além disso, esses softwares oferecem suporte para práticas de gestão de projetos principalmente na fase de planejamento, mas nem tanto para atividades de monitoramento e controle (WANGENHEIM 2009).

## 1.2 PROBLEMA

O cenário onde as MPE estão inseridas é complexo por diversos motivos. Aumentar o nível de qualidade dos produtos dentro desse tipo de empresa pode começar pela melhoria na qualidade do gerenciamento dos projetos, mas a limitação de capacidade de recursos e financeira muitas vezes não é levada em consideração pelos modelos e guias em evidência atualmente.

É importante que se defina um modelo em alinhamento com as práticas atualmente utilizadas, mas gerenciar projetos sem uma ferramenta de apoio é uma tarefa muito custosa.

Existem opções para utilização de ferramentas, uma delas seria o desenvolvimento interno de soluções. Essa opção é muito interessante do ponto de vista de aderência aos processos, mas ainda consome tempo e capital financeiro não reembolsável diretamente, pois o seu desenvolvimento normalmente deve gerar um software de apoio e não um produto comercializável além de ser necessário um especialista na empresa para fornecer o conhecimento necessário na concepção da ferramenta.

Convém destacar que antes de se desenvolver uma ferramenta para gerenciamento de projetos é fundamental que se defina antes qual o

alinhamento que ela deve seguir. A falta de uma direção para o suporte fornecido pode ser um dos principais problemas na maioria das ferramentas disponíveis.

### 1.3 PERGUNTA DE PESQUISA

Como desenvolver um modelo genérico para que MPE possam realizar atividades de monitoramento e controle alinhada aos processos/práticas do CMMI e PMBOK sendo apoiadas por uma ferramenta?

### 1.4 OBJETIVOS

Abaixo são apresentados os objetivos a serem atingidos por este trabalho.

#### 1.4.1 - OBJETIVOS GERAIS

O objetivo geral desse trabalho consiste em definir um modelo genérico de processos, e ferramenta de suporte ao modelo, para monitoramento e controle de projetos que esteja alinhado ao PMBOK (4. ed.) e CMMI-DEV v1.3 para a gestão de projetos em MPE.

#### 1.4.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

Objetivo 1: Definir um modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos alinhado a realidade das Micro e Pequenas Empresas.

Objetivo 2: Avaliar ferramentas de código livre para gerenciamento de projetos em relação ao suporte fornecido para

monitoramento e controle em alinhamento ao PMBOK (4. ed.) e CMMI-DEV v1.3.

Objetivo 3: Realizar a análise de requisitos, concepção, especificação, implementação e testes para a implementação de novas funcionalidades na ferramenta selecionada, direcionando o suporte para monitoramento e controle alinhado ao CMMI v1.3 e PMBOK (4. ed.).

Objetivo 4: Avaliar a evolução do software aperfeiçoado por meio de um *survey* com especialistas que deverão avaliar o modelo e a ferramenta sobre sua aderência ao ambiente das MPE.

### **1.4.3 - ESCOPO E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO**

Os estudos realizados nesse trabalho limitam-se a definição do modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos suportado pelo PMBOK (4. ed.) e CMMI-DEV v1.3 para MPE mais especificamente da área de desenvolvimento de softwares e implementação de funcionalidades de apoio em somente uma ferramenta livre selecionada.

## **1.5 METODOLOGIA**

Este trabalho é realizado em cinco etapas: estudo da literatura, avaliação de softwares livres para gerência de projetos, definição do modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos para MPE, implementação da abordagem mapeada no software selecionado e por último a aplicação e avaliação de resultados.

O método de trabalho aplicado para as pesquisas é definido segundo sua natureza como pesquisa aplicada. A pesquisa aplicada

busca gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigida a solução de um problema específico (SILVA 2001).

Do ponto de vista de forma de abordagem, são classificadas como pesquisas qualitativas, onde não requer uso de métodos e técnicas estatísticas sendo o pesquisador instrumento chave na coleta de dados (SILVA 2001).

Com relação aos objetivos, essas pesquisas são classificadas como exploratórias em primeiro nível, pois tem como foco proporcionar maior familiaridade com um problema com vistas a torná-lo explícito, posteriormente são classificadas como explicativa, pois procura identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência do fenômeno estudado (SILVA 2001).

Abaixo segue o detalhamento de cada etapa:

### **Etapa 1: Estudo da literatura**

A primeira etapa desse trabalho é destinada a realização de uma pesquisa de revisão bibliográfica sobre gerência de projetos mais especificamente focada no tópico monitoramento e controle. O objetivo dessa etapa é fundamentar os conceitos necessários para o desenvolvimento dos estudos e melhoria da ferramenta de gerenciamento que é selecionada posteriormente. A pesquisa baseia-se em artigos científicos, WEB, jornais, revistas técnicas e livros.

- E1.1 Realizar a revisão bibliográfica sobre gerência de projetos em PMC (*Project Monitoring and Control*);
- E1.2 Estudar os modelos de melhoria de processos (PMBOK e CMMI-DEV);

- E1.3 Pesquisar o estado da arte no assunto abordado.

## **Etapa 2: Avaliação de softwares livres para gerência de projetos**

O objetivo desta etapa é identificar ferramentas de gerenciamento de projetos para verificar o seu grau de suporte para monitoramento e controle segundo as práticas e processos das referências atuais, PMBOK e CMMI-DEV. Nesta etapa é feita uma pesquisa, com base em critérios pré-definidos, para selecionar ferramentas livres de gerenciamento de projetos. Após a seleção e classificação elas são instaladas e avaliadas com mais detalhamento com base nos critérios de monitoramento e controle. O alinhamento das funcionalidades implementadas nas ferramentas é comparado com um estudo para o mapeamento entre o PMBOK e o CMMI (WANGENHEIM 2009).

- E2.1 Definir a avaliação com base no conjunto de critérios identificado na revisão bibliográfica;
- E2.2 Coletar dados referentes aos critérios de avaliação e analisar cada um nas ferramentas selecionadas

## **Etapa 3: Definição do modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos para micro e pequenas empresas**

O objetivo desta etapa é criar um modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos que possa ser utilizado em MPE atendendo a critérios estabelecidos no PMBOK e CMMI-DEV. O modelo é composto de processos com suas entradas, saídas,

responsáveis e ferramentas e técnicas utilizadas para transformar as entradas nas saídas previstas. Para a definição do modelo é realizado um estudo levando em consideração o contexto em que as MPE estão inseridas.

- E3.1 Definir o modelo genérico de processo identificando entradas e saídas de cada etapa no processo;
- E3.2 Definição de *templates* que podem servir de modelo no processo de monitoramento e controle.

#### **Etapa 4: Implementação da abordagem mapeada no software selecionado**

Na etapa de implementação é selecionada a ferramenta que mais fornece suporte entre todas avaliadas e os requisitos funcionais são definidos para aumentar o seu grau de suporte, alinhando as funcionalidades ao modelo previamente definido. Os requisitos são mapeados em casos de uso que por sua vez guiam o processo de implementação da solução proposta. Toda a solução concebida é implementada sob o conceito de módulo, para que possa ser disponibilizado posteriormente para a comunidade.

O ciclo de vida utilizado no desenvolvimento é o iterativo incremental (PRESSMAN 2011), onde o projeto tem um ciclo de vida consistindo de várias repetições (ou fases). Uma iteração incorpora o conjunto sequencial de atividades em modelagem de negócio, requisitos, análise e projeto, implementação, teste e distribuição em várias proporções, dependendo de onde a iteração está localizada no ciclo de desenvolvimento. Iterações nas fases de início e de elaboração focam nas atividades de gerenciamento, requisitos e design; iterações na

fase de construção focam em projeto, implementação e teste, e iterações na fase de transição focam em testes e distribuição dos produtos gerados.

Os artefatos gerados para a implementação são diagramas de caso de uso, descrição de casos de uso, protótipos de tela e diagrama de entidade e relacionamento (OMG 2005).

Para a realização dos testes é solicitado para uma pessoa externa ao projeto avaliar o trabalho realizado a fim de encontrar problemas e falhas antes da etapa de validação dos resultados.

- E4.1 Desenvolver os requisitos para evoluir a ferramenta dotProject em PMC alinhado ao PMBOK (4. ed.) e CMMI v1.3.
- E4.2 Criar os casos de uso para as novas funcionalidades da ferramenta;
- E4.3 Elaborar os artefatos necessários para o desenvolvimento da evolução da ferramenta;
- E4.4 Testar a implementação realizada.

### **Etapa 5: Aplicação e avaliação de resultados**

A última etapa deste trabalho consiste em realizar um survey com especialistas com experiência em gerenciamento de projetos, para que eles possam avaliar o modelo e a implementação realizada por meio de um cenário proposto de um projeto.

Primeiramente são definidos quais indicadores devem ser analisados para medir a aderência do modelo genérico de processo e novas funcionalidades para o contexto das MPE.

Em seguida é elaborado um questionário que deve ser autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH), conforme determina a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) onde este trabalho está sendo realizado.

A ferramenta dotProject é instalada em um servidor web e e-mails são enviados para listas de discussão da área de gerenciamento de projetos explicando o objetivo da pesquisa. Detalhes do modelo genérico de processo, funcionamento da ferramenta evoluída e local onde o questionário pode ser respondido para fornecer o feedback do trabalho executado são detalhados no e-mail. As respostas recebidas são contabilizadas para verificar se o modelo e ferramenta conseguiram atingir os objetivos inicialmente previstos.

- E5.1 Definir os indicadores de desempenho para avaliar o modelo e a ferramenta utilizando a técnica de GQM (*Goal Question Metric*) (GQM 2012);
- E5.2 Montar o projeto para avaliação dos especialistas;
- E5.3 Elaborar manual de suporte para a ferramenta.
- E5.4 Analisar os dados coletados

## **Etapa 6: Avaliação da ferramenta evoluída**

Ao final do trabalho é realizada uma nova avaliação da ferramenta para verificar a nova avaliação do seu suporte com as novas funcionalidades desenvolvidas.

- E6.1 Executar novamente a análise do estado da arte agora com o sistema evoluído usando o conjunto de indicadores unificados.



## 1.6 JUSTIFICATIVA

Do ponto de vista científico, este projeto está definindo um modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos para MPE além de realizar um estudo sobre ferramentas livres que fornecem suporte para monitoramento e controle de projetos seguindo os modelos de referência PMBOK e CMMI-DEV.

No âmbito tecnológico está aprimorando uma ferramenta, analisando seus recursos já existentes, modelando novos com base em requisitos elencados a partir do mapeamento do PMBOK com o CMMI-DEV e implementando esses novos recursos resultando em uma ferramenta mais aderente às atividades de monitoramento e controle de projetos.

Pela visão social, existe essa tendência de ferramentas de código livre, que vêm adquirindo cada vez mais adeptos com o mesmo objetivo: criar ferramentas de qualidade e sem custos financeiros para serem utilizadas pela comunidade em geral. Este trabalho pretende aprimorar uma ferramenta e disponibilizá-la com a mesma licença de uso GNU-GPL (*General Public License*)(GNU 2007) que significa que esta ferramenta pode ser copiada, instalada e utilizada gratuitamente .

A existência de uma ferramenta gratuita com os recursos disponíveis alinhados ao estado da arte em gestão de projetos tende a auxiliar as MPEs que tem vontade de crescer, mas não possuem recursos financeiros. Esse projeto, portanto, é justificável pelo âmbito social.

Ainda se pode citar o ponto de vista econômico, pois no Brasil a taxa de mortalidade das micro e pequenas empresas nos primeiros cinco anos é considerada alta (ORTIGARA 2006) e o presente trabalho

tem como pretensão melhorar uma ferramenta de gestão de projetos sob o aspecto de monitoramento e controle, atividade que é realizada durante todo o ciclo de vida de um projeto e o seu sucesso é diretamente relacionado ao sucesso do projeto e da empresa.

## **2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

Neste capítulo do trabalho são apresentados os conhecimentos necessários que servirão como base para o aprimoramento e avaliação da ferramenta de gerência de projetos a ser estudada. Inicialmente serão apresentados os conceitos sobre gerência de projetos e em seguida aprofundaremos a área de monitoramento e controle de projetos.

### **2.1 GERÊNCIA DE PROJETOS**

Gerenciar projetos pode ser definido como a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos (PMI 2008). Essa afirmação pode se observada em outros modelos de melhoria de processos como o CMMI-DEV que exalta procedimentos, pessoas e ferramentas como as três principais dimensões as quais as organizações tipicamente focam esforços (SEI 2010).

Para se entender bem o conceito acima é necessário que se saiba com clareza o que é um projeto. Segundo Vargas (2005), é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade.

O gerenciamento de projetos de acordo com o PMI (2008), identifica e descreve 42 processos que são classificados em duas dimensões, áreas de conhecimento e grupos de processos. As áreas de conhecimento podem ser visualizadas conforme Figura 2 abaixo:



Figura 2 - Áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos

Fonte: PMI (2008).

Cada uma das 9 áreas de conhecimento trata de um ponto específico para o gerenciamento de projetos, abaixo segue uma breve descrição de cada uma das áreas:

- Gerenciamento da Integração - Inclui todos os processos e as atividades necessárias para combinar as demais áreas de gerenciamento.
- Gerenciamento de Escopo – Seu objetivo é assegurar que todo o trabalho a ser realizado está incluído no projeto, e apenas o necessário, para terminar o projeto com sucesso.

- Gerenciamento de Tempo – Engloba os processos necessários para assegurar a conclusão do projeto pontualmente no prazo previsto.
- Gerenciamento de Custos – Contém os processos requeridos para estimativa, orçamentos e controle de custo para assegurar que um projeto seja concluído de acordo com seu orçamento previsto.
- Gerenciamento de Qualidade – Inclui os processos e atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades para atender o nível de qualidade exigido no projeto.
- Gerenciamento de Recursos Humanos – Contém os processos responsáveis por organizar e gerenciar a equipe definindo papéis e responsabilidades necessárias para a conclusão do projeto.
- Gerenciamento das Comunicações – Engloba os processos requeridos para assegurar que as informações do projeto sejam geradas, coletadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas e organizadas de maneira oportuna e apropriada.
- Gerenciamento de Riscos – Inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de resposta, monitoramento e controle de riscos do projeto.
- Gerenciamento de Aquisições - Engloba os processos requeridos para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto. Também conhecido como gerenciamento de suprimentos.

Os grupos de processo estão relacionados ao ciclo de vida de um projeto. Essas fases permitem que sejam identificadas diversas familiaridades que podem ser encontradas em todos os projetos, independente de sua natureza. Os grupos de processos podem ser visualizados na Figura 3 abaixo.

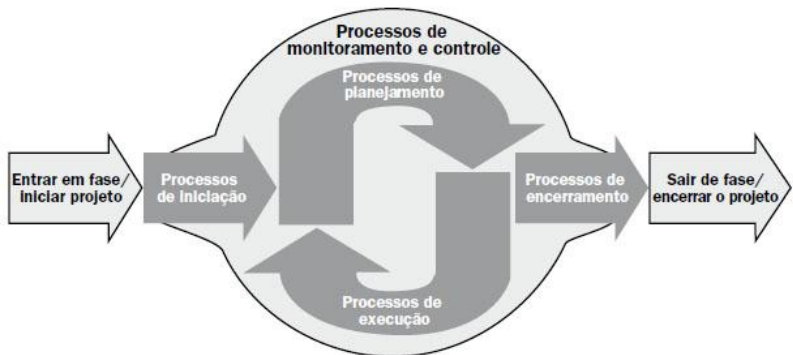


Figura 3 – Grupos de Processos de gerenciamento de projetos

Fonte: PMI (2008).

Note na figura acima que o processo de monitoramento e controle é uma atividade que engloba praticamente todo o ciclo de vida do projeto.

Abaixo segue uma breve descrição sobre cada grupo de processo segundo o PMI (2008).

- Grupo de processo de inicialização - São os processos realizados para definir um novo projeto ou fase em um projeto já existente através da obtenção de autorização para iniciar o projeto ou fase.
- Grupo de processos de planejamento - São os processos realizados para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos

e desenvolver o curso da ação necessário para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado.

- Grupo de processos de execução - São os processos realizados para executar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para satisfazer as especificações do mesmo.
- Grupo de processos de monitoramento e controle - São os processos necessários para acompanhar, revisar e regular o progresso e o desempenho do projeto, identificar todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano e iniciar as mudanças correspondentes.
- Grupo de processos de encerramento - São os processos executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos, visando encerrar formalmente o projeto ou fase.

Finalmente na Tabela 2 fica clara a relação entre as áreas de conhecimento, os grupos de processos e os processos propriamente ditos.

Tabela 2 - Mapeamento de grupos de processos de gerenciamento de projetos e áreas de conhecimento.

Fonte: PMI (2008).

Áreas de conhecimento	Grupo de processo de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
Gerenciamento da Integração do projeto	1. Desenvolver o termo de abertura do processo	2. Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	3. Orientar e gerenciar a execução do projeto	4. Monitorar e controlar o trabalho do projeto 5. Realizar o controle integrado de mudanças	6. Encerrar o projeto ou fase

Gerenciamento do escopo do projeto		1. Coletar os requisitos 2. Definir o escopo 3. Criar a EAP		4. Verificar o escopo 5. Controlar o escopo	
Gerenciamento do tempo no projeto		1. Definir as atividades 2. Sequenciar as atividades 3. Estimar os recursos das atividades 4. Estima as durações das atividades 5. Desenvolver o cronograma		6. Controlar o cronograma	
Gerenciamento dos custos do projeto		1. Estimar os custos 2. Determinar o orçamento		3. Controlar os custos	
Gerenciamento da qualidade do projeto		1. Planejar a qualidade	2. Realizar a garantia da qualidade	3. Realizar o controle da qualidade	
Gerenciamento dos recursos humanos do projeto		1. Desenvolver o plano de recursos humanos	2 Mobilizar a equipe do projeto 3 Desenvolver a equipe do projeto 4 Gerenciar a equipe do projeto		
Gerenciamento das comunicações do projeto	1. Identificar as partes	2. Planejar as comunicações	3. Distribuir as informações 4. Gerenciar as expectativas das partes interessadas	5. Reportar o desempenho	



Gerenciamento dos riscos do projeto		1 Planejar o gerenciamento dos riscos 2 Identificar os riscos 3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 5 Planejar as respostas aos riscos		6 Monitorar e controlar os riscos	
Gerenciamento das aquisições do projeto		1 Planejar as aquisições	2 Conduzir as aquisições	3 Administrar as aquisições	4 Encerrar as aquisições

No contexto desse trabalho, podemos notar que na Tabela 2 a quinta coluna "Grupo de processos de monitoramento e controle", será abordada mais detalhadamente no próximo tópico desse trabalho. Esse grupo de processo de monitoramento e controle faz parte de um dos 5 grupos de conhecimento do PMBOK e está presente em praticamente em todas as áreas de conhecimento com exceção da área de conhecimentos de recursos humanos.

### **2.1.1 - PROCESSO DE MONITORAMENTO E CONTROLE (PMC-PROJECT MONITORING & CONTROL)**

O objetivo do processo de monitoramento e controle é fornecer o entendimento do progresso do projeto para que ações corretivas possam ser tomadas quando o projeto estiver desviando significativamente do seu plano (MCCONNELL 1997) (JALOTE 2000) (HANAKAWA, KIMIHARU 2004) (SEI 2010).

Quando falamos em projetos de software, monitoramento e controle tornam-se um pouco mais complexos devido a natureza abstrata que envolve desenvolvimento de software (HAUCK 2007). Frequentemente projetos de software falham porque eles não são devidamente monitorados e controlados a ponto de uma falha se tornar visível antes que seja tarde demais para tomar uma ação corretiva (WANGENHEIM 2009).

Monitoramento significa capturar, analisar, reportar e comunicar o desempenho do projeto cruzando as medidas reais de andamento das atividades com as medidas previamente estimadas no planejamento. Controlar significa tomar ações necessárias de correção para que as medidas reais se aproximem o máximo possível das medidas planejadas (WANGENHEIM 2009).

Segundo Jalote (2000), um dos primeiros passos a serem tomados antes de iniciar um projeto de monitoramento é selecionar quais são os dados que realmente são relevantes dentro do contexto do projeto.

Depois de selecionado os dados, o monitoramento ingressa em um ciclo que é seguido durante toda a existência do projeto e em todas as fases e áreas de conhecimento. Abaixo na Figura 4 segue o modelo do ciclo de monitoramento e controle proposto por Jalote.

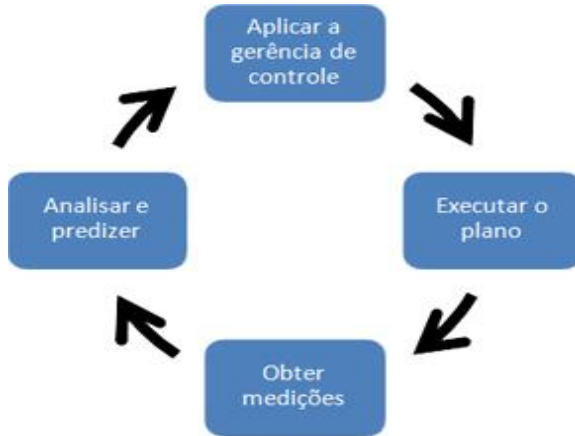
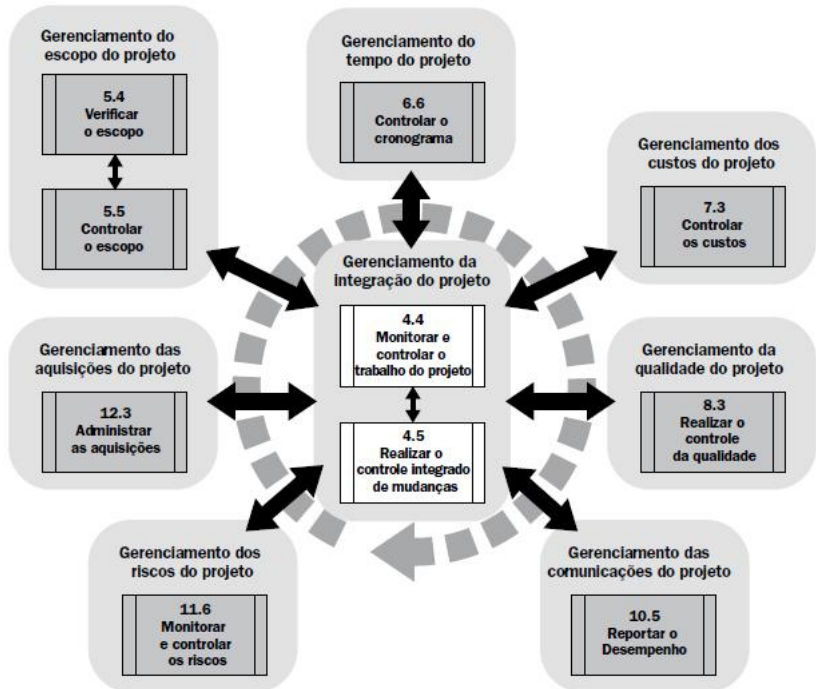


Figura 4 - Ciclo monitoramento e controle proposto por Jalote  
Fonte: Jalote (2000).

Para exemplificarmos os processos que são executados dentro do monitoramento e controle de um projeto, tomaremos como referência o PMBOK. Dentro desse modelo o processo de monitoramento e controle está incorporado a diversas atividades que devem ser executadas durante o gerenciamento. Abaixo na Figura 5 podemos verificar como o monitoramento e controle se integra com os demais processos de um projeto.



A seta circular tracejada indica que o processo é parte da Área de Conhecimento de Gerenciamento da Integração do Projeto. Esta Área de Conhecimento coordena e unifica os processos das outras Áreas de Conhecimento.

Figura 5 - Grupo de processo de monitoramento e controle

Fonte: PMI (2008)

Para ilustrar os próximos tópicos do trabalho, será feita uma analogia a um projeto imaginário, nomeado de Pizzaria do Chico que pode ser observado na caixa abaixo.

Um cliente chamado Chico, que é dono de uma pizzaria, ligou com uma proposta de projeto. Atualmente, oferece a entrega em domicílio via ligações telefônicas. Para ampliar o seu negócio, ele deseja possibilitar que os seus clientes, por meio da internet, possam encomendar pizzas no site de seu estabelecimento. Estas informações serão processadas por seus dois atendentes, que precisarão ser treinados, visto que atualmente têm pouco conhecimento de TI. O cliente pretende lançar o sistema três meses após a aprovação do projeto. Para esse projeto, serão utilizados R\$15.000,00 que estavam rendendo em aplicações. Estarão disponíveis para desenvolver o projeto mais duas pessoas interessadas em participar.

Tabela 3 - Custos Fixo do projeto Pizzaria do Chico

Custo	Tipo de serviço	Valor
Compra de servidor	Produto	R\$ 3.000,00

Tabela 4 - Atividades do projeto Pizzaria do Chico

Atividade	Duração	Data	Custo
Modulo de Segurança	1 Mês	01/06/2012	R\$ 2.000,00
Módulo de Cadastros	1 Mês	01/07/2012	R\$ 4.000,00
Módulo de Pedidos	1 Mês	01/08/2012	R\$ 6.000,00

Tabela 5 - Restrições do projeto Troca-Pneu

Restrições
O sistema deve rodar no navegador Interne Explorer, Mozilla e Chrome com resposta de no máximo 3 segundos.

Ao final de cada tópico iremos fazer uma analogia do assunto tratado com o projeto acima descrito.

### **2.1.1.1 MONITORAR E CONTROLAR O TRABALHO DO PROJETO**

Sendo parte da área de conhecimento de integração, esse processo abrange todas as outras áreas e tem como foco acompanhar, avaliar e regularizar o progresso do projeto para atender aos objetivos de desempenhos previamente definidos no plano.

Esse conceito e sua importância já faz parte da maioria das atividades rotineiras das empresas brasileira onde, em uma pesquisa realizada pelo PMI (2012), aproximadamente 60% das empresas declararam que possuem processos para monitoramento dos projetos dentro do seu portfólio.

Entre algumas atividades desempenhadas por esse processo podemos destacar (PMI 2008):

- Comparação entre o andamento real do projeto e o planejado;
- Avaliação de desempenho para determinar atividades necessárias de correção ou prevenção;
- Identificação, análise e acompanhamento de novos riscos e monitoramento de riscos já existentes, aplicando os critérios definidos no planejamento de riscos para tratar de forma adequada todos eles;
- Manter uma base de informações completa sobre os produtos do projeto e os documentos referentes a eles;
- Disponibilizar informações sobre andamento, medição do progresso e previsão;
- Fornecer previsões para atualizações de informações do projeto;
- Monitorar a execução de atividades aprovadas.

A Figura 6 ilustra a integração do processo de monitoramento e controle do trabalho do projeto com outras atividades desenvolvidas durante o projeto conforme o PMI (2008).

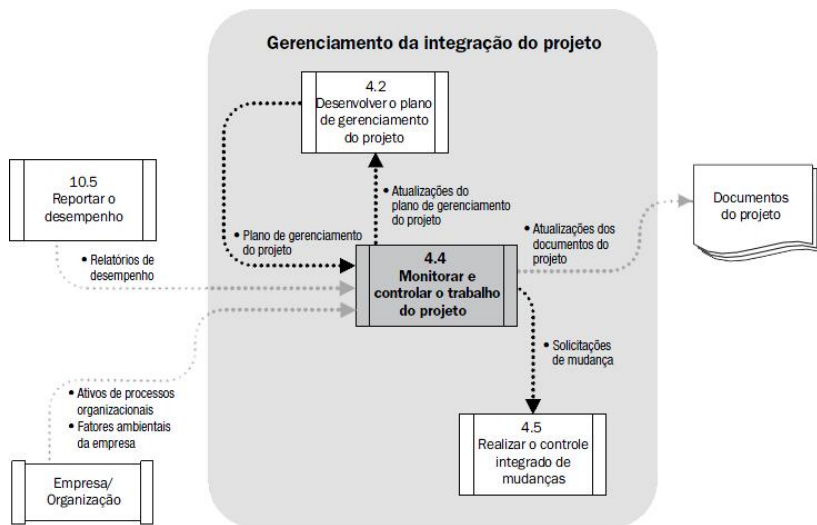


Figura 6 - Diagrama de fluxo de dados do processo de monitorar e controlar o trabalho do projeto

Fonte: PMI (2008).

Monitorar envolve medir os dados atuais do projeto e comparar as medidas com o planejamento feito para cada etapa do projeto (SEI 2010). Caso as atividades monitoradas fiquem fora dos limites estabelecidos, medidas corretivas devem ser executadas (HUGHES 2001) (SEI 2010). A Figura 7 ilustra o modelo de um projeto de monitoramento e controle e mostra como, uma vez que o plano inicial do projeto tenha sido publicado, o monitoramento é contínuo durante todo o ciclo de vida do projeto. Além disso, mostra também atividades

importantes que devem ser executadas ao final do projeto, como a definição de lições aprendidas.

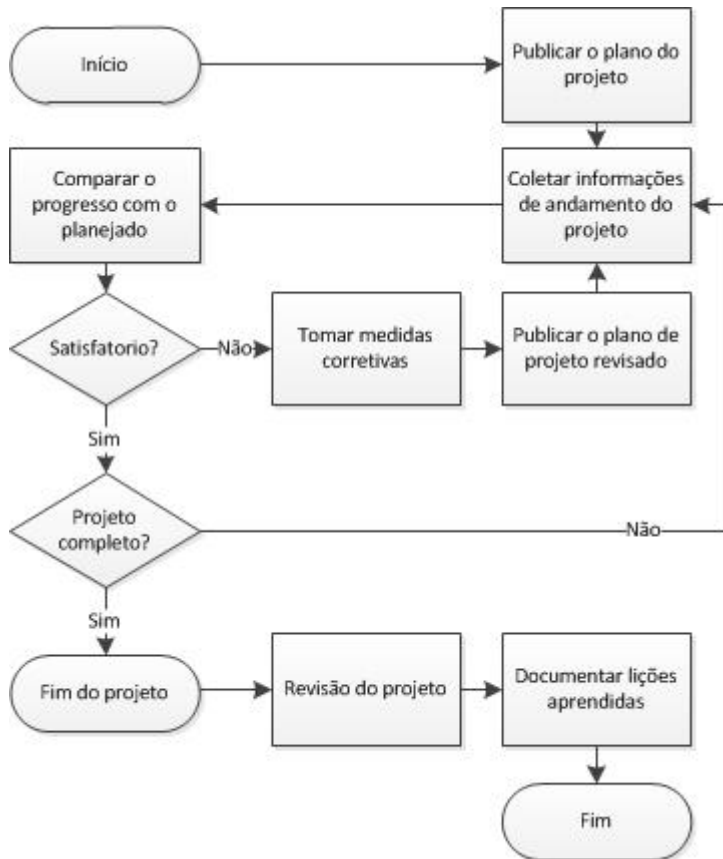


Figura 7 - Fluxo de atividades de monitoramento e controle

Fonte: HUGHES (2001).

Segundo o CMMI, tomar medidas corretivas pode incluir atividades como (SEI, 2010):

- Reparar produtos de trabalho ou serviços com problemas;
- Alterar o plano de execução do processo;
- Ajustar recursos, incluir pessoas, ferramentas e outros;



- Negociar mudanças nos compromissos assumidos;
- Caso seja necessário alterar requisitos e objetivos, negociar com as partes interessadas afetadas pela alteração de forma a obter sua concordância;
- Encerrar o trabalho.

Independente do porte da organização é comum notarmos grande dificuldade em se obter informações precisas no processo de monitoramento do projeto. Essa dificuldade pode ser explicada por alguns problemas comuns encontrados dentro de organizações como (HUGHES, 2002):

- Estimativas e planejamentos realizados de maneira simples com baixa qualidade;
- Falta de padrões de qualidade e de medidas;
- Falta de orientação sobre as tomadas de decisão da organização;
- Falta de técnicas para tornar claro o progresso do projeto;
- Falta de definições de papéis;
- Critérios incorretos de sucesso.

A principal ferramenta para monitorar e controlar o trabalho do projeto é a opinião especializada (PMI 2008). Nesse caso a experiência do gerente de projetos e também de sua equipe são fatores importantes para se obter uma leitura precisa do projeto. A utilização de uma metodologia e utilização de um sistema de informações do gerenciamento de projetos são também recursos sugeridos pelo PMI

(2008) para monitorar e controlar o trabalho do projeto. Existem também técnicas que pode ser adotadas no processo de medição como, por exemplo, a técnica do valor agregado que mede o desempenho do projeto conforme seu andamento (ZHU 2010). Normalmente essa técnica é realizada pelas ferramentas de apoio.

Realizando a analogia desse tópico ao nosso projeto Pizzaria do Chico, podemos sugerir o seguinte cenário:

André, gerente do projeto, faz reuniões semanais para verificar se o projeto está sendo executado conforme o planejado.

No final da primeira semana ele verifica que o andamento das atividades estão ocorrendo com uma produtividade maior que o previsto no cronograma, mesmo estando dentro do gasto previsto. Como essa informação acarreta em um impacto positivo para o projeto é decidido não tomar nenhuma decisão e continuar o projeto.

No decorrer da segunda semana um funcionário faltou ao trabalho por 2 dias e com isso o projeto teve um impacto negativo nas atividades planejadas. Em reunião é decidido que será solicitada horas extras para que o projeto volte ao seu planejamento inicial

Dessa forma, monitorar e controlar o trabalho do projeto tem como objetivo colocar novamente o projeto no caminho do que foi planejado ou adequar as demais atividades ao desvio identificado. Qualquer mudança dentro do projeto seja ela com impacto negativo ou positivo deve refletir em atualização da documentação e registro da mudança para que se torne notória a alteração.

### **2.1.1.2 REALIZAR O CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS**

Segundo o PMI (2008), o controle integrado de mudanças deve incluir várias atividades de gerenciamento de mudanças em níveis diferentes de detalhamento, com base no progresso do projeto de execução:

- Influenciar os fatores que tentam evitar o controle integrado de mudanças para que somente as mudanças aprovadas sejam implementadas;
- Revisar, analisar e aprovar as solicitações de mudanças imediatamente;
- Gerenciar as mudanças aprovadas;
- Manter a integridade do planejamento inicial das atividades liberando somente as mudanças aprovadas para serem incorporadas ao plano de gerenciamento do projeto e aos documentos do projeto;
- Revisar, aprovar ou rejeitar todas as ações corretivas e preventivas recomendadas;
- Coordenar as mudanças através de todo o projeto;
- Documentar o impacto completo das solicitações de mudança.

O tamanho do projeto influencia diretamente no controle que deve ser realizado sobre as mudanças. Geralmente essas mudanças não são solicitadas de maneira ordenada e ao mesmo tempo, por esse motivo pode ser muito difícil compreender a sua natureza e os impactos que cada uma delas pode causar dentro do projeto.

Toda alteração no projeto pode ser solicitada de maneira informal, mas deve sempre ser registradas formalmente dentro dos documentos do projeto. Tendo essa solicitação formalizada, é necessário que ela passe por um processo de aprovação que pode envolver somente o gerente do projeto ou uma comissão previamente definida para esse fim. Após a aprovação é necessário ser feito um novo planejamento para que possam ser identificados pontos de impactos e com isso revisado estimativas de custos, sequencias de atividades, datas do cronograma, requisitos de recursos e análise de riscos. Por fim, é necessário atualizar toda a documentação necessária para registrar a nova atividade que foi solicitada e sua adaptação ao projeto (PMI 2008). Esse fluxo de atividades pode ser visualizado na Figura 8.

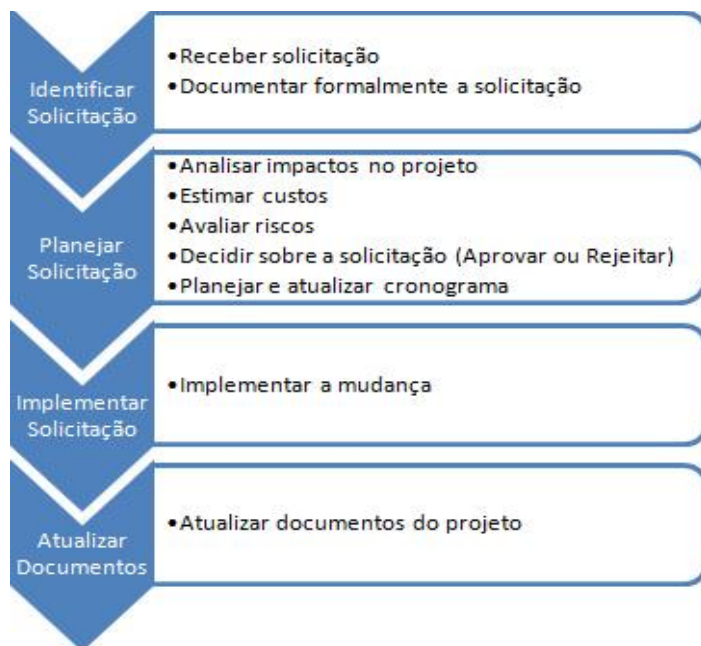


Figura 8 - Atividade de controle integrado de mudanças

As aplicações dessas etapas procura alcançar três objetivos (PMI 2008):

- Estabelecer um método evolutivo para consistentemente identificar e modificar atividade no planejamento e avaliar seus impactos em termos de esforço e benefícios;
- Proporcionar oportunidades de avaliar e aprimorar o projeto continuamente considerando todos os aspectos que envolvem a mudança a ser implementada;
- Fornecer à equipe de gerenciamento o mecanismo para que se comunique com os envolvidos no projeto sobre mudanças aprovadas e rejeitadas.

A opinião especializada também é nesse processo uma das principais ferramentas na realização do controle integrado de mudanças. Dessa forma a experiência do gerente e da equipe são fatores importantes que podem levar ao sucesso desse processo.

Outra ferramenta importante é a chamada “reunião de controle de mudanças”, que tem como objetivo revisar e aprovar/rejeitar qualquer solicitação de alteração no planejamento anterior do projeto. Esse comitê é reunido sempre que o gerente do projeto encontre alguma solicitação de mudança a qual ele não tenha autorização para aprovar ou rejeitar sozinho. Os poderes delegados ao gerente de projetos normalmente são definidos claramente no plano de gerenciamento do projeto.

Voltando ao projeto Pizzaria do Chico, sugerimos o seguinte exemplo de controle de mudanças:

O filho do Chico, sugere que seria uma boa oportunidade para também trocar outros computadores da pizzaria pois os que existem hoje são ultrapassados e lentos. Realizando um orçamento aproximado verificou-se que o custo ficaria 30% maior.

Chico avalia essa solicitação, documenta ela para poder realizar todas as atividades de planejamento necessárias e definir se essa alteração no escopo do projeto deve ser aceita ou não.

Em reunião chegou-se a conclusão que o custo deve inviabilizar essa solicitação pois o valor ficaria muito superior ao que foi inicialmente planejado. Talvez em uma próxima oportunidade possa ser realizado um outro projeto que inclua a troca do outro computador da pizzaria.

A solicitação é novamente atualizada e registrada no projeto.

### **2.1.1.3 VERIFICAR O ESCOPO**

Este processo destina-se a formalização de aceitação das entregas terminadas do projeto. Normalmente o projeto envolve muito mais que somente as expectativas do cliente e por esse motivo é importante ressaltar os pontos relevantes ao entendimento do cliente. A Figura 9 exibe esse conceito.



Figura 9 - Escopo na visão do projeto e do cliente

As entregas devem ser revisadas junto ao cliente ou patrocinador para se ter garantia de que estão concluídas satisfatoriamente e com isso se obter a aceitação formal da entrega.

A principal ferramenta nesse processo é a inspeção. Seu objetivo é medir, examinar e verificar se o trabalho e as entregas atendem aos requisitos e aos critérios de aceitação do produto (PMI 2008).

Um dos componentes utilizados como dado de entrada para a verificação de escopo é a EAP<sup>1</sup> (Estrutura Analítica de Projeto) (PMI 2008). Essa ferramenta consiste em decompor um projeto em seus elementos componentes. É uma imagem da hierarquia do projeto, decompondo nível a nível em subprojetos e finalmente em tarefas (DAYCHOUM 2010).

---

<sup>1</sup> A EAP é conhecida também como WBS (*Work Breakdown Structure*)

Referenciando o nosso projeto Pizzaria do Chico, podemos evidenciar a diferença de escopo do projeto e para o cliente claramente. Para o Chico, o projeto se resume em fazer um site para solicitar pedidos de pizza online, isso que interessa para ele e as atividades suplementares como elaboração da estrutura de segurança e cadastros auxiliares poderiam ficar em um segundo plano e talvez não fossem percebidas por ele apesar de fazer parte do escopo. Mesmo não sendo percebida, a verificação do escopo do projeto deve abranger todas as atividades previstas. Na Figura 10 podemos visualizar um da EAP desse projeto

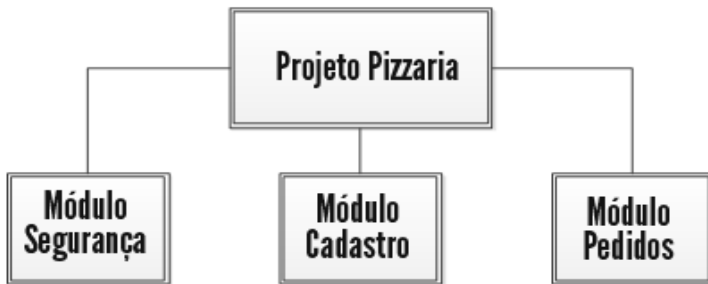


Figura 10 - EAP Projeto Trocar-pneu



#### **2.1.1.4 CONTROLAR O ESCOPO**

Este processo é responsável por monitorar o andamento do escopo do projeto e do produto e gerenciamento de mudanças (PMI 2008).

Com a evolução do projeto e o contato entre os colaboradores, usuários e patrocinadores muitas vezes surgem necessidades novas e adaptações. As mudanças de escopo também podem ser originadas por:

- Nova legislação e regulamentos inerentes ao negócio do projeto;
- Mudanças no planejamento estratégico do cliente;
- Mudanças gerenciais;
- Mudanças tecnológicas.

Todos esses fatores nos mostram como um projeto é frágil ao risco de alterações e como o processo de controle de escopo é importante para analisar e tratar devidamente todas as solicitações de mudança que podem ser efetuadas.

Na Figura 11 podemos visualizar um resumo do fluxo básico e interações dentro do processo de controle do escopo.

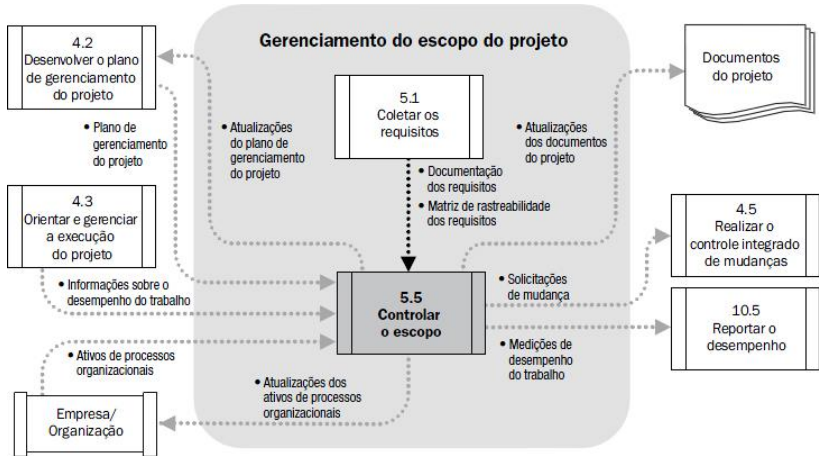


Figura 11 - Fluxo de dados do processo Controlar Escopo.

Fonte: PMI (2008)

De forma geral, podemos ainda definir o controle de escopo através das seguintes etapas:

- Divulgação inicial do escopo do projeto;
- Formalização de pedidos de mudanças;
- Indicação dos responsáveis pelas mudanças;
- Avaliação de impacto das solicitações;
- Aprovação ou rejeição das solicitações;
- Homologação e disseminação das mudanças aprovadas;
- Implementação da mudança.

A principal ferramenta nesse processo é a análise de variação onde medições de desempenho do projeto são usadas para avaliar o grau de variação a partir do planejamento do projeto.

No nosso projeto Pizzaria do Chico, o controle de escopo pode ser exemplificado com a seguinte situação. Imagine que André está na primeira semana do projeto realizando a atividade prevista para o módulo de segurança do projeto. Ao conversar com o arquiteto do projeto ele fica sabendo que poderia incluir no projeto um módulo responsável pela integração da central telefônica com o sistema que está sendo desenvolvido sem nenhum tipo de impacto em custo ou tempo. Essa situação mesmo que parecendo ser favorável vai alterar o escopo originalmente previsto para o projeto. Controlar o escopo nessa situação é garantir que somente as atividades planejadas sejam executadas, qualquer situação nova deve ser tratada como fora do escopo inicial do projeto e submetido para a análise de aprovação de mudança.

#### **2.1.1.5 CONTROLAR O CRONOGRAMA**

Segundo o PMI (2008), este processo é responsável por atualizar o progresso e gerenciamento das mudanças feitas no planejamento inicial do cronograma. O controle do cronograma está relacionado a:

- Determinação da situação atual do cronograma do projeto;
- Influência nos fatores que criam mudanças no cronograma;
- Constatação de que o cronograma do projeto foi alterado;
- Gerenciamento das mudanças reais conforme ocorrem.

Uma das principais ferramentas utilizadas em gerenciamento de cronograma é o Gráfico de Gantt <sup>2</sup>. Essa ferramenta é um diagrama que utiliza barras horizontais representando as atividades de um projeto e mostra o período em que cada atividade ocorre dentro do projeto (DAYCHOUM 2010).

Além de visualizar o cronograma em forma de barras, podemos também calcular o desempenho utilizando a técnica conhecida como análise de desempenho. A análise mede, compara e analisa o desempenho do projeto tomando como parâmetro datas reais de início e término das atividades assim como percentuais de completude das tarefas. O controle do cronograma utiliza duas das três dimensões do Gerenciamento do Valor Agregado (GVA) para controlar o seu desempenho, abaixo segue um pequeno descritivo sobre essas duas:

- Valor Planejado – VP (*Planned Value* - PV): Como o próprio nome já denota, essa dimensão determina o valor financeiro que o projeto necessita para alcançar um ponto planejado anteriormente, não necessariamente no final de uma atividade. Esse cálculo é realizado somando todas as atividades planejadas até o ponto que se deseja medir, levando em consideração o percentual de conclusão de cada uma das atividades. O valor planejado para o projeto também é conhecido como Orçamento no Término (ONT).
- Valor Agregado – VA (*Earned Value* - EV): Indica o valor do trabalho finalizado em um determinado ponto do cronograma. Esse cálculo é feito somando todas as atividades realizadas até o ponto

---

<sup>2</sup> O gráfico de Gantt é comumente chamado de Cronograma Físico

que se deseja medir, levando em consideração o percentual de conclusão de cada uma das atividades.

As dimensões do GVA são utilizadas na elaboração de indicadores que fornecem leituras sobre o controle do cronograma. Abaixo segue um descritivo de alguns desses indicadores:

#### Índice de desempenho

- Variação de cronograma/prazo - VPR (*Schedule Variance - SV*): Indica se o projeto está adiantado, atrasado ou em dia em relação ao seu planejamento. Seu cálculo é definido subtraindo-se o Valor Planejado do Valor Agregado ( $VPR = VA - VP$ ).

$VPR < 0$ : cronograma atrasado em relação ao planejado.

$VPR > 0$ : cronograma adiantado em relação ao planejado.

$VPR = 0$ : cronograma em dia em relação ao planejado.

- Índice de desempenho de cronograma/prazo - IDP (*Schedule Performance Index - SPI*): Indica a eficiência do uso do tempo pela equipe. Seu cálculo é definido dividindo o Valor Agregado pelo Valor Planejado ( $IDP = VA / VP$ ).

$IDP < 1$ : o desempenho do cronograma está abaixo do planejado.

$IDP > 1$ : o desempenho do cronograma está acima do planejado.

$IDP = 1$ : o desempenho do cronograma está como o planejado.

Os dois indicadores acima fornecem informações sobre as mesmas medidas sendo que o primeiro demonstra uma variação e o segundo um índice de desempenho.

Uma vez identificado atrasos dentro do projeto, é necessário atuar na duração das atividades do caminho crítico do projeto. Para

esclarecer as variáveis utilizadas no cronograma é necessário entender os termos utilizados nesse contexto (PMI 2008):

- Folga Livre: É o atraso permitido para a data de “início mais cedo” de uma atividade sem atrasar qualquer atividade do cronograma imediatamente subsequente.
- Folga Total: É o atraso total permitido para a data de “início mais cedo” de uma atividade sem atrasar a data de término do projeto ou violar alguma restrição do cronograma.
- Caminho crítico: Geralmente, mas não sempre, a sequência de atividades que determina a duração do projeto, ou seja, são as atividades sem folga livre presentes no projeto.
- Duração: Número total de períodos de trabalho necessários para terminar uma atividade.

Existem duas técnicas mais comuns para realizar a redução do prazo do projeto (DAYCHOUM 2010):

- a) Caminho rápido ou paralelismo: Identifica atividades do caminho crítico dentro do cronograma que inicialmente estavam organizadas de maneira sequencial, mas podem ser executadas em paralelo.
- b) Compressão: Inclui atividades realizadas como adição de novos recursos, redução de escopo, mudança de recursos, redução de qualidade

O uso de softwares são normalmente utilizados para realizar o controle de cronograma, assim como as atividades de apoio.

Realizando a analogia ao nosso projeto Pizzaria do Chico, André que é o nosso gerente do projeto, vem acompanhando diariamente o andamento das atividades utilizando o gráfico de Gantt conforme a Figura 12.

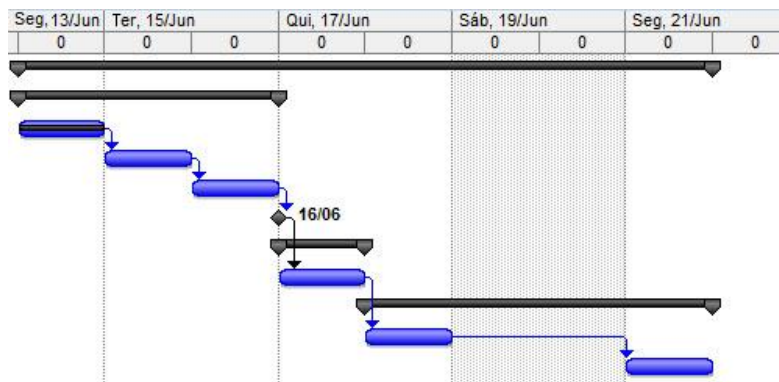


Figura 12 – Gráfico de Gantt do projeto Trocar-Pneu

No fim da segunda semana de projeto ele identifica que, pelo fato de um funcionário ter adoecido, as atividades previstas para dois dias não foram executadas. Realizando a análise de variação de prazo e verificando o índice de desempenho conforme Tabela 6, chegamos a conclusão de que o projeto está atrasado em relação ao planejado pois a variação do cronograma está abaixo de 0 e o índice de desempenho está abaixo de 1.

Tabela 6 - Análise do desempenho do cronograma

Avaliação do projeto no fim do segundo dia	
Valor Agregado	R\$ 700,00
Valor Planejado	R\$ 1000,00
Varição do cronograma	-R\$ 300,00
Índice de Desempenho de Prazo	0,7

Para reverter essa situação André pode incluir mais um recurso para realizar o trabalho que não foi executado e continuar com o andamento das atividades planejadas normalmente. Dessa forma, no decorrer da terceira semana o cronograma estaria novamente controlado. Outra possibilidade seria contar com o esforço da equipe no decorrer das próximas semanas para recuperar o tempo perdido.

O importante nessa atividade de controle de cronograma é identificar o mais cedo possível o desvio para com isso poder tomar uma decisão e correção também o mais cedo.

#### **2.1.1.6 CONTROLAR OS CUSTOS**

Este processo é responsável por atualizar o orçamento das mudanças feitas no planejamento dos custos. Segundo o PMI (2008), o controle de custos do projeto está relacionado a:

- Influenciar os fatores que criam mudanças no planejamento inicial de custos autorizado;
- Assegurar que todas as solicitações de mudança sejam feitas de maneira oportuna;
- Gerenciar as mudanças reais conforme ocorrem;
- Assegurar que os gastos de custos não excedam os recursos financeiros autorizados, por período e total do projeto;
- Monitorar o desempenho de custos para isolar e entender as variações do planejamento inicial dos custos;



- Monitorar o desempenho do trabalho em relação aos recursos financeiros gastos;
- Prevenir que mudanças não aprovadas sejam incluídas no relato do custo ou do uso de recursos;
- Informar as partes interessadas apropriadas a respeito de mudanças aprovadas e custos associados;
- Agir para manter os excessos de custos não previstos dentro de limites aceitáveis.

Para realizar o monitoramento dos gastos em um projeto, é essencial se considerar o valor do trabalho sendo realizado para cada atividade. Dessa forma, a relação entre o consumo de fundos do projeto e o trabalho físico sendo realizado para esses gastos é a base do controle de custos (PMI 2008).

O controle dos custos utiliza algumas técnicas para auxiliar nessa atividade, uma das mais conhecidas é o Gerenciamento de Valor Agregado (GVA):

O gerenciamento do valor agregado, conforme apresentado no tópico anterior trabalha baseada em três dimensões, para o controle do custo iremos trabalhar com o custo real (CR).

- Custo Real - CR (*Actual Cost* - AC): Indica o custo real que foi utilizado na execução do trabalho em uma atividade. Esse cálculo é feito somando todos os valores reais consumidos por cada atividade.

As dimensões do GVA são utilizadas na elaboração de mais indicadores para fornecer leituras sobre os custos que envolvem o projeto. Abaixo segue um descritivo de alguns desses indicadores:

- **Variação de Custo – VC (*Cost Variance - CV*):** A Variação de Custo mostra se o projeto está abaixo ou acima do valor orçado. É calculado pela subtração do Custo Real do Valor Agregado ( $VC = VA - CR$ ).  
 $VC < 0 \Rightarrow$  Projeto está com custo maior que o previsto no orçamento.  
 $VC > 0 \Rightarrow$  Projeto está com custo menor que o previsto no orçamento.  
 $VC = 0 \Rightarrow$  Projeto está com os custos iguais aos previstos no orçamento.
- **Índice de Desempenho do Custo – IDC (*Cost Performance Index - CPI*):** O Índice de Desempenho do Custo mostra a eficiência da utilização dos recursos do projeto. Ele é calculado dividindo-se o Valor Agregado pelo Custo Real ( $IDC = VA / CR$ ).  
 $IDC < 1 \Rightarrow$  Indica um desempenho de custo acima do limite planejado.  
 $IDC > 1 \Rightarrow$  Indica um desempenho de custo abaixo do limite planejado.  
 $IDC = 1 \Rightarrow$  Projeto está com o custo conforme o planejado.

As dimensões utilizadas no gerenciamento do valor agregado podem ser também monitoradas e relatadas de forma visual, conforme apresentado na abaixo.

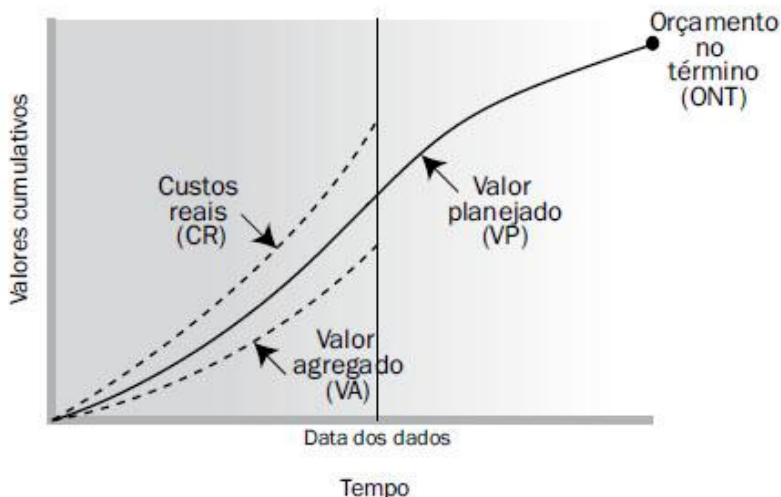


Figura 13 - Valor agregado, valor planejado e custo real

Fonte: PMI (2008)

Baseado na leitura atual do projeto e realizando projeções com os índices de desempenho, é possível calcular a Estimativa no Término (ENT) do projeto, que pode ser diferença do Orçamento no Término (ONT). A diferença entre eles é que o ONT é o orçamento total do projeto e a ENT é calculada levando em consideração o índice de desempenho do custo do projeto e o seu orçamento total ( $ENT = ONT / IDC$ ).

Outro índice importante calculado com o gerenciamento do valor agregado é o Índice de Desempenho para Término (IDPT) que é a

projeção de desempenho calculado de custos que deve ser atingida para se alcançar um objetivo específico como o ONT ou ENT.

Além do GVA, podemos citar a “Curva S” como outra ferramenta utilizada no controle do custo do projeto. Essa ferramenta apresenta graficamente o status dos custos do projeto distribuídos pela linha do tempo. Dessa forma podemos acompanhar os desembolsos previstos e realizados durante o tempo de vida do projeto.

Assim como no controle de cronograma, softwares de gerenciamento são utilizados para realizar o controle de custos,

Conforme os outros tópicos, podemos exemplificar o controle de custos pelo nosso projeto Pizzaria do Chico.

Supondo no segundo mês do projeto André tenha gasto R\$ 10.000,00 ao invés dos R\$ 9.000,00 previstos, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Custo real do projeto Pizzaria do Chico

Atividade	Duração	Data	Custo
Compra do servidor	1 dia	01/06/2012	R\$ 3.000,00
Modulo Segurança	30 dias	01/06/2010	R\$ 2.400,00
Modulo Cadastro	30 dias	01/07/2010	R\$ 4.600,00
Modulo Pedidos	30 dias	01/08/2010	R\$ 0,00

A curva S nesse cenário pode ser observada na Figura 14 formando um "S" no gráfico.

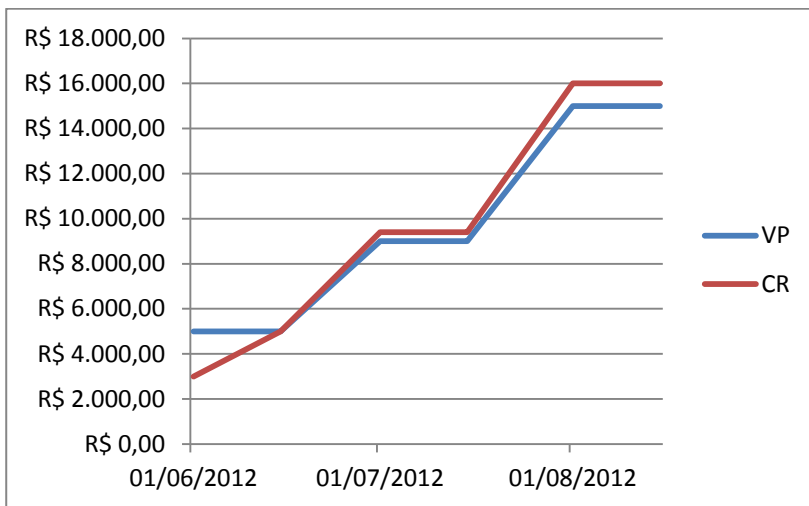


Figura 14 - Curva S do projeto Pizzaria do Chico

Ainda nesse cenário, poderíamos realizar uma avaliações de valor agregado do projeto conforme pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8 – Análise de custo projeto Pizzaria

Avaliação no final do projeto	
Valor Agregado	R\$ 9.000,00
Custo Real	R\$ 9.400,00
Variação do Custo	-R\$ 400,00
Índice de Desempenho do Custo	0,96

Por fim é importante ressaltar que o gerenciamento de uma atividade não está restrita ao uso de uma técnica específica, principalmente no assunto monitoramento e controle de projetos a junção de visões com informações diferentes pode auxiliar na efetividade do monitoramento.

### **2.1.1.7 REALIZAR O CONTROLE DA QUALIDADE**

Este processo é responsável por monitorar e registrar os resultados da execução das atividades de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar mudanças. É importante que a equipe do projeto conheça a diferença entre alguns termos utilizados nesse processo (PMI 2008):

- Prevenção: manter os erros fora do processo;
- Inspeção: manter os erros fora do alcance do cliente;
- Amostragem de atributos: o resultado está em conformidade ou não;
- Amostragem de variáveis: resultado que é classificado em uma escala contínua que mede o grau de conformidade;
- Tolerâncias: intervalo específico de resultados aceitáveis;
- Limites de controle: limites que podem indicar se o processo está fora de controle.

São vários os benefícios obtidos pela medição de software, dados quantitativos podem fornecer informações precisas quanto às características do produto em desenvolvimento, além de possibilitar mecanismos adequados de acompanhamento e controle da evolução do produto (GARCIA 2006).

Especificamente na área de software podemos citar duas abordagens existentes na literatura para tratar medição, o GQM (*Goal-Question-Metric*) (BASILI 1994) e o PSM (*Practical Software & System Measurement*) (DOD 2003).

A abordagem GQM tem como princípio que para uma organização medir de maneira eficiente, ela precisa inicialmente verificar quais objetivos devem ser alcançados. Tendo os objetivos identificados, ela precisa então associá-los com os dados que definem esses objetivos operacionalmente e finalmente prover uma estrutura para interpretação desses dados em relação aos objetivos (GARCIA 2006). O ponto de partida do GQM começa com o estabelecimento de uma quantidade de objetivos de melhoria e o refinamento desses objetivos em um número de questões e métricas conforme apresentado na Figura 15.

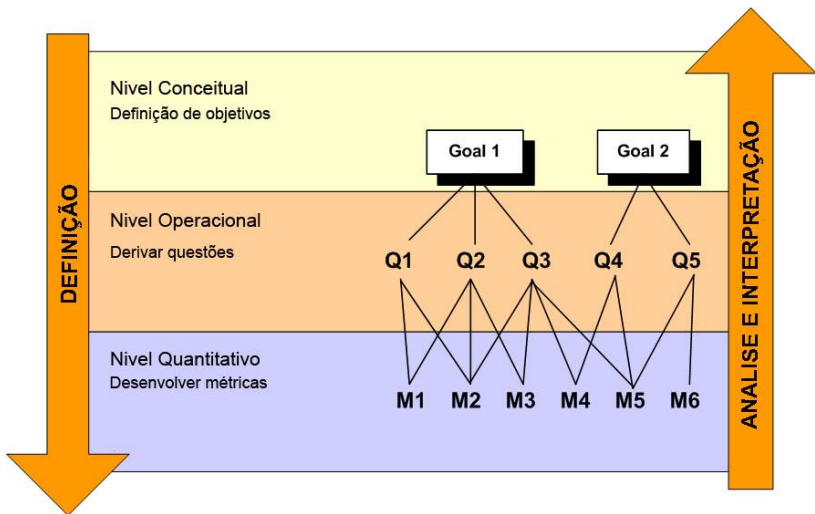


Figura 15 - Paradigma GQM (BASILI, 1994).

O PSM tem como objetivo estabelecer um conjunto de práticas, ferramentas e serviços para auxiliar os gerentes de projetos a obter informações objetivas sobre os projetos em andamento para que estes atinjam suas metas de qualidade, prazo e custo (GARCIA 2006). No PSM é estabelecido um processo de medição e a partir disso são apresentados vários exemplos de medidas a serem coletadas onde o gerente de projeto seleciona as medidas que melhor se adaptam a realidade do projeto. Além disso, o modelo apresenta indicações de como usar essas medidas exemplificando com casos reais (HAUCK 2007).

O PMI (2008) define ferramentas e técnicas para realizar o controle de qualidade de projetos entre essas ferramentas, estão as conhecidas como 7 ferramentas de qualidade utilizadas em gerenciamento de projetos:

- Diagrama de Pareto<sup>3</sup>: É um método de classificação de informações para segmentar os itens de maior importância ou impacto. Dentro dessa abordagem 80% dos problemas podem ser solucionados tratando-se 20% das causas. Abaixo na Figura 16 podemos ver um exemplo desse diagrama onde no eixo horizontal temos as causas dos problemas dentro do projeto e no eixo vertical estão as incidências de problemas originados por essas causas. Na chamada linha “acumulada” está sendo mapeada a totalidade dos problemas dentro do projeto.

---

<sup>3</sup> O termo Diagrama ABC, 80-20, 70-30 também pode ser encontrado em outras literaturas.



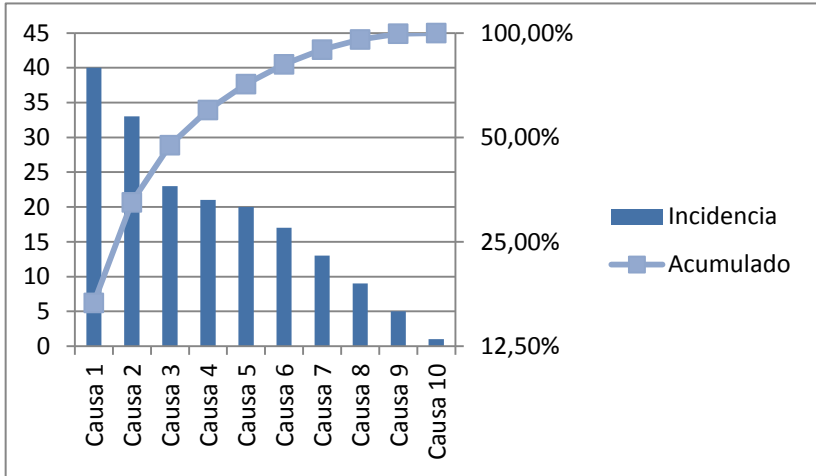


Figura 16 - Diagrama de Pareto Exemplo

- Diagrama de causa e efeito<sup>4</sup>: O objetivo desse diagrama é estudar hierarquias de causas potenciais para problemas conhecidos chegando dessa forma a causa raiz do problema ao continuar a perguntar “por quê?” ou “como?” seguindo uma das linhas. Abaixo na Figura 17 podemos visualizar um exemplo desse tipo de diagrama.

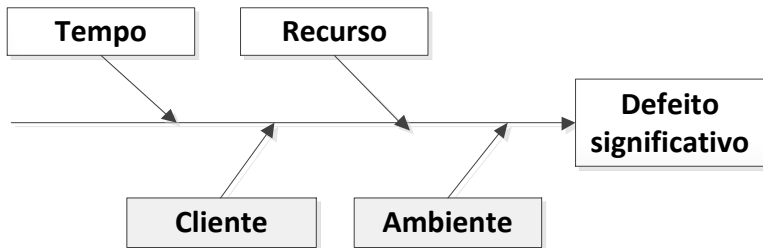


Figura 17 – Diagrama de Causa e Efeito Exemplo

<sup>4</sup> O termo diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe também pode ser encontrado em outras literaturas

- Histogramas: É utilizado para mostrar a frequência com que ocorreu um determinado estado de uma variável. Podemos visualizar um exemplo na Figura 18 abaixo.

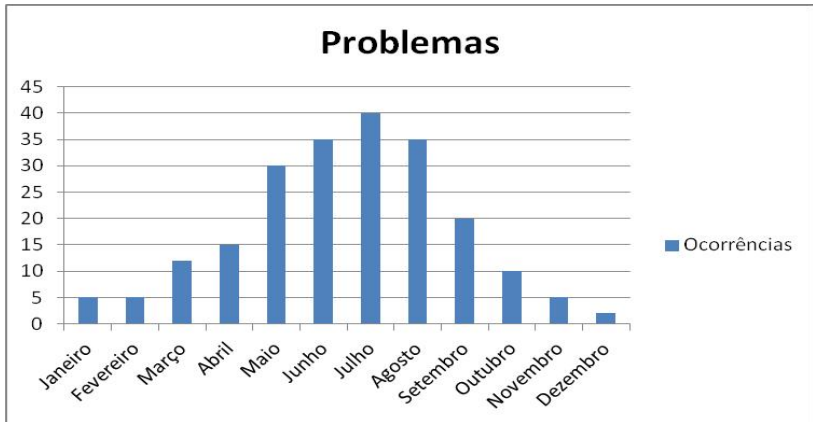


Figura 18 – Histograma Exemplo

- Diagrama de dispersão: Seu objetivo é mostrar a relação existente entre duas variáveis, quanto mais próxima estiverem os pontos em uma reta longitudinal, mais próxima é a relação entre as duas variáveis. O exemplo desse diagrama pode ser visto na Figura 19 abaixo.

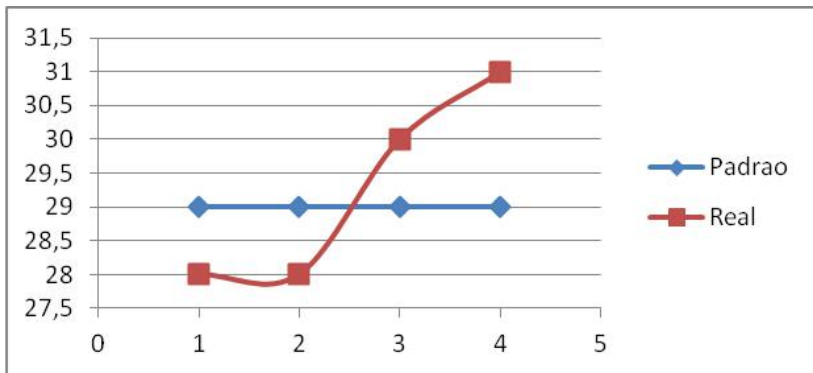


Figura 19 - Diagrama de Dispersão Exemplo

- Fluxogramas: Essa técnica é utilizada para determinar etapas do processo que não estão em conformidade e identificar oportunidades de melhoria dos processos. O exemplo dessa ferramenta pode ser obtido na Figura 20 abaixo.

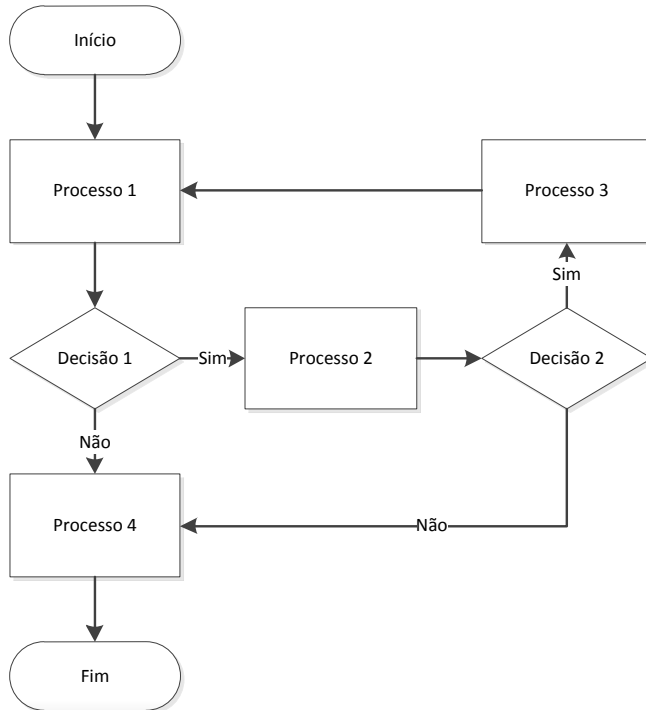


Figura 20 - Fluxograma Exemplo

- Gráfico de controle: O gráfico de controle tem como objetivo responder graficamente a pergunta “A variação desse processo está dentro dos limites aceitáveis?”. Normalmente é utilizado para verificar pontos de dispersão fora do padrão normal de um processo. Podemos visualizar esse gráfico na Figura 21.

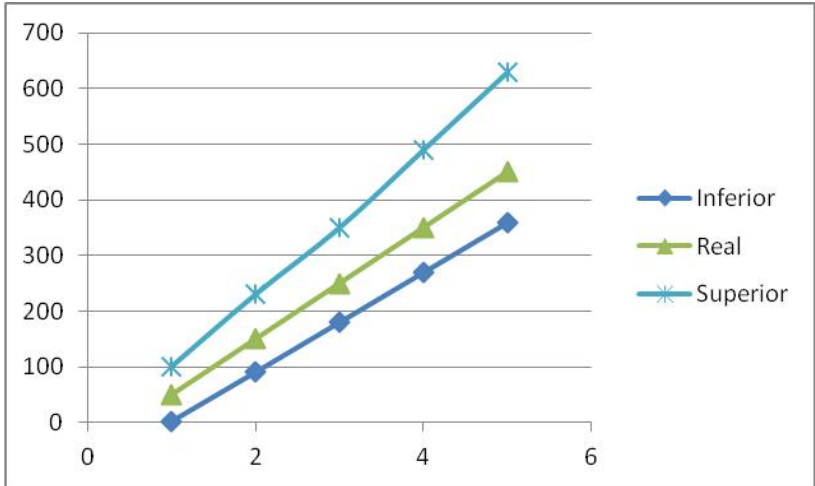


Figura 21 - Gráfico de Controle Exemplo

- Gráfico de execução: Esse gráfico é semelhante ao gráfico de controle, mas sem as definições de limites. Seu objetivo é mostrar a tendência de um processo ao longo do tempo. Abaixo na Figura 22 temos um exemplo desse gráfico.

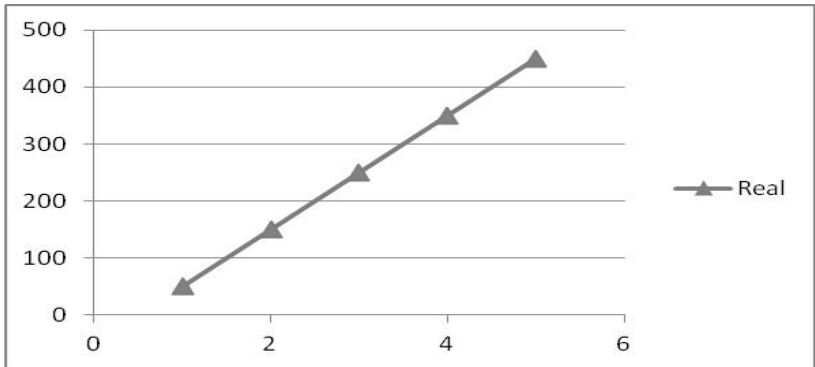


Figura 22 - Gráfico de Execução Exemplo

Realizando a analogia ao nosso projeto Pizzaria do Chico, podemos fazer a seguinte referência ao controle de qualidade.

Lembrando da nossa restrição do projeto, o sistema deve rodar nos navegadores Internet Explorer, Mozilla e Chrome com o tempo de resposta de no máximo 3 segundos para cada solicitação. Realizando o teste de qualidade verificou-se que nas 5 primeiras telas (Eixo das abscissas (x) da Figura 23), todos os navegadores atenderam a restrição imposta.

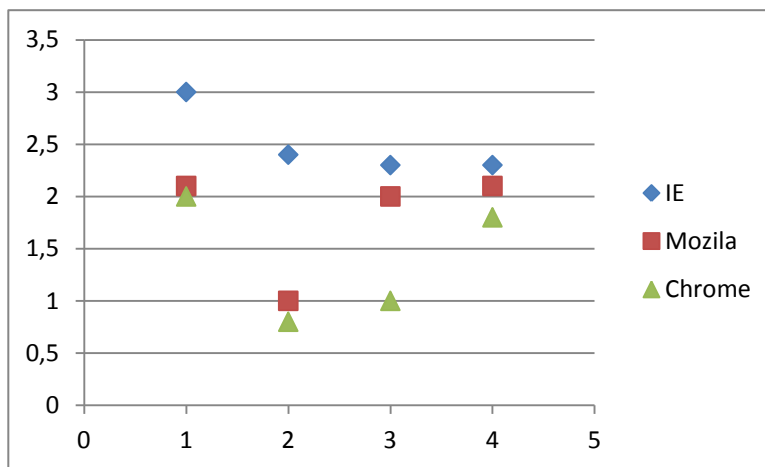


Figura 23 – Gráfico de controle do projeto Trocar-pneu

### 2.1.1.8 REPORTAR O DESEMPENHO

Este processo é responsável por coletar e distribuir indicadores do projeto obtendo periodicamente dados reais da execução das atividades e distribuir essa informação de maneira adequada. Os indicadores podem ser considerados atributos de produtos de trabalho, custo, esforço e prazo (SEI 2010). Podemos citar alguns exemplos de indicadores típicos para a área de software (SEI 2010):

- Cronograma;
- Esforço;
- Recursos;
- Conhecimento e perfil dos participantes;
- Atributos dos produtos de trabalho e tarefas.

Cada relatório de desempenho do projeto precisa ser elaborado de maneira que atenda as necessidades do público ao qual ele se destina. Investidores precisam de informações relacionadas aos custos, programadores precisam de relatórios mais focados em cronograma e estimativa de atividades por exemplo.

Segundo o PMI (2008), os relatórios mais completos devem incluir em seu escopo:

- Análise do desempenho anterior;
- Situação atual dos riscos e questões;
- Trabalho concluído durante o período;
- Trabalho a ser executado no próximo período;
- Resumo das mudanças aprovadas no período;
- Outras informações relevantes que devem ser revisadas e analisadas. Isso pode depender do contexto e criticidade de cada projeto.

Uma das formas mais completas e atualmente utilizadas para apresentar resultados de medições, e dessa forma reportar o desempenho do projeto, são os Dashboards (HAUCK 2007).

Um Dashboard é uma ferramenta gráfica de suporte para apresentação de medições com o objetivo de demonstrar tendências e

identificar discrepâncias para análise de dados coletados (SELBY 2005). Abaixo na Figura 24, Figura 25 e Figura 26 podemos visualizar exemplos de dashboards.

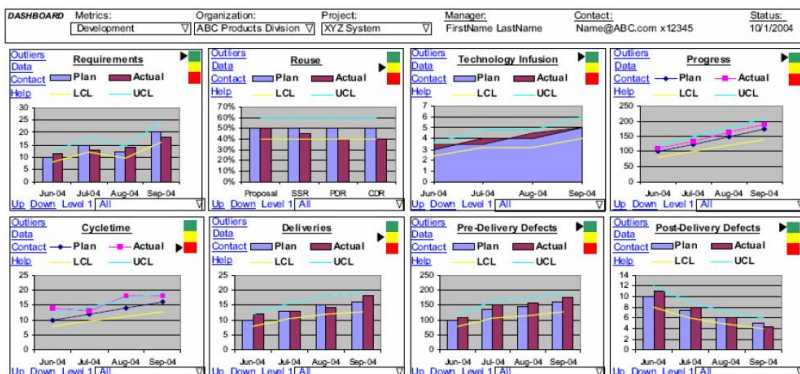


Figura 24 – Exemplo 1 de Dashboard

Fonte: Selby (2005)

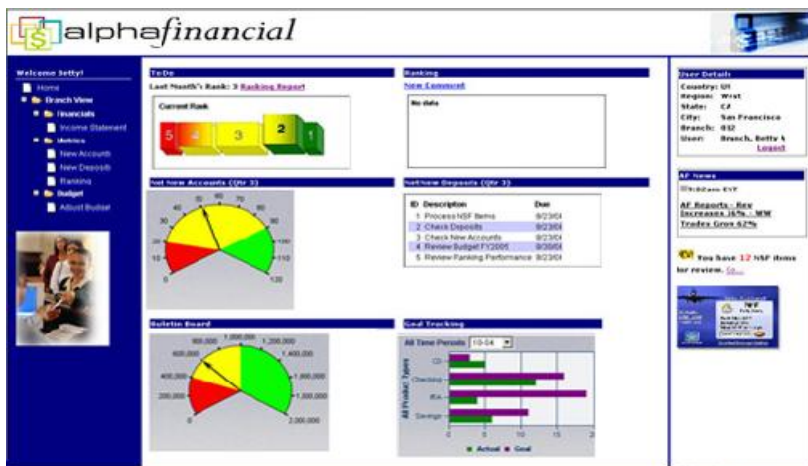


Figura 25 – Exemplo 2 de Dashboard

Fonte: IBM (2010)

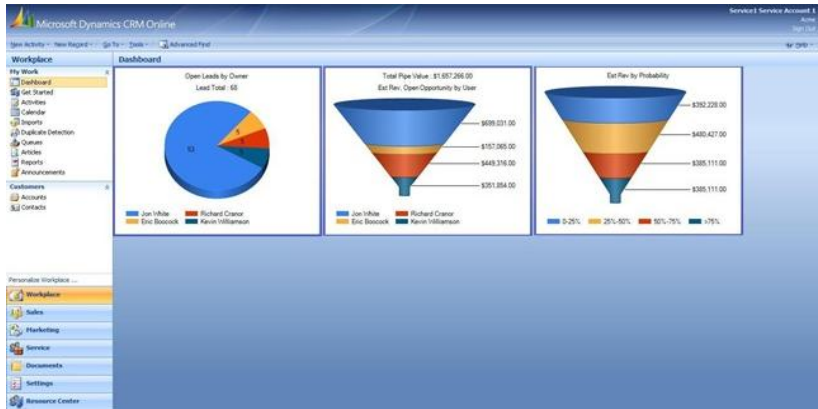


Figura 26 – Exemplo 3 de Dashboard

Fonte: Microsoft (2010)

Assim como qualquer relatório gerencial, existem informações que são tratadas de forma diferenciada para cada nível hierárquico dentro de uma organização. Um dashboard para um diretor pode apresentar informações sobre o andamento geral do projeto, custos e recursos, um gerente pode visualizar um dashboard com informações somente das tarefas destinadas a sua área durante um período pré-definido e ainda seria possível um dashboard para o cliente que pode visualizar o andamento das atividades do projeto.

Referenciando o nosso projeto Pizzaria do Chico, um dashboard poderia ser bem representado como uma junção dos vários indicadores gráficos apresentados nos capítulos anteriores, em um lugar único facilitando dessa forma o acompanhamento do controle de qualidade, custos, cronograma, etc.



### **2.1.1.9 ADMINISTRAR AS AQUISIÇÕES**

Este processo é responsável por gerenciar as relações de aquisição, monitorar o desempenho do contrato e fazer mudanças ou correções quando necessário. O contrato sempre possui no mínimo duas partes interessadas principais, o fornecedor e o comprador. Ambos buscam assegurar que as definições previstas nos contratos sejam seguidas conforme o acordo realizado.

A administração de aquisições também tem um cunho financeiro que envolve o monitoramento dos pagamentos dos fornecedores. Além disso, o processo de administração de aquisições analisa e documenta como o fornecedor está se desempenhando ou se desempenhou com base no contrato e estabelece ações corretivas quando necessário (PMI 2008).

Existem algumas ferramentas que são utilizadas dentro do processo de administração das aquisições que servem para auxiliar o trabalho do gerente de projeto ou responsável pelos contratos em um projeto (PMI 2008):

- Sistema de controle de mudanças no contrato: Essa ferramenta tem como finalidade definir o processo pelo qual as aquisições podem ser alteradas. Esse sistema é integrado com o sistema de controle de mudanças;
- Análise de desempenho das aquisições: É a avaliação estruturada do progresso do fornecedor para entregar o escopo e a qualidade do projeto, dentro dos custos e do cronograma, em comparação com o contrato. O objetivo da análise é identificar êxitos e fracassos do desempenho, o progresso em relação à declaração do trabalho da aquisição e o não cumprimento do contrato;

- Inspeções de auditoria: Desde que acordada entre as partes, inspeções podem ocorrer durante a execução do projeto para verificar a conformidade nos processos de trabalho e nas entregas do fornecedor;
- Relatórios de desempenho: tem como objetivo proporcionar à gerência uma visibilidade sobre a eficácia com que o fornecedor está atingindo os objetivos contratuais;
- Sistema de pagamento: Os pagamentos ao fornecedor são processados por um sistema de contas à pagar do comprador após a certificação de trabalho satisfatório por uma pessoa autorizada;
- Administração de reivindicações: As mudanças em um contrato podem gerar insatisfação de alguma das partes envolvidas, nesse sentido serão geradas reivindicações que precisam ser monitoradas e tratadas adequadamente;
- Sistema de gerenciamento de registros: Tem o objetivo de gerenciar os registros e a documentação do contrato e da aquisição.

O processo de aquisição é muitas vezes realizado pelo departamento jurídico ou área comercial pois frequentemente envolve aspectos legais para garantir os interesses da organização.

Novamente nos referenciando ao projeto Pizzaria do Chico, a administração de aquisições, nesse contexto está restrita ao relacionamento com o fornecedor do servidor.

## 2.2 MODELOS DE MELHORIA DE PROCESSOS

O aprimoramento de estudos relacionados a gerenciamento de projetos vêm tornando cada vez mais populares modelos de melhoria de processos. Nessa sessão do trabalho nos aprofundamos em dois deles, o PMBOK e CMMI-DEV.

### 2.2.1 - PMBOK

O PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) surgiu em 1987 como uma tentativa do PMI (*Project Management Institute*) de documentar e padronizar práticas adotadas em gerenciamento de projeto de maneira que esse conhecimento seja amplamente reconhecido e utilizado pela comunidade de projetos.

Segundo o próprio PMI (2008), ele é um documento formal que descreve normas, métodos, processos e práticas estabelecidas que contém o conhecimento evoluído a partir de medidas reconhecidas de profissionais de gerenciamento de projetos.

Não podemos considerar o PMBOK como uma metodologia de desenvolvimento de projetos, pois:

- Não foi desenvolvido para um contexto específico de uma área de projetos (Lembrando que um projeto de desenvolvimento de software possui características muito diferentes de outras áreas);
- Não apresenta em seu escopo informações sobre características específicas das organizações;
- Não apresenta modelos específicos de documentos a serem preenchidos.

A Figura 27 ilustra como o PMBOK e outros fatores contribuem para a elaboração de produção de uma metodologia de projetos dentro de uma organização.

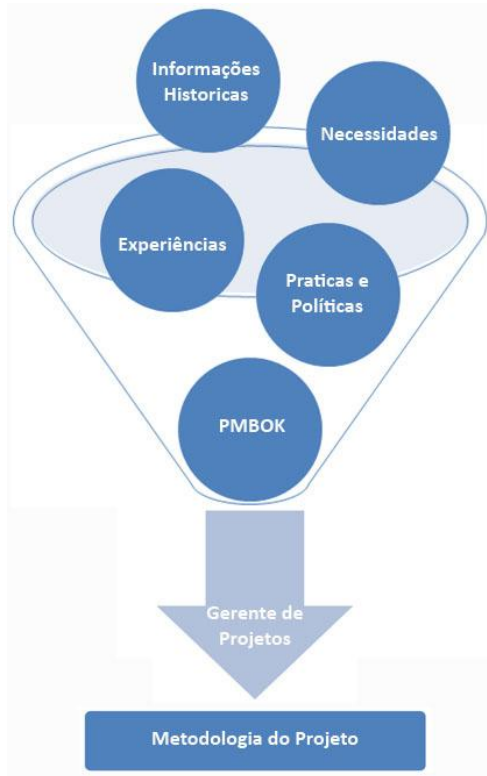


Figura 27 - PMBOK e Metodologia de Desenvolvimento

Conforme visto no capítulo anterior, o PMBOK apresenta 5 grupos de processos divididos em 9 áreas de conhecimento. A área de conhecimento abordada por este trabalho é o monitoramento e controle onde todos os processos que fazem parte dessa área também já foram descritos no capítulo anterior.

Convém ainda destacar que o PMBOK foi selecionado como uma das referências deste trabalho pelo fato de ser considerado um guia completo na definição de processos para monitoramento e controle de projetos (PMI 2008).

### **2.2.2 - CMMI-DEV**

O CMMI (*Capability Maturity Model Integration* – Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade) é um modelo de maturidade para melhoria de processo, destinado ao desenvolvimento de produtos e serviços, e composto pelas melhorias práticas associadas a atividades de desenvolvimento e de manutenção que cobrem o ciclo de vida dos produtos desde a concepção até a entrega e manutenção (SEI 2010).

A história do CMMI começou em 1986, quando o SEI (*Software Engineering Institute*), iniciou o desenvolvimento de um guia para melhoria de processos de software, a partir de necessidades do governo americano para avaliação de seus contratados. No ano seguinte, a partir de necessidades do Departamento de Defesa Americano (DoD), o SEI desenvolveu um questionário preliminar para avaliação da maturidade do processo de desenvolvimento de software das empresas. Em 1991, foi entregue à comunidade a versão 1.0 do SW-CMM. O CMMI surge então em 2002 como a evolução das versões do SW-CMM (SEI 2010).

O CMMI apresentava inicialmente em sua versão 1.1 duas abordagens diferentes, a representação contínua e a por estágios, para melhoria de processo que foram unificadas em um único documento a partir da versão 1.2. A versão atual do CMMI é a 1.3.

Estas representações permitem que a organização possa tomar diferentes caminhos para a melhoria de acordo com o seu interesse.

Na representação por estágios, o modelo CMMI possui níveis de maturidade na sua concepção e conteúdo. Um nível de maturidade contém práticas específicas e genéricas para um conjunto predefinido de áreas de processos que melhorem o desempenho global da organização. O nível de maturidade de uma organização fornece uma maneira de caracterizar o seu desempenho sendo um patamar definido na melhoria de processos das organizações. Cada nível de maturidade amadurece um importante subconjunto dos processos da organização, preparando-o para passar para o nível de maturidade seguinte. Os níveis de maturidade são medidos pela realização dos objetivos específicos e genéricos associados a cada conjunto predefinido de áreas de processo.

- Nível de Maturidade 1: Inicial (Ad-hoc): As organizações desse nível têm processos imprevisíveis que são pobremente controlados e reativos e são caracterizados pela tendência de sobrecarga de trabalho, abandonar os seus processos em tempo de crise, e ser incapaz de repetir seus sucessos. Geralmente não fornece um ambiente estável;
- Nível de Maturidade 2: Gerenciado: Os projetos têm garantido que os processos são planejados e executados de acordo com a política da organização. O status dos produtos de trabalho são visíveis a gerência em pontos. Compromissos são estabelecidos entre as partes interessadas e são revistos, conforme necessário. Os produtos de trabalho são controlados adequadamente. Os produtos de trabalho e serviços de satisfazem suas expectativas previstas em normas e procedimentos;

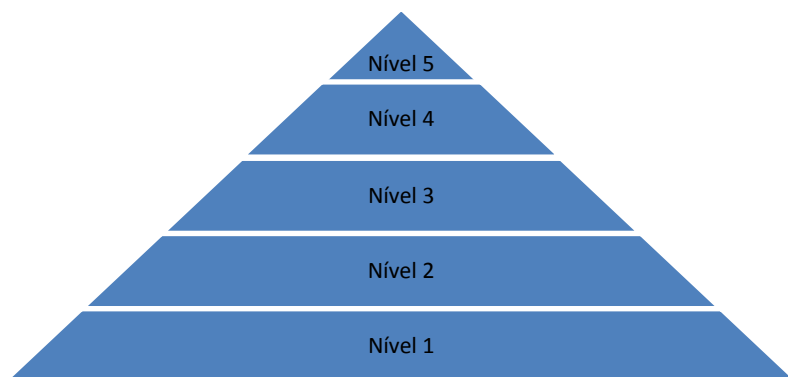
- **Nível de Maturidade 3: Definido:** Todos os processos do nível 1 e 2 foram alcançados e os processos agora são melhor caracterizados, entendidos e descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O conjunto de organização de processos padrão, que é a base para o nível de maturidade 3, é estabelecido e melhorado ao longo do tempo. Estes processos padrões são utilizados para estabelecer a coerência em toda a organização. Uma distinção fundamental entre os níveis de maturidade 2 e 3 é o escopo dos padrões, descrições de processos e procedimentos. No nível 2 de maturidade, os padrões, descrições de processos e procedimentos podem ser completamente diferente em cada instância específica do processo (por exemplo, em um projeto específico). No nível de maturidade 3, os padrões, descrições de processos e procedimentos para um projeto são feitos para definir a organização de processos padrão para atender um determinado projeto ou unidade organizacional e, portanto, são mais consistentes com exceção dos casos pela organização. Outra distinção importante é que no nível de maturidade 3, os processos são normalmente descritos de forma mais rigorosa do que no nível 2 de maturidade. Um processo define claramente o objetivo, entradas, critérios de entrada, atividades, papéis, medidas, medidas de verificação, saídas e critérios de saída. No nível de maturidade 3, os processos são geridos de forma mais ativa com a compreensão das inter-relações das atividades do processo e medidas detalhadas do processo, os produtos do seu trabalho, e seus serviços;

- **Nível de Maturidade 4: Quantitativamente gerenciado / Gerido quantitativamente:** A organização e projetos estabelecem objetivos quantitativos para a qualidade e o desempenho do processo e utilizam-nos como critérios na gestão de projetos. Objetivos quantitativos são baseados nas necessidades do cliente, os usuários finais, a organização e implementação do processo. Qualidade e desempenho do processo é entendido em termos estatísticos, e é administrado ao longo da vida dos projetos. *Baselines* de desempenho de processos e modelos podem ser usados para ajudar a definir a qualidade e os objetivos de desempenho do processo que ajudam a alcançar objetivos de negócio. Uma distinção fundamental entre os níveis de maturidade 3 e 4 é a previsibilidade do desempenho do processo. No nível 4, o desempenho dos projetos selecionados e subprocessos é controlado usando técnicas estatísticas e quantitativas, e as previsões são baseadas, em parte, em uma análise estatística dos dados do processo de granulação fina;
- **Nível de Maturidade 5: Em otimização:** Uma organização melhora continuamente seus processos com base em uma análise quantitativa dos seus objetivos de negócio e as necessidades de desempenho. A organização utiliza uma abordagem quantitativa para entender a variação inerente ao processo e as causas dos resultados do processo. O nível de maturidade 5 foca em melhorar continuamente o desempenho do processo através de melhorias incrementais e inovadoras de processos e tecnológicas. A qualidade da organização e os objetivos de desempenho do processo são estabelecidos, continuamente revisados para refletir os objetivos de



negócios em mudança e desempenho organizacionais, e utilizados como critérios na gestão de melhoria de processos. Os efeitos da melhoria dos processos implantados são medidos através de técnicas estatísticas e quantitativas e comparados com os objetivos de desempenho de qualidade e processo. Uma distinção fundamental entre os níveis de maturidade 4 e 5 é o foco na gestão e melhoria do desempenho organizacional. No nível 4, o foco da organização e projetos na compreensão e controle do desempenho e usar os resultados para gerenciar projetos. No nível de maturidade 5, a organização está preocupada com o desempenho global da organização com dados coletados de vários projetos. A análise dos dados identifica as falhas ou lacunas no desempenho. Essas lacunas são usadas para conduzir a melhoria do processo organizacional, que gera melhoria mensurável no desempenho.

Abaixo na Figura 28 podemos visualizar como essa representação é relacionada entre seus níveis de maturidade.



### Figura 28 - Representação por estágios do CMMI

A representação contínua permite que uma organização selecione uma área ou grupo de processos e melhore os processos relacionados. Nessa representação existem metas e práticas de dois tipos: específicas e genéricas. A partir das práticas e metas é possível classificar o nível de capacidade de cada área de processo. Capacidade pode ser entendido como a habilidade com que determinado processo alcança o seu objetivo. A capacidade pode ser classificada em níveis de zero a cinco (SEI 2010):

- Nível de Capacidade 0 - Incompleto: um processo é parcialmente realizado ou não realizado. Pelo menos um dos objetivos específicos do processo não está satisfeitos;
- Nível de Capacidade 1 - Realizado: um processo realizado satisfaz todos os objetivos específicos da área de processo e produz algum trabalho;
- Nível de Capacidade 2 - Gerenciado: um processo de capacidade nível 2 é um processo realizado (nível 1) que também é planejado e executado de acordo com políticas pré-definidas. Emprega pessoas hábeis com os recursos adequados para produzir saídas adequadas, envolve os *stakeholders* principais e é monitorado, controlado, revisto e avaliado quanto à aderência à sua descrição. A gerência do processo é relacionada com a realização de objetivos específicos estabelecidos para o processo, como custo, cronograma e qualidade;
- Nível de Capacidade 3 - Definido: uma distinção fundamental entre os níveis de capacidade de 2 e 3 é inclusão dos padrões, descrições de processos e procedimentos. No nível da capacidade de 2, os padrões, descrições de processos e procedimentos podem ser

completamente diferente em cada instância específica do processo. Já no nível 3 de capacidade, os padrões, descrições de processos e procedimentos para um projeto são mais consistentes, com exceção dos casos permitidos por algum diretriz. Outra distinção importante é que no nível 3 de capacidade os processos são geralmente descritos com mais rigor do que no nível de capacidade 2. Nesse nível os processos são geridos de forma mais pró-ativa usando uma compreensão das inter-relações das atividades do processo e medidas detalhadas do processo e seus produtos de trabalho.

Abaixo na Figura 29 podemos visualizar como essa representação é relacionada com os outros processos da estrutura.

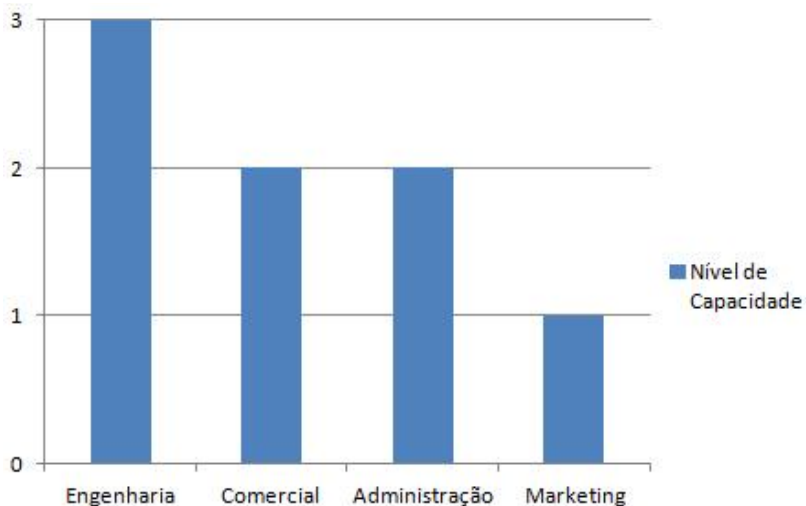


Figura 29 - Representação contínua do CMMI

Para finalizar, podemos ainda realizar uma comparação dos níveis de maturidade de cada uma das representações acima mencionadas que pode ser visualizada na Tabela 9 abaixo.

Tabela 9 - Relação entre as representações do CMMI

Fonte: SEI ( 2010)

	<b>Representação Contínua</b>	<b>Representação por Estágios</b>
<b>Nível</b>	<b>Níveis de Capacidade</b>	<b>Níveis de Maturidade</b>
Nível 0	Incompleto	N/A
Nível 1	Executado	Inicial
Nível 2	Gerenciado	Gerenciado
Nível 3	Definido	Definido
Nível 4	N/A	Gerenciado Quantitativamente
Nível 5	N/A	Otimizado

Assim como o PMBOK, o CMMI não deve ser entendido como uma metodologia, pois ele não define como realizar determinado processo, mas sim o que deve ser feito.

A versão atual do CMMI (versão 1.3) apresenta três modelos:

- a) CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV): Voltado aos processos de desenvolvimento de produtos e serviços;
- b) CMMI para Aquisição (CMMI-ACQ): Voltado aos processos de aquisição e terceirização de bens e serviços;
- c) CMMI para Serviços (CMMI-SVC): Voltado aos processos de empresas prestadoras de serviços.

Dentro do modelo CMMI-DEV algumas áreas de processos estão relacionadas à gerenciamento de projetos:

- Planejamento de Projetos;
- Monitoramento e Controle de Projetos;
- Gerenciamento de acordo com o Fornecedor;
- Gerenciamento Integrado do Projeto;
- Gerência de Riscos.

- Gerenciamento Quantitativo do Projeto.

Dentre essas áreas, esta dissertação trata com maior ênfase da área sobre Monitoramento e Controle de Projeto.

Segundo o CMMI (2010), o propósito do monitoramento e controle do projeto (PMC) é prover um entendimento sobre o progresso do projeto de maneira que ações corretivas possam ser tomadas quando o projeto se desviar significativamente do seu planejamento. As ações corretivas podem também influenciar no plano do projeto, forçando revisões e replanejamento. As metas e práticas específicas da área são:

- SG 1 – Monitorar o Projeto em Relação ao Plano
  - SP 1.1 Monitorar os Parâmetros de Planejamento do Projeto
  - SP 1.2 Monitorar os Compromissos
  - SP 1.3 Monitorar os Riscos do Projeto
  - SP 1.4 Monitorar o Gerenciamento de Dados
  - SP 1.5 Monitorar o Envolvimento das partes Interessadas
  - SP 1.6 Conduzir Revisões de Progresso
  - SP 1.7 Conduzir Revisões nos *Milestones*
- SG 2 – Gerenciar as ações corretivas até sua conclusão
  - SP 2.1 Analisar Questões
  - SP 2.2 Tomar Ações Corretivas
  - SP 2.3 Gerenciar as Ações Corretivas

Assim como o PMBOK, o CMMI-DEV foi selecionado por ser um modelo completo e também adotado por muitas MPEs para

avaliação de seus processos (SEI 2012). Apesar do CMMI-DEV não ter sido projeto pensando no âmbito das MPes, ele é utilizado no sentido de aumentar a competitividade das empresas, tornando-se um diferencial no mercado (SEI 2012). No Brasil existe a opção de modelos alternativos como, por exemplo, o MPS.BR (SOFTEX 2012). Mas por se tratar de um modelo relativamente novo e pouco estável se comparado ao CMMI, neste trabalho estamos considerando somente o CMMI além de que o MPS.BR é um modelo baseado no CMMI-DEV.

### 2.3 MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Neste tópico está sendo apresentado o cenário em que as MPE de software do Brasil estão inseridas para ser possível criar um processo que seja aderente a realidade dessas empresas.

Apesar das MPE serem classificadas como empresas de até 19 colaboradores (SEBRAE 2010) a maioria das empresas da área de tecnologia possuem até 9 colaboradores (MCT 2010) (SOFTEX 2009).

As empresas desse setor em sua grande maioria desenvolvem focados na gestão empresarial, controle de vendas, sistema administrativos, para acompanhamento de atividades e websites. Os sistemas desenvolvidos pelas MPes em sua grande maioria são: sistemas integrados de gestão empresarial (ERP), para controle de produção e vendas; sistemas administrativos, para acompanhamento de atividades e relatórios; e websites (MCTI 2010).

Os integrantes dessas empresas possuem equipes reduzidas, algumas vezes com contratos temporários de trabalho ou com perfil de estágio onde alguns papéis dentro da organização são sobrepostos em

uma única pessoa tornando o processo interno de produção muito enxuto e com poucos passos. Convém ainda citar que independente do porte da empresa ou tamanho dos projetos, eles ainda possuem restrições em comum como restrições de tempo, solicitações de mudanças, e requisitos vagos (CAO 2004).

#### 2.4 MAPEAMENTO PMBOK-CMMI

Um dos primeiros passos tomados na avaliação das ferramentas é definir os critérios que serão utilizados para este fim. Para este trabalho procuramos abranger mais de um framework como modelo de referência harmonizando suas práticas para evitar a redundância de técnicas na construção de uma solução mais eficiente (BALDASSARRE 2011). A base de práticas unificadas entre o PMBOK e CMMI foi obtida pelo artigo "*Best practice fusion of CMMI-DEV v1.2 (PP, PMC, SAM) and PMBOK 2008*" (WANGENHEIM 2008). As práticas descritas no trabalho foram obtidas com base no CMMI-DEV e no PMBOK, sendo elas (Tabela 10):

Tabela 10 - Praticas Unificadas

<b>UBP</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
M1	Monitor and Control Project Work	Monitorar e controlar o progresso com respeito aos parâmetros do planejamento para atingir os objetivos definidos no plano de gerenciamento.
M2	Perform Integrated Change Control	Revisar todas as solicitações de mudanças, aprovando e gerenciando as entregas, processos, documentos e o plano do projeto.

M3	Verify Scope	Formalizar o aceite das entregas completas do projeto.
M4	Monitor and Control Scope	Monitorar o status do projeto, escopo do produto e gerenciar as mudanças na linha de base do escopo.
M5	Monitor and Control Schedule	Monitorar o status do projeto para atualizar o progresso e gerenciar a mudanças na linha de base do cronograma.
M6	Monitor and Control Costs	Monitorar o status do projeto para atualizar o orçamento e gerenciar a linha de base dos custos.
M7	Monitor and Control Quality	Monitorar e gravar os resultados de testes de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar mudanças necessárias.
M8	Conduct Progress Reviews	Periodicamente revisar o progresso do projeto, desempenho e dúvidas coletando e distribuindo informações, incluindo relatórios de status, mensuração do progresso e previsões.
M9	Conduct Milestone Reviews	Revisar as realizações e os resultados do projeto nos marcos selecionados.
M10	Monitor and Control Risks	Monitorar os riscos identificados no plano de projeto, implementar plano de respostas aos riscos, acompanhar os riscos identificados e identificar novos.



M11	Administer Procurements	Gerenciar os contratos, acompanhar a execução, selecionar e avaliar fornecedores e fazer mudanças e correções quando necessário.
M12	Monitor Selected Supplier Processes	Selecionar, monitorar e analisar os processos utilizados pelos fornecedores.
M13	Monitor Commitments	Monitorar os compromissos identificados no plano do projeto
M14	Monitor Data Management	Monitorar a gestão de dados do projeto identificados no projeto.
M15	Monitor Stakeholder Involvement	Monitorar o envolvimento dos participantes do projeto conforme identificado no plano do projeto.
M16	Analyze Issues	Coletar e analisar os problemas e determinar as medidas corretivas necessárias para resolver os problemas
M17	Take Corrective Action	Tomar ações corretivas para as questões identificadas no projeto.
M18	Manage Corrective Action	Gerenciar ações corretivas para o encerramento do projeto.

Essas práticas foram formadas a partir da junção de todas os processos descritos no PMBOK e todos as práticas específicas do CMMI-DEV no âmbito de monitoramento e controle. Um ponto interessante a ser citado é que nessa junção existem processos que não são diretamente mapeados no CMMI-DEV, assim como existem práticas que não são mapeadas diretamente no PMBOK, no entanto,

todas elas foram utilizadas para compor as chamadas UBP (*Unified Best Practice*) listadas acima.

## 2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Na busca do estado da arte do tema proposto nessa dissertação e para situar a contribuição deste trabalho existem correlatos na literatura que merecem ser citados. Podemos dividir os trabalhos em dois grupos para facilitar o entendimento de sua relação:

Modelagem de processo:

A dificuldade para as MPE utilizarem os modelos e normas disponíveis seja porque não os conhecem ou porque não conseguem a produtividade esperada pelo mercado pode ser observada no trabalho "Uma abordagem de modelagem de processos suportada por um guia de referência alinhado ao CMMI-DEV, MPS.BR e ISO/IEC 15504" (HAUCK 2005). Este trabalho apresenta uma extensão da abordagem ASPE/MSD introduzindo um guia de referência de processos, para monitoramento e controle de projetos, além de dois estudos de casos da aplicabilidade desse guia em empresas.

Outro trabalho semelhante a uma das etapas propostas nesse trabalho é "*Harmonization of ISO/IEC 9001:2000 and CMMI-DEV*" (BALDASSARRE et al. 2012) o qual apresenta a harmonização entre dois modelos de maturidade a ISO/IEC 9001 e o CMMI-DEV. A harmonização de modelos é uma prática cada vez mais comum motivada pelo aumento da competitividade e este trabalho busca auxiliar uma organização que já tenha implantando a ISO/IEC 9001 a identificar quais práticas do CMMI-DEV também já foram atendidas.

Podemos ainda citar o trabalho "*Agile software development methodology for medium and large projects*" (QURESHI 2012) o qual realizou um trabalho inverso ao nosso, adotando a metodologia ágil, que é muito comum em pequenas organizações, para o contexto de médios e grandes projetos. A avaliação do trabalho foi realizada por meio de três estudos de caso que abordaram projetos de pequeno, médio e grande porte.

#### Ferramentas para MPE:

Conforme citado anteriormente existe um movimento por parte do governo federal para o aprimoramento e divulgação de ferramentas livres que podem ser aplicadas para o contexto das MPE (PSBB 2011). Esse movimento vêm sendo apoiado também pelo setor privado conforme o artigo "*How Open Source Tools Can Benefit Industry*" (EBERT 2009) e pelas instituições de ensino, como pode ser observado no GQS (Grupo de Qualidade de Software) que faz parte do INCoD (Instituto Nacional de Convergência Digital). Como parte de trabalhos de conclusão de curso, várias funcionalidades da ferramenta dotProject estão sendo evoluídas para se tornarem mais alinhadas com os modelos de gerenciamento de projetos existentes. Podemos citar Wrasse (2012) que aborda a área de Planejamento de Recursos Humanos, Pescador (2012) abordando a área de encerramento de projetos, Kühlkamp (2012) abordando a área de planejamento de riscos e Abreu (2011) com o grupo de processos de Iniciação. Além dos trabalhos de graduação acima, foi desenvolvido, como dissertação de mestrado, um modelo genérico de processos para o planejamento de tempo (GONÇALVEZ 2012) o qual também contempla o aprimoramento da ferramenta.

### 3. SELEÇÃO DAS FERRAMENTAS

A pesquisa das ferramentas a serem avaliadas foi realizada no repositório web SourceForge (<http://sourceforge.net>), um dos maiores sites de aplicações de código aberto.

Definido o ponto inicial de pesquisa, no dia 08 de junho de 2010 foi realizada uma busca utilizando exatamente a frase "*project management*" e não utilizando as palavras "*desktop*" ou "*groupware*" dentro da categoria "*Office/Business - Project Management*". Ao total a pesquisa retornou 206 resultados de softwares disponíveis para o download então foram aplicados critérios de inclusão e de exclusão para selecionar as ferramentas.

Critérios de inclusão:

- Atualização: no mínimo a partir de 2008 para excluir ferramentas que não tiveram mais manutenção;
- Popularidade: taxa de download no mínimo de 50 downloads/semana dessa forma considerando as mais utilizadas;
- Equipe: grupo de desenvolvimento de 4 pessoas para tentar aumentar a garantia de continuidade do projeto;
- Foco: suporte para características tradicionais de gerenciamento de projetos.

### Critérios de exclusão:

- Tecnologia: sistemas desktop que não oferecem nenhum suporte para coletar e distribuir informação pela web;
- Suporte: suporte para processos como gerenciamento de configuração, rastreamento de bugs, gerenciamento de mudanças sem oferecer um suporte devido ao gerenciamento de projetos.
- Especificidade: suporte para funções isoladas de gerenciamento de projeto, como simulação de monte carlo ou funções para cálculo de esforço ou também para um contexto específico.
- Metodologia: suporte para métodos ágeis, por exemplo SCRUM (SCRUM 2012).

Utilizando os critérios acima foi possível reduzir a lista das 206 ferramentas para 48, o critério "Especificidade" foi o principal recurso utilizado para excluir possíveis candidatas da lista para serem avaliadas, pois a grande maioria dos softwares são destinados a pontos específicos do gerenciamento de projetos ou como ferramenta de apoio para alguma atividade pontual.

Dentre as ferramentas restantes foram aplicados os critérios de inclusão e de exclusão, mas agora um pouco mais detalhada para evitar selecionar ou excluir ferramentas injustamente.

A princípio, o objetivo desse trabalho seria identificar as 10 principais ferramentas dentro os critérios listados, mas somente foi possível selecionar 5, conforme Tabela 11.

Tabela 11 - Ferramentas Seleccionadas

<b>Ferramenta</b>	<b>Último release</b>	<b>No. Downloads por semana</b>	<b>No. of Project members</b>	<b>Tipo de Interface</b>
dotProject	25/11/2009	2252	8	Web-based
project.net	27/01/2010	648	8	Web-based
phpCollab	23/02/2010	346	7	Web-based
track +	27/04/2010	135	8	Command-line, Web-based
streber	12/12/2009	89	22	Web-based

Estas ferramentas foram avaliadas utilizando suas funcionalidades originais, sem considerar plug-ins que proporcionem funcionalidades adicionais.

O próximo passo foi definir os critérios, Tabela 12, para avaliação das ferramentas em monitoramento e controle, para essa atividade foi tomado como base o artigo "*Best practice fusion of CMMI-DEV v1.2 (PP, PMC, SAM) and PMBOK 2008*" que faz uma comparação das práticas empenhadas pelo CMMI-DEV e pelo PMBOK. Apesar da versão do CMMI-DEV utilizado no artigo ser a 1.2, na nova versão 1.3 do CMMI nada mudou em relação às práticas de monitoramento e controle, dessa forma o artigo continua valido para este trabalho.

Tabela 12 - Tabela de Processos PMC

<b>UBP</b>	<b>Description</b>	<b>CMMI-DEV v1.3:2010</b>	<b>PMBOK 4ed:2008</b>
M1	Monitor and Control Project Work	PMC/ SP 1.1 Monitor Project Planning Parameters	4.4 Monitor and Control Project Work
M2	Perform Integrated Change Control	[REQM]	4.5 Perform Integrated Change Control
M3	Verify Scope	-	5.4 Verify Scope
M4	Monitor and Control Scope	PMC/ SP 1.1 Monitor Project Planning Parameters	5.5 Control Scope
M5	Monitor and Control Schedule	PMC/ SP 1.1 Monitor Project Planning Parameters	6.6 Control Schedule
M6	Monitor and Control Costs	PMC/ SP 1.1 Monitor Project Planning Parameters	7.3 Control Costs
M7	Monitor and Control Quality	-	8.3 Perform Quality Control

M8	Conduct Progress Reviews	PMC/SP 1.6 Conduct Progress Reviews	10.5 Report Performance
M9	Conduct Milestone Reviews	PMC/SP 1.7 Conduct Milestone Reviews	-
M10	Monitor and Control Risks	PMC/SP 1.3 Monitor Project Risks	11.6 Monitor and Control Risks
M11	Administer Procurements	SAM/ SP2.3 Evaluate Selected Supplier Work Products	12.3 Administer Procurements
M12	Monitor Selected Supplier Processes	SAM/SP 2.2 Monitor Selected Supplier Processes	12.3 Administer Procurements
M13	Monitor Commitments	PMC/SP 1.2 Monitor Commitments	-
M14	Monitor Data Management	PMC/SP 1.4 Monitor Data Management	-
M15	Monitor Stakeholder Involvement	PMC/SP 1.5 Monitor Stakeholder Involvement	10.4 Manage Stakeholder Expectation
M16	Analyze Issues	PMC/SP 2.1 Analyze Issues [CAR]	4.4 Monitor and Control Project Work



M17	Take Corrective Action	PMC/ SP 2.2 Take Corrective Action	4.5 Perform Integrated Change Control
M18	Manage Corrective Action	PMC/ SP 2.3 Manage Corrective Action	4.5 Perform Integrated Change Control

Com os critérios definidos foi montada uma tabela de avaliação dos critérios a serem avaliados, segue abaixo na Tabela 13.

Tabela 13 - Tabela de Avaliação

Grade	Description
-	Não prove nenhum suporte
*	Oferece suporte básico, mas as funcionalidades não foram projetadas para este fim.
**	Oferece suporte básico e as funcionalidades foram projetadas para este fim.
***	Oferece suporte completo

A avaliação e comentários sobre cada uma das ferramentas seguem nos próximos tópicos.

### 3.1 FERRAMENTAS SELECIONADAS

As ferramentas relacionadas abaixo foram selecionadas seguindo os critérios anteriormente definidos sendo que agora são apresentadas com mais detalhes.

#### 3.1.1 - DOTPROJECT

O dotProject (<http://www.dotproject.net/>) é uma ferramenta para gerenciamento de projetos distribuído sob a licença GNU-GPL.

Isto significa que seus usuários detêm o poder de copiá-lo gratuitamente, fazer sua instalação, executar alterações para melhorá-lo e até mesmo distribuí-lo novamente, desde que a licença GNU-GPL seja mantida. Apesar de ser desenvolvido pela comunidade de desenvolvedores, seus fundadores faziam parte da empresa Saki Computers da Austrália.

O software tem como base tecnológica o banco de dados MySQL (<http://www.mysql.com/>) ou ADOdb e a linguagem de programação PHP podendo rodar em qualquer servidor web que suporte essas tecnologias. Podemos citar como exemplo a arquitetura LAMP (Linux, Apache, MySQL e PHP), WAMP (Windows, Apache, MySQL e PHP) ou WIMP (Windows, IIS, Mysql e PHP).

Lançado em 2000, atualmente o dotProject está na versão 2.1.7 que foi lançada em novembro de 2012. Abaixo na Figura 30 se pode visualizar uma das telas do sistema.

Apesar de ser a melhor ferramenta qualificada na avaliação a falta da possibilidade de se definir uma linha de base fez com que critérios como o M1, M3 e M5 não atingissem a sua pontuação máxima.

Funcionalidades como o fórum e upload de arquivos contribuíram para que alguns recursos como o M15, M17, M18 e M19 tivessem alguma pontuação, mas não foram projetados para atender a prática avaliada.

The screenshot shows the dotProject 2.1.4 web interface. The top navigation bar includes 'Companies', 'Projects', 'Tasks', 'Calendar', 'Files', 'Contacts', 'Forums', 'Tickets', 'User Admin', and 'System Admin'. The main content area is titled 'View Project' and displays details for a project named 'Avaliacao de Ferramenta'. The details are split into 'Details' and 'Summary' sections. Below this is a 'Description' section and a 'tabbed : flat' interface with tabs for 'Tasks', 'Tasks (Inactive)', 'Forums', 'Gantt Chart', 'Task Logs', 'Events', and 'Files'. A table of tasks is displayed below the tabs, showing columns for 'Pin', 'New Log', 'Work', 'P', 'Task Name', 'Task Creator', 'Assigned Users', 'Start Date', 'Duration', and 'Finish Date'. A key at the bottom explains task status icons: Future Task, Started and on time, Should have started, Overdue, Done, and Open.

Pin	New Log	Work	P	Task Name	Task Creator	Assigned Users	Start Date	Duration	Finish Date
📌	Log	100%		Tarefa1	admin	andre (100%)	01/12/2010 08:00 am	24 hours	04/12/2010 05:00 pm
📌	Log	100%		Tarefa2	admin	lucas (100%)	01/12/2010 08:00 am	24 hours	05/12/2010 05:00 pm
📌	Log	100%		Tarefa3	admin	caroline (100%)	01/12/2010 08:00 am	64 hours	10/12/2010 05:00 pm
📌	Log	25%		Tarefa4	admin	andre (100%)	05/12/2010 08:00 am	88 hours	20/12/2010 05:00 pm
📌	Log	50%		Tarefa5	admin	lucas (100%)	06/12/2010 08:15 am	40 hours	10/12/2010 05:00 pm
📌	Log	25%		Tarefa6	admin	caroline (100%)	11/12/2010 08:15 am	32 hours	16/12/2010 05:00 pm
📌	Log	0%		Tarefa8	admin	lucas (100%)	11/12/2010 08:15 am	120 hours	31/12/2010 05:00 pm
📌	Log	0%		Tarefa9	admin	caroline (100%)	17/12/2010 08:15 am	88 hours	31/12/2010 05:00 pm
📌	Log	0%		Tarefa7	admin	andre (100%)	21/12/2010 08:15 am	72 hours	31/12/2010 05:00 pm

Figura 30 - DotProject

### 3.1.2 - PROJECT.NET

Fundada inicialmente em 1999 foi adquirida pela *Integrated Computer Solutions* em 2006 e então lançada a sua versão livre.

Project.net (<http://www.project.net/>) é livre para utilizar porém a empresa vende os serviços como suporte, customização e manutenção. Sua licença de uso é GPLv3.

O banco de dados que é utilizado é o Oracle e a aplicação utiliza qualquer servidor web que suporte Java.

Atualmente sua versão é a 9.3 lançada em 10 de março de 2011. Abaixo na Figura 31 podemos visualizar uma das telas do sistema.

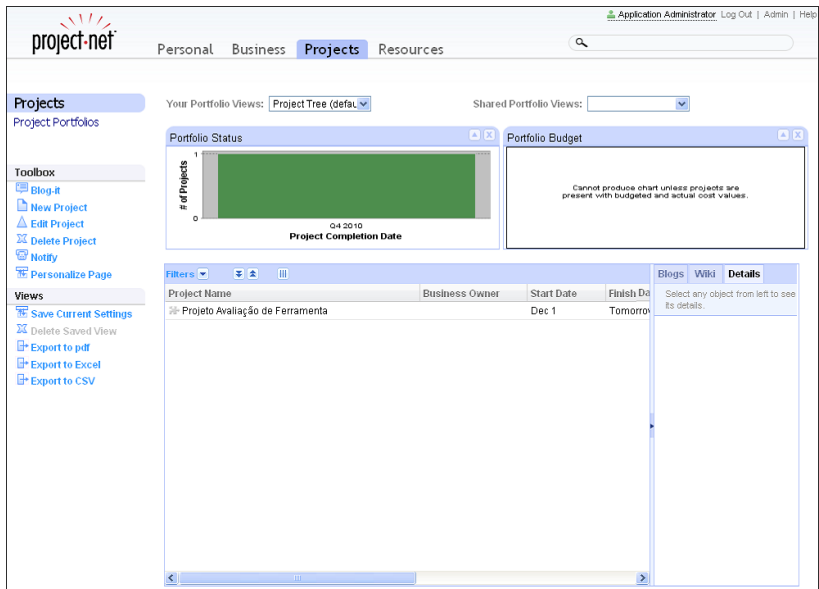


Figura 31 - Project.net

Assim como o dotProject, o Project.net possuem vários recursos que podem ser utilizados para monitoramento e controle, mas não de maneira completa ou focada em monitoramento. A maior diferença entre os dotProject é a possibilidade de definir uma linha de base e a falta de definição de um custo para as tarefas do projeto.

Esta ferramenta se destacou pela boa usabilidade, suporte de forma parcial o monitoramento e controle, incluindo o monitoramento do progresso das atividades e do cronograma do projeto (UBP's M1 e M5).

### 3.1.3 - PHPCOLLAB

O software phpCollab (<http://www.phpcollab.com/blog/>) tem suporte para os bancos Microsoft SQL Server, MySQL e PostgreSQL, a

linguagem de programação é PHP. Podemos citar como exemplo a arquitetura LAMP (Linux, Apache, MySQL e PHP), WAMP (Windows, Apache, MySQL e PHP) ou WIMP (Windows, IIS, MySQL e PHP) que também é suportada pelo dotProject e PhpCollab.

Atualmente sua versão é a 2.5 lançada em 15 de setembro de 2010. Abaixo na Figura 32 podemos visualizar uma das telas do sistema.

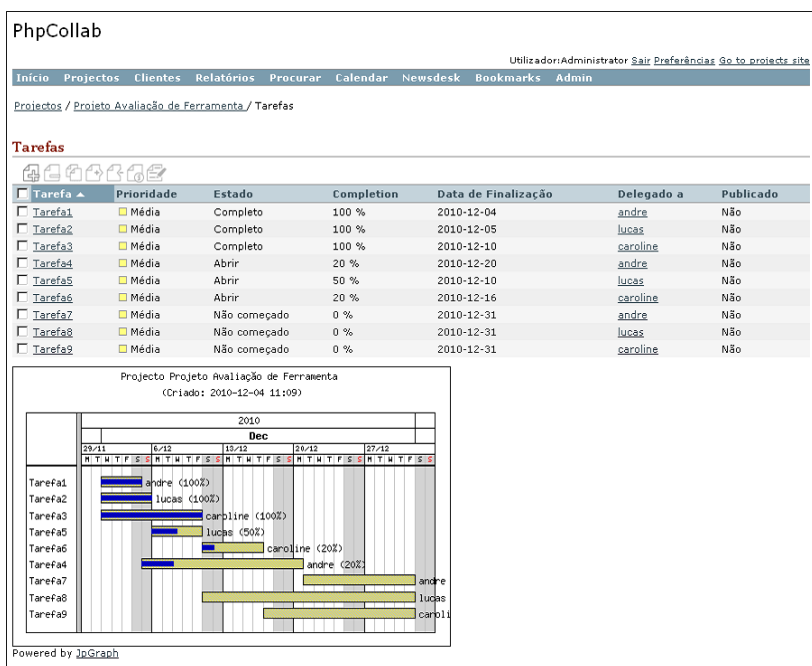


Figura 32 - PhpCollab

A falta da possibilidade de se definir uma linha de base fez com que critérios como o M1, M3 e M5 não atingissem a sua pontuação máxima.

Funcionalidades como o lista de discussão e upload de documentos contribuíram para que alguns recursos como o M15, M17, M18 e M19 tivessem alguma pontuação, mas não foram projetados para atender a prática avaliada.

Em relação às outras ferramentas avaliadas, o phpCollab apresentou um bom suporte ao monitoramento e controle das atividades do projeto (UBP's M1, M5), mas ainda sim de maneira parcial

#### **3.1.4 - TRACK+**

Track+ (<http://www.trackplus.com/>) é um software de gerenciamento de projeto desenvolvido e mantido pela *Steinbeis Transfer Center Software Quality System* (STC SQS). Apesar de ser um software distribuído sob a licença GPL a empresa fornece treinamento, customização e serviços de consultoria em torno do produto.

O software tem suporte para os bancos Firebird/InterBase, IBM DB2, Microsoft SQL Server, MySQL e PostgreSQL e Oracle, a linguagem de programação é Java.

Atualmente sua versão é a 3.8.1 lançada em 12 de janeiro de 2011. Abaixo na Figura 33 podemos visualizar uma das telas do sistema.

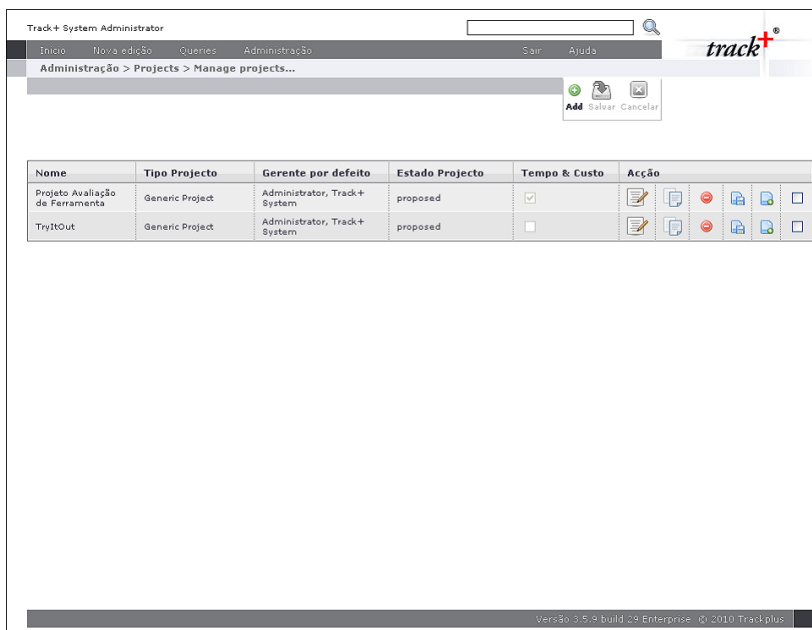


Figura 33 - Track

A ferramenta Track+ apresentou diversos pontos negativos, por exemplo, não apresentou recursos significativos para realizar quaisquer atividades definidas nas UBP's.

### 3.1.5 - STREBBER

O software Strebber (<http://www.streber-pm.org/>) tem como base tecnológica o banco de dados MySQL e a linguagem de programação PHP, assim como o dotProject e o PhpCollab, podendo rodar em qualquer servidor web que suporte essas tecnologias. Podemos citar como exemplo a arquitetura LAMP (Linux, Apache, MySQL e PHP), WAMP (Windows, Apache, MySQL e PHP) ou WIMP (Windows, IIS, MySQL e PHP).

Atualmente sua versão é a 0.092 lançada em 12 de dezembro de 2009. Abaixo na Figura 34 é possível visualizar uma das telas do sistema.

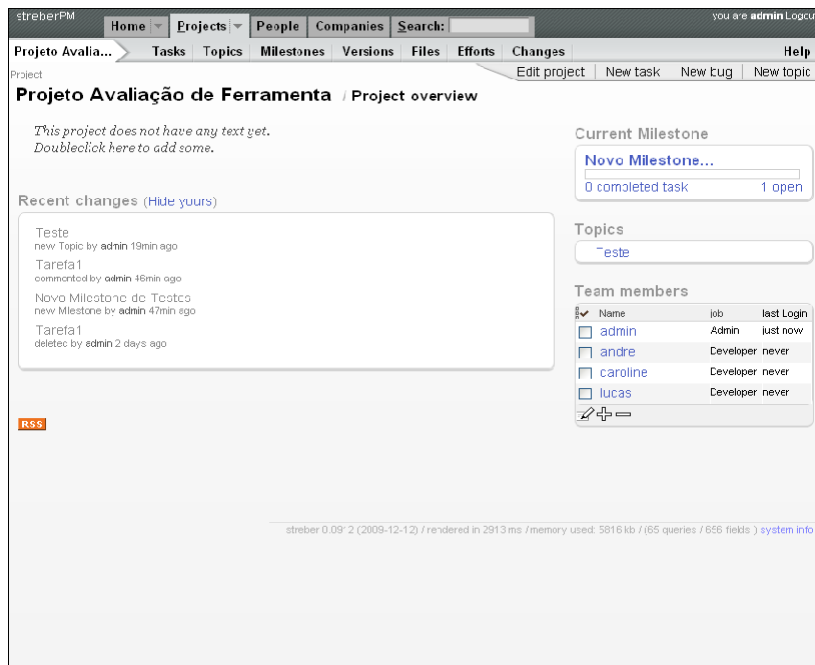


Figura 34 - Strebber

A falta de relatórios foi um dos fatores que influenciou na baixa classificação desta ferramenta, mas também podemos citar a inexistência de *baseline* e gráfico de Gantt.

Assim como a ferramenta Track+, não apresentou recursos significativos para que se realizar quaisquer atividades definidas nas UBP's.



### 3.2 RESULTADO DA AVALIAÇÃO

O monitoramento e controle é suportado pelas ferramentas principalmente em relação ao cronograma, através da análise do andamento da execução das atividades em relação ao planejado. Também é suportado pela maioria das ferramentas a definição de ações corretivas e seu gerenciamento, tipicamente não é possível controlar e monitorar stakeholders, fornecedores ou riscos. A coleta de dados para o monitoramento e controle aparentemente é dificultada, pois é necessário navegar por diversas telas até encontrar o local de edição onde algumas vezes não tem histórico do trabalho realizado. Ficou evidente a falta de foco dos relatórios fornecidos, pois muitas vezes as ferramentas oferecem diversos relatórios que somente trazem informações relevantes se combinados uns com os outros, dificultando a análise das informações para a tomada de decisão pelo gerente de projeto. Aparentemente nenhuma das ferramenta analisadas utiliza técnicas avançadas para auxiliar no monitoramento e controle, como por exemplo valor agregado.

O resultado final da avaliação das ferramentas é apresentado na Tabela 14 de forma consolidada.

Tabela 14 - Resultado da Avaliação das Ferramentas

<b>UBP</b>	<b>Description</b>	<b>dotProject</b>	<b>projectNet</b>	<b>phpCollab</b>	<b>Track+</b>	<b>Streber</b>
M1	Monitor and Control Project Work	**	**	**	*	*
M2	Perform Integrated Change Control	*	*	*	-	*
M3	Verify Scope	**	**	**	-	*

M4	Monitor and Control Scope	*	*	*	-	*
M5	Monitor and Control Schedule	**	**	**	-	-
M6	Monitor and Control Costs	*	-	-	-	-
M7	Monitor and Control Quality	-	-	-	-	-
M8	Conduct Progress Reviews	*	*	*	-	*
M9	Conduct Milestone Reviews	*	*	-	-	*
M10	Monitor and Control Risks	-	-	-	-	-
M11	Administer Procurements	-	-	-	-	-
M13	Monitor Commitments	*	*	-	-	-
M14	Monitor Data Management	*	*	*	-	*
M15	Monitor Stakeholder Involvement	-	-	-	-	-
M16	Analyze Issues	*	*	*	-	*
M17	Take Corrective Action	*	*	*	-	*
M18	Manage Corrective Action	*	*	*	-	*

Conforme pode ser observado nenhuma das ferramentas atingiu a pontuação máxima adotada, além disso as principais funcionalidades pontuadas tem relação ao cronograma e escopo do projeto.

## 4. MODELO GENÉRICO DE PROCESSO PARA PMC

Neste capítulo do trabalho será apresentada a elaboração do modelo genérico de processo para monitoramento e controle para MPE, alinhado ao PMBOK e CMMI, independente de ferramentas.

Após essa definição serão apresentados os requisitos, casos de uso, protótipos de tela e por fim as melhorias implementadas na ferramenta dotProject.

O modelo genérico de processos visa atender as características das MPE de software do Brasil.

### 4.1 PROCESSO DE REFERÊNCIA

Monitorar e controlar projetos têm como objetivo assegurar que as atividades do projeto estejam sendo executados e entregues conforme o seu planejamento. No âmbito das MPE não é simples, principalmente pela falta de organização e imaturidade das organizações (WANGENHEIM 2009).

Adequar os modelos de referência para essa realidade também pode ser uma tarefa difícil, pois problemas como disponibilidade de recurso, tempo e orçamento podem influenciar na aderência fiel dos modelos a realidade das empresas.

A abordagem ASPE/MS C (*Approach for Software Process Establishment in Micro and Small Companies*) surgiu para estabelecer uma metodologia para a modelagem de processos voltada às características e limitações de MPE de software. A aplicação dessa abordagem teve resultados positivos em diversas aplicações dentro do contexto das MPE (WANGENHEIM 2006; THIRY et al, 2006;

HAUCK 2005) e foi aprimorado com a criação de um guia de referência para o processo de PMC (HAUCK 2007).

Abaixo na Figura 35 temos o processo de monitoramento e controle definido para a implementação do guia em alto nível.

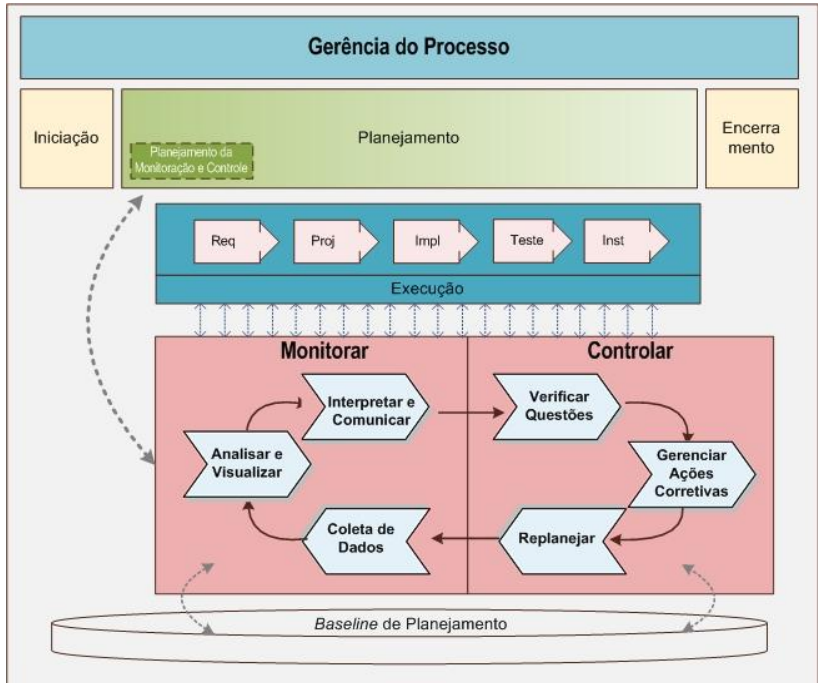


Figura 35 - Processo de Referência para Monitoramento e Controle em alto nível (HAUCK, 2007)

Tomando como base o processo acima, pode-se visualizar 3 passos para o monitoramento e 3 passos para o controle de projetos.

## Monitorar

- Passo 1 - Coleta de dados
- Passo 2 - Analisar e Visualizar
- Passo 3 - Interpretar e Comunicar

## Controlar

- Passo 4 - Verificar Questões
- Passo 5 - Gerenciar Ações Corretivas
- Passo 6 - Replanejar

Na Figura 35 nota-se que todos os processos estão sempre em conformidade com a linha de base de planejamento pois esta é uma premissa para se realizar o monitoramento e controle, não é possível monitorar o que não foi planejado. Os passos descritos a seguir são referentes o monitoramento de projetos.

### **4.1.1 - PASSO 1 - COLETA DE DADOS**

O monitoramento de um projeto é feito medindo quanto o planejamento se aproxima da execução das atividades e os fatores que podem alterar o que foi planejado, porém coletar os dados pode ser um processo mais complexo do que planejar as atividades do projeto.

Segundo Sommerville (2007), existem 3 classes de dados que podem ser coletadas:

- O tempo para que um processo específico possa ser concluído;
- Os recursos necessários para um processo específico;
- O número de ocorrências de um evento específico.

Essas métricas coletadas durante o projeto servem como base para a análise de quase todas as informações do projeto pois delas são derivadas outras informações que são utilizadas em análises posteriores.

Entre os problemas que podemos encontrar para coletar dados no monitoramento, podemos citar:

#### Objetivo

- Inexistência de processos para sua realidade;
- Falta de planejamento para a atividade que serão executadas;
- Falta de ferramentas adequadas;

#### Subjetivo

- Falta de comprometimento da equipe;
- Falta de experiência da equipe;

Os dados a serem coletados em um projeto podem variar a depender da estrutura do projeto e da própria organização. Na Tabela 15 seguem exemplos de dados que podem ser coletados.

Tabela 15 - Exemplo de dados a serem coletados

<b>Categoria</b>	<b>Medida</b>	<b>Exemplo de Dados Coletados</b>
Custo	1. Custo do projeto	Custo atual Custo orçado Variação do custo
	2. Custo de recursos humanos	Custo total com empregados, contratações e consultorias
	3. Custo de investimento	Custo associados à construção de componentes para reutilização em outros projetos semelhantes
Esforço	4. Esforço do projeto	Esforço atual

	5. Esforço gerencial	Esforço do gerente de projetos
Duração	6. Duração do projeto	Duração real do projeto
Produtividade	7. Fator de produtividade	Desvio do cronograma em relação ao seu planejamento
		Desvio do custo em relação ao seu planejamento

#### **4.1.2 - PASSO 2 - ANALISAR E VISUALIZAR**

Tendo definidos os dados que serão coletados, o próximo passo é a definição das medidas e indicadores que serão coletadas para a elaboração dos relatórios.

Acima na Tabela 15 já temos as medidas sugeridas para serem analisadas divididas por categorias.

Para melhorar o entendimento das medidas e sua aplicabilidade foram elaborados exemplos disponibilizados no apêndice 9.1-Exemplos de Medidas.

#### **4.1.3 - PASSO 3 - INTERPRETAR E COMUNICAR**

No monitoramento e controle de projetos uma das áreas de conhecimento abordada é a de gerenciamento das comunicações. Esse relacionamento pode ser exemplificado por meio de relatórios de desempenho e o gerenciamento das partes interessadas (CHAVES 2007).

O processo de comunicar informações em um projeto pode ocorrer de várias formas, uma delas é por meio de reuniões periódicas. Segundo Chaves (2007), reuniões são importantes quando:

- Precisa-se de uma resposta rápida de várias pessoas sobre um determinado assunto;
- Existem problemas ou questões a serem esclarecidas, compartilhadas, expostas ou resolvidas com os demais participantes;
- Se quiser envolver o grupo na tomada de decisão, reconciliação de situações de conflito ou na busca de consenso;
- Se desejar trocar informações e experiências com o grupo;
- Para analisar, avaliar, e resolver problemas que envolvem pessoas de áreas ou empresas distintas;
- Existem exigências legais a serem implantadas.

O momento em que ocorrem as reuniões está associado ao ciclo de vida do projeto, as mais importantes são:

- Reunião de partida;
- Reuniões de acompanhamento (mudanças, ações corretivas e preventivas, problemas);
- Reuniões para registro de lições aprendidas;
- Reunião de encerramento ou de entrega do projeto.

As reuniões de acompanhamento fornecem aos interessados informações sobre como os recursos estão sendo aplicados para se atingir os objetivos do projeto. Informações sobre o escopo prazo, custo e qualidade normalmente estão incluídos nesse tipo de relatório, abaixo temos alguns exemplo (DINSMORE, 2005):



- Informações do andamento: este tipo de relatório fornece o status do projeto atual descrevendo em qual estágio o projeto se encontra em relação ao cronograma, custos e pendências que estão afetando o projeto.
- Informações sobre o progresso: este tipo de relatório fornece informações sobre o trabalho que já foi realizado com os percentuais das atividades concluídas e das que estão em andamento.
- Informações relativas à previsão (*forecast*): este tipo de relatório faz uma previsão do progresso das atividades futuras baseando-se nas atividades presentes por meio de mecanismos de análise matemática como, por exemplo, análise de regressão.

A periodicidade dessas reuniões pode variar de projeto para projetos, isso pode depender dos participantes, disponibilidade, criticidade e duração. Por exemplo, um projeto de duas pessoas com duração de 5 dias não tem a mesma frequência de reuniões que um projeto com 30 pessoas e duração de 1 ano.

Outra variação de reunião que podemos citar é com relação aos seus participantes. Dentro de um projeto, custos pode não ser uma informação que a equipe do projeto deva ter acesso, assim como não seria importante convocar o cliente ou a gerência sênior para discutir a problemas inerentes ao dia-dia do trabalho de desenvolvimento.

Uma maneira eficiente de organizar as informações mais importantes para o gerenciamento do projeto é por meio de relatórios de desempenho. O objetivo desse tipo de relatório é mapear no tempo as

variáveis mais importantes do projeto e fornecer informações sobre a evolução dos trabalhos realizados. A qualidade do relatório está diretamente associado a finalidade pela qual ele foi criado, ou seja, quanto mais explícita a sua finalidade melhor elaborado o relatório vai estar (CHAVES 2007).

Os relatórios voltados para monitoramento e controle de projetos têm como finalidade responder à perguntas relevantes no controle de projetos (CHAVES 2007):

- Onde estamos em relação ao custo que foi orçado para o projeto;
- Onde estamos com relação à data planejada de conclusão do projeto;
- Onde estamos em relação ao trabalho que já deveria estar concluído.

As informações acima são embasadas em 3 categorias, consideradas a base da "tríplice restrição" (PMI 2008) em gerenciamento de projetos, mas podemos ainda incluir outras categorias como por exemplo:

- Qual é o esforço por unidade de trabalho realizado;
- Qual o número de problemas encontrados nas entregas realizadas;
- Qual é o nível de satisfação do cliente com as entregas e com relação a equipe;
- Qual é o valor do projeto em relação ao investimento realizado.

As categorias sugeridas como exemplo também podem ser visualizadas na Tabela 15.

Os passos a seguir são referentes ao controle de projetos.

#### **4.1.4 - PASSO 4 - VERIFICAR QUESTÕES**

Este passo é responsável por identificar e registrar questões que podem resultar em desvios que o projeto está sofrendo. O registro de informações pode ser realizados em qualquer momento durante o projeto e deve ser discutidos durante as reuniões.

#### **4.1.5 - PASSO 5 - GERENCIAR AÇÕES CORRETIVAS**

Durante as reuniões do projeto, todas as questões anteriormente levantadas devem ser revisadas e discutidas. Questões relevantes devem ser tratadas e monitoradas até o seu encerramento. A relevância de uma questão deve vir da avaliação do gerente de projetos juntamente com os envolvidos.

#### **4.1.6 - PASSO 6 - REPLANEJAR**

Caso alguma ação corretiva tenha influência no que foi anteriormente planejado, será necessário replanejar o projeto gerando uma nova linha de base para os dados novos. A atividade de replanejamento pode incluir ações como (HAUCK 2007):

- revisar Introdução do Plano de Projeto;
- revisar o Contexto do Projeto;
- revisar escopo do Projeto;

- redefinir a EAP;
- atualizar Estimativas;
- definir a Alocação de Recursos;
- definir o Cronograma de Execução;
- definir o Plano de Riscos;
- definir o Plano de Gerência de Dados;
- definir o Orçamento;
- atualizar a linha de base do Plano de Projeto.

#### 4.2 DEFINIÇÃO DO META MODELO

Para iniciar a definição do modelo proposto por este trabalho, foi definido o SPEM - *Software Process Engineering Metamodel Specification*, proposto pela OMG (2007) - *Object Management Group* para a descrição do processos utilizando uma linguagem suportada pela UML – *Unified Modeling Language*. A OMG define quadro camadas de abstração, conforme Figura 36 abaixo:

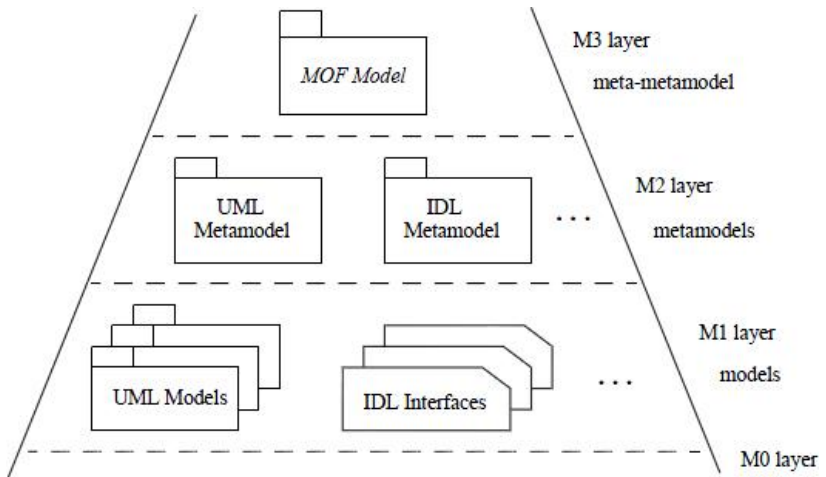







Figura 36 - Níveis de Modelagem na arquitetura de quatro camadas da UML

A camada M0 representa os processos reais que são utilizados internamente nas organizações e estão adaptados pra o mundo real. A camada M1 representa um nível mais alto de abstração onde são definidos os modelos de processos. Já no nível M2, onde se encontra o SPEM, estão definidos as meta-especificações que são base para a definição dos modelos de processo. E no nível mais alto M3 estão as especificações que definem como devem ser documentados os demais níveis (HAUCK 2007).

A nomenclatura utilizada pelo SPEM segue alguns padrões conforme pode ser observado na Tabela 16 – Principais estereótipos SPEM:

Tabela 16 – Principais estereótipos SPEM

<b>Estereótipo</b>	<b>Meta-/Superclasse</b>	<b>Ícone</b>
TaskDefinition	MethodContentElement, WorkDefinition	
RoleDefinition	MethodContent Element / Class	
Artifact	WorkProductKind	
ToolDefinition	MethodContent Element / Class	
TeamProfile	BreakdownElement / Classifier	

Fonte: SPEM versão 2.0 (OMG 2008), adaptado.

### 4.3 DEFINIÇÃO DO MODELO GENÉRICO DE PROCESSO

A próxima etapa na construção de uma solução que atenda as necessidades de processos e atividades descritas nas UBP's é a formulação de um modelo genérico de processo para ser agregado ao ambiente de MPE que pretendem realizar o monitoramento de seus projetos. Pela estrutura enxuta das organizações que se enquadram nessa modalidade, em sua maioria tendo no máximo 5 funcionários (MCTI 2010), a elaboração do modelo foi realizada com a preocupação de não criar passos excessivamente longos e otimizar ao máximo as etapas pois caso contrário pode se tornar um empecilho no processo produtivo.

O modelo genérico de monitoramento proposto está dividido em 6 etapas (Figura 37):

- MC01 - Planejar a Monitoração;
- MC02 - Coletar Dados;
- MC03 - Analisar os Dados;
- MC04 - Realizar Reunião de Monitoração Equipe;
- MC05 - Realizar Reunião de Monitoração com Gerência Sênior;
- MC06 - Revisar Plano de Projeto.

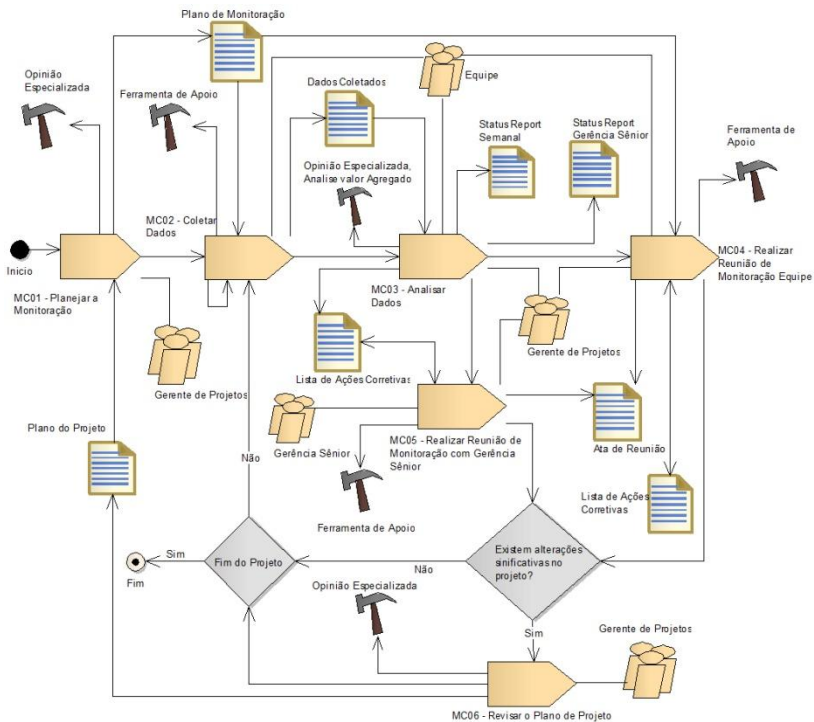


Figura 37 - Modelo de Monitoramento Proposto

Pode-se notar que os passos definidos estão alinhados com a abordagem ASPE/MSC conforme

Tabela 17 abaixo.

Tabela 17 - UBP - Mapeamento Modelo vs ASPE

<b>Etapas do Modelo Genérico de Processo</b>	<b>Etapas ASPE/MSC</b>
MC01 - Planejar a Monitoração	Passo 6 - Replanejar (Planejar)
MC02 - Coletar Dados	Passo 1 - Coleta de dados
MC03 - Analisar os Dados	Passo 2 - Analisar e Visualizar

MC04 - Realizar Reunião de Monitoração Equipe	Passo 3 - Interpretar e Comunicar Passo 4 - Verificar Questões Passo 5 - Gerenciar Ações Corretivas
MC05 - Realizar Reunião de Monitoração com Gerência Sênior	Passo 3 - Interpretar e Comunicar Passo 4 - Verificar Questões Passo 5 - Gerenciar Ações Corretivas
MC06 - Revisar Plano de Projeto	Passo 6 - Replanejar

Abaixo segue uma descrição mais detalhadas sobre cada um dos processos e os casos de uso que o compõem.

#### **4.3.1 - MC01 - PLANEJAR A MONITORAÇÃO**

Processo responsável por definir quais são as informações sobre o andamento do projeto que serão analisadas. Essas informações podem variar de projeto para projeto em virtude de fatores como tamanho do projeto, criticidade, recursos, etc.

- **Entrada**

Plano de projeto

- **Saída**

Plano de monitoramento e controle

- **Métodos, Técnicas e Ferramentas**

Opinião técnica especializada

- **Responsável**

Gerente do Projeto

- **Papéis Envolvidos**

Gerente de Projeto

Representante do Cliente (quando possível)

- **Descrição**



1. O gerente de projetos analisa o plano de projeto e define quais dados devem ser obtidos durante o projeto para que seja possível monitorar os itens definidos no plano de projeto.

2. O gerente de projetos atualiza o plano de monitoramento e controle e salva o documento para divulgar a informação para os demais integrantes do projeto.

- **Periodicidade**

No início do projeto e quando ocorrerem mudanças no planejamento

- **Esforço Típico**

Depende do tamanho do projeto.

#### **4.3.2 - MC02 - COLETAR DADOS**

Este processo é responsável por coletar as informações base para o monitoramento. De modo geral, a equipe do projeto deve apontar, periodicamente, a evolução do trabalho realizado em cada uma das tarefas designadas, informando horas trabalhadas e grau de completude das atividades. Lembrando que todos os itens do plano de monitoramento e controle deve ser observados e devidamente apontados.

- **Entrada**

Plano de monitoramento e controle do projeto

- **Saída**

Dados coletados de monitoramento e controle devidamente apontados

- **Métodos, Técnicas e Ferramentas**

Ferramenta para gerenciamento de projetos

Opinião técnica especializada

- **Responsável**

Equipe do Projeto

- **Papéis Envolvidos**

Equipe do Projeto

- **Descrição**

1. Ao final do expediente o integrante da equipe do projeto aponta as horas consumidas em cada uma das tarefas realizadas no dia na ferramenta de gerenciamento de projetos.

- **Periodicidade**

Diariamente ao final do expediente.

- **Esforço Típico**

10 minutos

#### **4.3.3 - MC03 - ANALISAR OS DADOS**

O processo de análise dos dados consiste em obter o planejamento do projeto para confrontar com o estado atual da evolução das atividades. A partir dessas informações serão elaborados relatórios para a gerência e para a equipe do projeto informando desvios significantes e ações corretivas que porventura possam existir.

- **Entrada**

Plano de monitoramento e controle do projeto

Apontamento dos dados coletados

- **Saída**

Levantamento de informações relevantes para as reuniões de status do projeto

- **Métodos, Técnicas e Ferramentas**

Ferramenta para gerenciamento de projetos

Análise de valor agregado

- **Responsável**

Gerente do Projeto

- **Papéis Envolvidos**

Gerente de Projetos

- **Descrição**

1. O gerente de projetos verifica os itens a serem analisados que foram definidos no plano de monitoramento e controle do projeto;

2. O gerente de projetos obtém os dados apontados pelos integrantes da equipe na ferramenta de gerenciamento de projetos;

3. O gerente de projetos acessa o sistema para verificar:

Análise de valor agregado com base no tempo e custo,

Índice de desempenho,

Atividades concluídas,

Atividades não iniciadas,

Atividades em andamento,

Atividades atrasadas,

Riscos,

Ações corretivas.

- **Periodicidade**

Seguir o que for definido inicialmente no plano do projeto

- **Esforço Típico**

Depende do tamanho do projeto.

#### **4.3.4 - MC04 - REALIZAR REUNIÃO DE MONITORAÇÃO EQUIPE**

Este processo é definido para que as informações de andamento do projeto sejam apresentadas para a equipe e ela possa perceber o andamento do projeto, sugerir alterações e auxiliar para que o projeto chegue a sua conclusão satisfatoriamente.

- **Entrada**

Informações de monitoramento do projeto

- **Saída**

Ata de reunião com a equipe

Lista de Ações Corretivas

- **Métodos, Técnicas e Ferramentas**

Ferramenta para gerenciamento de projetos

- **Responsável**

Gerente do Projeto

- **Papéis Envolvidos**

Gerente de Projetos

Equipe do Projeto

- **Descrição**

1. O gerente de projetos inicia a reunião com a equipe do projeto;

2. O gerente de projeto apresenta as informações sobre o monitoramento do projeto (tempo, escopo, qualidade);
3. O gerente de projetos apresenta as ações corretivas que devem ser realizadas no projeto, caso exista;
4. A equipe do projeto junto com o gerente discute, complementa e atualiza a lista de ações corretivas;
5. O gerente de projetos apresenta itens pendentes da última reunião, caso exista;
6. A equipe do projeto junto com o gerente discute, os itens da última reunião.

- **Periodicidade**

Seguir o que for definido inicialmente no plano do projeto

- **Esforço Típico**

1-2 horas.

#### **4.3.5 - MC05 - REALIZAR REUNIÃO DE MONITORAÇÃO COM GERÊNCIA SÊNIOR**

Este processo é definido para que as informações de andamento do projeto sejam apresentadas para a gerência sênior e com isso medidas a serem tomadas possam ser definidas e aprovadas.

- **Entrada**

Informações de monitoramento do projeto

Ata de reunião com a equipe

- **Saída**

Ata de reunião

Lista de Ações Corretivas

- **Métodos, Técnicas e Ferramentas**

Ferramenta para gerenciamento de projetos

- **Responsável**

Gerente do Projeto

- **Papéis Envolvidos**

Gerente de Projetos

Gerência Sênior

- **Descrição**

1. O gerente de projetos inicia a reunião com a gerência sênior;

2. O gerente de projeto apresenta as informações sobre o andamento do projeto em relação ao tempo, custo, escopo, riscos, qualidade;

3. O gerente de projetos apresenta as ações corretivas que devem ser realizadas no projeto, caso exista;

4. A gerência sênior junto com o gerente discute, complementa e atualiza a lista de ações corretivas;

5. O gerente de projetos apresenta itens pendentes da última reunião, caso exista;

6. A equipe do projeto junto com o gerente discute, os itens da última reunião.

- **Periodicidade**

Seguir o que for definido inicialmente no plano do projeto

- **Esforço Típico**

1-2 horas.

#### 4.3.6 - MC06 - REVISAR PLANO DE PROJETO

Este processo é responsável por realizar alteração no plano original do projeto, quando necessário, de maneira que o fluxo das atividades e um acompanhamento mais eficiente possam ser realizado

- **Entrada**

Plano de monitoramento e controle do projeto

Ata de reunião

Lista de Ações Corretivas

- **Saída**

Plano de monitoramento e controle do projeto

- **Métodos, Técnicas e Ferramentas**

Ferramenta para gerenciamento de projetos

- **Responsável**

Gerente do Projeto

- **Papéis Envolvidos**

Gerente de Projetos

- **Descrição**

1. Caso existam alterações significativas o gerente de projetos deve atualizar a documentação de monitoramento e controle com as definições tomadas junto com a equipe e com a gerência sênior.

- **Periodicidade**

Sempre que alterações forem identificadas após a reunião de status com a gerência sênior.

- **Esforço Típico**

1-2 horas.

## 5. APRIMORAMENTO DA FERRAMENTA

Com base nos capítulos anteriores foi realizada uma avaliação do dotProject a fim de identificar qual o trabalho necessário para aumentar o seu grau de alinhamento aos modelos e normas apresentados anteriormente com o foco em monitoramento e controle de projetos.

A ferramenta dotProject foi eleita para ser aprimorada com base em 2 fatores. Primeiramente ela foi uma das melhores qualificadas na avaliação de aderência aos processos de monitoramento e controle. Sua diferença em relação a ferramenta Project.Net é que esta não permite que melhorias sejam realizadas e disponibilizadas para a comunidade. O segundo fator é que já existe um movimento da comunidade e do próprio governo federal que vêm tomando o dotProject base para produção de ferramentas de gerenciamento de projetos, podemos tomar como exemplo o GP-Web (PSBB 2011).

O resultado desse trabalho de avaliação pode ser observado na Tabela 18, onde a última coluna refere-se a existência ou não de uma funcionalidade de suporte na ferramenta dotProject.

Tabela 18 - Requisitos Funcionais

UBP	Descrição	N. RF	Requisito Funcional (RF)	dotProject v2.1.6
M1	Monitor and Control Project Work	1	O sistema deve definir atividades do projeto.	Existe
		2	O sistema deve definir linha de base para o projeto.	Não Existe
		3	O sistema deve apontar horas trabalhadas em cada atividade.	Existe



		4	O sistema deve exibir o acompanhamento do progresso do trabalho realizado	Existe
M2	Perform Integrated Change Control	5	O sistema deve gerenciar solicitação de mudanças de escopo do projeto e/ou ações corretivas.	Não Existe
M3	Verify Scope	6	O sistema deve realizar as entregas de maneira formal pelo sistema contendo o escopo entregue.	Não Existe
M4	Monitor and Control Scope	7	O sistema deve apresentar as atividades do projeto identificando as concluídas e as pendentes	Existe
M5	Monitor and Control Schedule	8	O sistema deve apresentar o gráfico de Gantt do projeto identificando as tarefas completas e incompletas em relação a data atual	Existe
		9	O sistema deve apresentar informação sobre o desempenho do CRONOGRAMA do projeto pela análise de valor agregado	Não Existe
M6	Monitor and Control Costs	10	O sistema deve apresentar informações sobre o desempenho do CUSTO do projeto pela análise de valor agregado	Não Existe

M7	Monitor and Control Quality	11	O sistema deve cadastrar não conformidades de atividades realizadas no projeto	Não Existe
			O sistema deve apresentar informações sobre o desempenho do controle de qualidade	Não Existe
M8	Conduct Progress Reviews	12	O sistema deve cadastrar atas de reunião	Não Existe
M9	Conduct Milestone Reviews	13	O sistema deve emitir um relatório de entregas por milestones	Não Existe
M10	Monitor and Control Risks	14	O sistema deve monitorar riscos	Não Existe
M11	Administer Procurements	15	O sistema deve arquivar contratos derivados do projeto	Existe
M12	Monitor Selected Supplier Processes	16	O sistema deve arquivar contratos de fornecedores do projeto	Existe
M13	Monitor Commitments	17	O sistema deve apresentar dashboard com as principais informações do projeto	Não Existe
M14	Monitor Data Management	18	O sistema deve monitorar os dados do projeto.	Não Existe
M15	Monitor Stakeholder Involvement	19	O sistema deve monitorar a matriz de responsabilidades do projeto	Não Existe
M16	Analyze Issues	20	O sistema deve monitorar ações corretivas do projeto	Não Existe
M17	Take Corrective	21	O sistema deve registrar ações corretivas do projeto	Não Existe

	Action			
M18	Manage Corrective Action	22	O sistema deve monitorar ações corretivas tomadas no projeto	Não Existe

Podemos notar que os requisitos tiveram o seu embasamento nas UBP's. Cada um dos requisitos pode ser atendido por um ou mais casos de uso.

Conforme definido anteriormente, a ferramenta a ser utilizada neste trabalho é o dotProject, portanto, podemos ainda listar alguns requisitos não funcionais para este trabalho, conforme Tabela 19 abaixo.

Tabela 19 - Requisitos Não Funcionais

<b>N. RNF</b>	<b>Requisitos Não Funcionais (RNF)</b>
1	O sistema será desenvolvido sobre a plataforma do dotProject
2	A implementação deve respeitar o framework de desenvolvimento da ferramenta para posteriormente ser integrado e disponibilizado no site do produto
3	Funcionalidades referentes a outros grupos de processo não serão implementados
4	Funcionalidades já existentes no produto devem ser respeitadas e somente alteradas caso não torne inválida a funcionalidade original.

## 5.1 CASOS DE USO

Com base nos requisitos levantados no tópico anterior, foram definidos os casos de uso que servem como base para o alinhamento da ferramenta em direção ao atendimento das práticas definidas nas UBP's.

Abaixo na Figura 38 podemos visualizar todos eles que serão detalhados posteriormente.

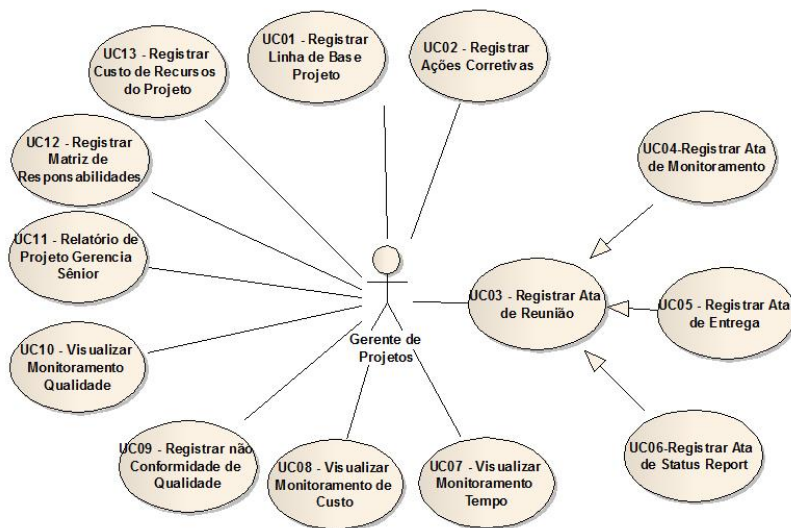


Figura 38- Casos de uso para dotProject

Para melhorar o entendimento sobre mapeamento dos casos de uso com os requisitos levantados, foi construída a Tabela 20 que mostra a relação entre os requisitos funcionais e o caso de uso que deverá fornecer o suporte necessário.

Tabela 20 - Relação Caso de Uso vs Requisitos

N. RF	Requisito Funcional (RF)	Caso de Uso
1	O sistema deve definir atividades do projeto.	-
2	O sistema deve definir linha de base para o projeto.	UC01 - Registrar Linha de Base Projeto
3	O sistema deve apontar horas trabalhadas em cada atividade.	-
4	O sistema deve exibir o acompanhamento do progresso do trabalho realizado	-

5	O sistema deve registrar solicitação de mudanças de escopo do projeto e/ou ações corretivas.	UC02 - Registrar Ações Corretivas UC03 - Registrar Ata de Reunião
6	O sistema deve realizar as entregas de maneira formal pelo sistema contendo o escopo entregue.	UC05 - Registrar Ata de Entrega
7	O sistema deve apresentar as atividades do projeto identificando as concluídas e as pendentes	-
8	O sistema deve apresentar o gráfico de Gantt do projeto identificando as tarefas completas e incompletas em relação a data atual	-
9	O sistema deve apresentar informação sobre o desempenho do CRONOGRAMA do projeto pela análise de valor agregado	UC07 - Visualizar Monitoramento Tempo
10	O sistema deve apresentar informações sobre o desempenho do CUSTO do projeto pela análise de valor agregado	UC13 - Registrar Custo de Recursos do Projeto UC08 - Visualizar Monitoramento de Custo
11	O sistema deve cadastrar não conformidades de atividades realizadas no projeto	UC09 - Registrar não Conformidade de Qualidade
12	O sistema deve apresentar informações sobre o desempenho do controle de qualidade	UC10 - Visualizar Monitoramento Qualidade
13	O sistema deve cadastrar atas de reunião	UC04 - Registrar Ata de Monitoramento UC05 - Registrar Ata de Entrega UC06 - Registrar Ata de Status Report
14	O sistema deve disponibilizar um relatório de entregas por milestones	UC05 - Registrar Ata de Entrega
15	O sistema deve monitorar riscos	Desenvolvido pela equipe GQS

		(KÜHLKAMP, 2012)
16	O sistema deve arquivar contratos derivados do projeto	-
17	O sistema deve arquivar contratos de fornecedores do projeto	-
18	O sistema deve apresentar dashboard com as principais informações do projeto	UC11 - Relatório de Projeto Gerencia Sênior
19	O sistema deve cadastrar o plano do projeto.	-
20	O sistema deve monitorar a matriz de responsabilidades do projeto	UC12 - Registrar Matriz de Responsabilidades
21	O sistema deve cadastrar solicitações de mudança do projeto	UC02 - Registrar Ações Corretivas
22	O sistema deve monitorar ações corretivas do projeto	UC02 - Registrar Ações Corretivas
23	O sistema deve gerenciar ações corretivas tomadas no projeto	UC02 - Registrar Ações Corretivas

É importante ressaltar que o dotProject é um software que possui um módulo central com um conjunto de funcionalidades padrão para o sistema. Todas as funcionalidades projetadas nesse trabalho, visam completar o suporte da ferramenta. Somente foram elaborados casos de uso para funcionalidades complementares, no caso onde já existe a funcionalidade no sistema não foram feitas alterações. No item 9.2 deste trabalho é apresentado o detalhamento sobre cada um dos casos de uso.

O trabalho de implementação dos casos de uso foi realizado pelo autor do trabalho com auxílio de um programador PHP, o qual realizou a implementação de alguns dos casos de uso descritos no trabalho.

## 6. AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO

Este capítulo apresenta o método de avaliação do modelo genérico de processo para monitoramento e controle e da solução desenvolvida no dotProject. Esta avaliação tem como objetivo coletar a opinião de especialistas que atuam na área de gerenciamento de projetos dentro de MPE sobre a aderência do que foi desenvolvido ao contexto das MPE assim como apresentar propostas de melhorias que possam agregar na evolução do trabalho. Ao final desse processo será apresentada a avaliação da ferramenta evoluída quanto ao grau de atendimento das UBP's.

### 6.1 DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO

O método utilizado nessa avaliação é o GQM - *Goal/Question/Metric* (BASILI 1994). O GQM define o primeiro passo para se medir algo de maneira eficaz sendo a definição de objetivos que devem servir como rota para a definição de métricas.

- **Objetivo 1:** Avaliar a adequação e eficiência do modelo proposto para monitoramento e controle na realidade das micro e pequenas empresas de software, sob o ponto de vista de pessoas com experiência em gerenciamento de projetos.
- **Objetivo 2:** Avaliar a aderência da solução proposta e sua eficiência para realizar as operações que se dispõem dando suporte ao modelo proposto.
- **Objetivo 3:** Identificar melhorias no trabalho realizado e experiência do avaliador.

Seguindo o método GQM, para cada objetivo definido são definidas perguntas que por sua vez geram métricas. As perguntas e métricas definidas no objetivo 1 e 2 são organizadas em conformidade com o tópico "4.3 - Definição do Modelo Genérico de Processo" deste trabalho.

Com os objetivos definidos, avançamos para segunda etapa do GQM, a definição das questões (Tabela 21).

Tabela 21 - Questões para avaliação com o método GQM

<b>Objetivos</b>	<b>Questões</b>
<b>Objetivo 1</b>	1.1 Considero o modelo genérico de processo adequado para realizar o monitoramento e controle em MPE.
	1.2 Considero o modelo genérico de processo para o monitoramento e controle consistente.
	1.3 Considero o modelo genérico de processo completo para realizar o monitoramento e controle.
<b>Objetivo 2</b>	2.1 Considero a evolução do dotProject útil para registrar o envolvimento dos stakeholders no projeto.
	2.2 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de cronograma do projeto.
	2.3 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de custo do projeto.
	2.4 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de qualidade do projeto.
	2.5 Considero a evolução do dotProject útil para registrar e acompanhar ações corretivas.
	2.6 Considero a evolução do dotProject útil para registrar reuniões referentes ao projeto.
	2.7 Considero a evolução do dotProject útil para exibir à gerência sênior a situação atual dos projetos da empresa.
	2.8 A evolução do dotProject está consistente.
	2.9 A evolução do dotProject está adequada para suportar monitoramento e controle em MPE.



<b>Objetivo 3</b>	3.1 Quantos anos de experiência você possui com gerenciamento de projetos?
	3.2 Quais são os principais pontos fortes que você observou?
	3.3 Quais são as principais sugestões de melhoria?
	3.4 Mais algum outro comentário?

A métrica utilizada para os objetivos 1 e 2 foi a opinião dos especialistas sobre o grau de aderência do modelo/ferramenta utilizando a escala de Likert (MITCHELL 2012), no seu formato típico com uma escala de 1 a 5 onde 1 representa "Discordo Totalmente" e 5 representa "Concordo Totalmente". Essas perguntas têm como medida a impressão subjetiva do avaliador sobre o grau de atendimento do item que está sendo questionado. No objetivo 3 o avaliador deve fornecer sua opinião sobre o que lhe chamou a atenção e sobre melhorias que podem ser implementadas.

A avaliação foi realizada pela web, onde o manual, questionário e ferramenta ficaram disponíveis para o acesso. O questionário foi elaborado de forma que o participante tivesse informações prévias sobre o contexto em que a avaliação esta sendo realizada, conforme 9.3-Termo de consentimento do questionário. As perguntas utilizadas no questionário são as mesmas visualizadas na Tabela 21.

## 6.2 RESULTADO DA AVALIAÇÃO

Durante o mês de junho e julho foram enviados e-mails para grupos de discussão de gerenciamento de projetos, empresas e comunidades de desenvolvedores do dotProject, convidando para

participar da avaliação do modelo e da ferramenta tendo ao final que responder o questionário.

O questionário foi disponibilizado na web utilizando o Google Forms (<http://www.google.com/google-d-s/forms>), a aplicação em um servidor privado e o manual disponível também na web. Ao todo 12 pessoas responderam o questionário avaliando o modelo e a ferramenta evoluída onde os resultados são apresentados abaixo na Tabela 22.

Tabela 22 - Respostas obtidas na avaliação pelos especialistas

	<b>Mediana</b>
<b>Objetivo 1</b>	
1.1 Considero o modelo genérico de processo adequado para realizar o monitoramento e controle em MPE.	4
1.2 Considero o modelo genérico de processo para o monitoramento e controle consistente.	4
1.3 Considero o modelo genérico de processo completo para realizar o monitoramento e controle.	4
<b>Objetivo 2</b>	
2.1 Considero a evolução do dotProject útil para registrar o envolvimento dos stakeholders no projeto.	5
2.2 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de cronograma do projeto.	5
2.3 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de custo do projeto.	5
2.4 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de qualidade do projeto.	5
2.5 Considero a evolução do dotProject útil para registrar e acompanhar ações corretivas.	5
2.6 Considero a evolução do dotProject útil para registrar reuniões referentes ao projeto.	5
2.7 Considero a evolução do dotProject útil para exibir à gerência sênior a situação atual dos projetos da empresa.	5
2.8 A evolução do dotProject está consistente.	4
2.9 A evolução do dotProject está adequada para suportar	5

A resposta foi avaliada pela mediana pois com ela é possível eliminar valores discrepantes que possam influenciar nas respostas. A média de experiência das pessoas entrevistadas foi de 6,75 anos e em todos os objetivos as respostas foram mais próximas do nível 5 na escala de 1 a 5, onde 1 significa discordo totalmente e 5 concordo plenamente.

No objetivo 1 (adequação do modelo genérico de processo) tivemos efetivamente uma mediana 4, sendo que nenhuma resposta 1 ou 2. Talvez o detalhe para que os avaliadores concordem plenamente seja a instabilidade e imaturidade que as MPE de modo geral vivem onde cada um possui uma realidade específica e têm que adaptar seus processos para ela. Entre algumas respostas e sugestões de melhorias que foram obtidas nas avaliações podemos citar:

Unificar as reuniões: Foi proposto que no modelo existisse somente uma reunião e não uma para a equipe e outra para a gerência. Durante a elaboração do modelo houve a preocupação de definir duas reuniões para segmentar assuntos que são somente tratados pela gerência ou pela equipe do projeto. Por esse motivo é importante termos essas duas etapas no modelo, mesmo que em alguns casos os assuntos tratados possam ser os mesmos existindo uma única reunião.

Definir no modelo o que está sendo avaliado: Foi proposto que no próprio modelo os itens de monitoramento fossem definidos. Não podemos definir no modelo pois o que será avaliado depende do cenário em que a empresa está inserido, do tamanho do projeto e sua criticidade,

onde cada item pode ser abordado com mais ênfase em determinado momento.

Unificar a avaliação da qualidade tomando como base a "tríplice aliança" (prazo, custo e escopo): Foi proposto criar um indicador de qualidade com base nesses parâmetros. A qualidade do projeto é sim influenciada por estes fatores mas estamos tratando neste item sobre a qualidade do produto apresentados pelo projeto. Lembrando que o conceito de tripla restrição vêm se modificando e atualmente não se resumem somente a 3 bases.

Com relação ao objetivo 2 (aderência da solução proposta), tivemos também uma mediana 5, sem nenhuma resposta 1 ou 2. Neste item especificamente tivemos um agravante que é a complexidade da ferramenta dotProject (ZHAO et al. 2010). Além de entender o que foi evoluído, o avaliador teve que ter um conhecimento prévio do funcionamento do dotProject que possui vários problema de usabilidade (FERNANDES 2008), fator esse que pode ter influenciado negativamente a avaliação.

Os recursos gráficos desenvolvidos na ferramenta foram muito bem destacados pelos avaliadores. Ferramentas gráficas muitas vezes tornam mais fácil a compreensão e o julgamento da informação que está sendo apresentada. O mais interessante nesse trabalho é que a evolução da ferramenta foi realizada com recurso simples que não alteraram as funcionalidades originais da ferramenta e mesmo assim tornaram aderentes os seus processos aos modelos e guias citados no trabalho. Existem recursos que poderiam ser melhor implementados se fossem concebidos diretamente no código original, mas essa é uma das restrições de desenvolvimento.

E por último, no objetivo 3 (identificar melhorias) foram sugeridos mais recursos, principalmente de integração entre os processos de qualidade, ações corretivas, tarefas e cronograma. Também foi citado o processo de risco, mas este item não foi implementado pois outro trabalho do grupo GQS foi realizado nessa área de conhecimento (KÜHLKAMP 2012).

Os resultados podem ser visualizados na íntegra no apêndice 9.4-Avaliação realizada pelos Especialistas deste trabalho.

### 6.3 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas avaliações deixam claro que tanto o modelo quanto a implementação tiveram os seus objetivos alcançados. Realizando um comparativo entre a versão original do dotProject com a versão evoluída (dotProject com Add-on), notamos que ocorreram evoluções em várias UBP's, conforme apresentado na Tabela 23 abaixo:

Tabela 23 Comparativo de versão do dotProject

UBP	Description	dotProject v2.1.6	dotProject Add-on
M1	Monitor and Control Project Work	**	***
M2	Perform Integrated Change Control	*	***
M3	Verify Scope	**	***
M4	Monitor and Control Scope	*	**
M5	Monitor and Control Schedule	**	***
M6	Monitor and Control Costs	*	***
M7	Monitor and Control Quality	-	**

M8	Conduct Progress Reviews	*	**
M9	Conduct Milestone Reviews	*	**
M10	Monitor and Control Risks	-	-
M11	Administer Procurements	-	-
M13	Monitor Commitments	*	**
M14	Monitor Data Management	*	*
M15	Monitor Stakeholder Involvement	-	**
M16	Analyze Issues	*	**
M17	Take Corrective Action	*	***
M18	Manage Corrective Action	*	**

Podemos notar que apesar de não terem sido contempladas todas as UBP's, várias delas tiveram o suporte muito mais alinhado com os modelos de referência. Para este trabalho, pelo tempo disponível, foram abordados as funcionalidades consideradas mais relevantes para atender os requisitos solicitados pelo modelo genérico de processo para monitoramento proposto. Essas funções visam o suporte para a chamada tríplice restrição (PMI 2008), que são custo, tempo e escopo.

#### 6.4 AMEAÇAS À VALIDADE

Neste trabalho foram identificados algumas pontos que podem representar ameaças à validade do trabalho.

A ferramenta dotProject é um software que apresenta problemas de usabilidade e alguns processos não muito intuitivos para realizar determinadas operações. Dessa forma o avaliador, pode ter encontrado dificuldades em diferenciar o que realmente foi construído nesse trabalho, o que eram funcionalidades nativas do dotProject e quais eram as limitações encontradas no desenvolvimento de novos recursos.

Para tentar amenizar essa situação foi desenvolvido um manual de usuário com várias informações que auxiliavam o avaliador a se contextualizar e apresentava com detalhes o que foi desenvolvido. Este documento se tornou um documento com 20 páginas e dessa forma também surgiu a preocupação do avaliador deixar de avaliar por entender que o tempo para isso seria demasiadamente grande para um trabalho voluntário de avaliação.

No intuito de agilizar o contato na ferramenta com as novas funcionalidades, foi criado um projeto modelo que tentou reproduzir um projeto real em andamento dentro de uma micro empresa de software. Apesar da tentativa de facilitar o trabalho do avaliador, este projeto pode não ter atendido todas as situações possíveis que ocorrem em uma MPE e dessa forma o avaliador pode ter sentido falta de algum recurso específico. Este problema foi amenizado pelo projeto ter sido criado por um gerente de projeto de uma micro e pequena empresa com 6 anos de experiência e revisado por outro com mais de 10 anos de experiência.

## 7. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi definir um modelo genérico de processo para monitoramento e controle de projetos alinhado ao PMBOK (4. ed.) e CMMI-DEV 1.3 para micro e pequenas empresas de desenvolvimento de software além de aprimorar uma ferramenta para atender os requisitos do modelo proposto.

A elaboração do modelo foi realizada levando-se em consideração aspectos e restrições em que as MPE vivem. Os passos e artefatos gerados em cada uma das etapas buscaram alinhar o trabalho a ser realizado com a capacidade e estrutura desse tipo de empresa, não sendo tão grande que exija excesso de trabalho por parte do gerente de projetos mas também não tão pequeno preservando o formalismos necessário das normas e modelos citados durante o trabalho.

Outros objetivos também foram atingidos, sendo o primeiro deles referente a avaliação de ferramentas de código livre para gerenciamento de projetos em relação ao monitoramento e controle. Como citado durante o trabalho, a ferramenta que obteve a melhor pontuação foi o dotProject. Convém lembrar que mesmo essa ferramenta em sua versão original apresentou diversas carências, impossibilitando que as atividades fossem executadas de maneira completa.

Após a definição do modelo, foi realizado o levantamento de requisitos, concepção de novas funcionalidades para o dotProject, especificação das funcionalidades, implementação e testes. Durante essa atividades foi possível verificar que a ferramenta não foi projetada convergindo para um modelo de suporte de gerenciamento de projetos.



Existem funcionalidades simples que podem agregar muito valor a ferramenta se tivessem sido projetadas na sua concepção. Talvez seja esse o motivo que leva várias empresas a desenvolverem soluções proprietárias, já que as ferramentas disponíveis em sua maioria não fornecem o grau de suporte necessário.

Outro ponto importante a ser citado é que a concepção da solução proposta para complementar o suporte do dotProject, seguiu a abordagem de módulo Add-on, ou seja, essa implementação não altera as funcionalidades básicas do dotProject e com isso pode ser simplesmente adicionada no sistema original completando o seu suporte. O módulo desenvolvido foi publicado na internet e até o momento da redação deste trabalho conta com 485 downloads .

Com o modelo e ferramentas finalizados, foi realizado o *survey* com especialistas para verificar a aderência do trabalho executado para a realidade das MPE. Para todos os objetivos definidos no *survey* foi obtido um resultado satisfatório atestando que o trabalho está compatível com o contexto em que as MPE estão inseridos.

Desta forma, todos os objetivos previstos neste trabalho foram atingidos.

Considerando os aspectos financeiros das MPE, este trabalho está apresentando uma solução que tem o potencial de ser aproveitada pelas MPE pois além de evoluir uma ferramenta de forma gratuita, está propondo uma direção para que empresas desse porte possam realizar atividades de monitoramento e controle de projetos alinhadas à um modelo, visto que este grupo de atividade, dentro do contexto de gerenciamento é um dos mais críticos para se atingir o sucesso do projeto.

Como trabalhos futuros para continuar a evolução deste trabalho propõem-se:

- evolução de outras áreas do dotProject;
- elaboração de uma metodologia para gerenciamento de projetos em MPE;
- elaboração de manuais iterativos ou vídeos explicativos;
- melhoras na usabilidade do dotProject;
- desenvolvimento de uma nova ferramenta criada desde a sua concepção alinhada aos modelos de referência.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABES - Associação Brasileira de Empresas de Software. **MERCADO BRASILEIRO DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE TI** -2011. 2012. Disponível em:  
<[http://arquivos.s2publicom.com.br/345/multimedia/7958\\_345\\_Image.pdf](http://arquivos.s2publicom.com.br/345/multimedia/7958_345_Image.pdf)>

ABREU, Sérgio Mendes de Oliveira. **Evolução da ferramenta de gerenciamento de projetos dotProject para suporte ao grupo de processo de iniciação**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciencia da Computacao) – Universidade Federal de Santa Catarina.

BALDASSARRE, Maria Teresa et al. **Harmonization of ISO/IEC 9001:2000 and CMMI-DEV: from a theoretical comparison to a real case application**. Software Quality Journal, Springer US, p. 309-335. 21 jul. 2010.

BASILI, V. R., G. Caldiera, H. D. Rombach. **Goal/Question/Metric Approach**. In J. Marciniak (ed.), Encyclopedia of Software Engineering, volume 1. John Wiley & Sons, 1994.

BECK, K. **Programação Extrema Explicada**. Essence and Accidents of Software Engineering. Proc. IFIP, IEEE CS Press, pp. 1069-1076; reprinted in IEEE Computer, pp. 10-19, Apr. 1987.

BNDS -Banco Nacional do Desenvolvimento. **Porte da Empresa**. Disponível em:  
<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Navegacao\\_Suplementar/Perfil/porte.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Navegacao_Suplementar/Perfil/porte.html)>. Acesso em: 15 setembro de 2012.

CAO, Lan, MOHAN, Kannan, PENG, Xu, RAMESH, Balasubramaniam. **How extreme does extreme programming have to be adapting XP practices to large scale project**. Proc. 37th Annual Hawaii Int. Conf. on System Sciences, Hawaii, p. 30083c. 2004.

CHAVES, Lucio Edi, e outros. **Gerenciamento da comunicação em projetos**. Fundação Getulio Vargas. V. FGV Management. VI Titulo VII. 2007

DAYCHOUM, Merhi. **40 + 4 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 257 p.

DINSMORE, Paul Campbell, e outros. **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos**: livro-base de "Preparação para Certificado PMP - Project Management Professional". Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

DOD, Department of Defense & US Army. **PSM - Practical Software and System Measurement**, A foundation for Objective Project Management, Version 4.0c. Department of Defense & US Army, março de 2003.

EBERT, Christof. **How Open Source Tools Can Benefit Industry**. IEEE Software, IEEE Computer Society, vol. 26, n. 2, p. 50-51. abr. 2009.

FERNANDES, L. S.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; PACHECO, A. P.; HAUCK, J. C. R. **Uma avaliação da interface de usuário de uma ferramenta Open Source de gerenciamento de projetos baseado na web**. In: Anais do P&D – Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo, 2008.

GARCIA JUNIOR, Paulo Roberto Garcia. **APSEE-Metric**: Um modelo para Mensuração em Processo de Software. Porto Alegre: UFRS-RS, 2006 165p.

GNU - General Public License. **GNU-GPL.**, June 2007. Disponível em: <<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>>. Acesso em 3 de dezembro de 2012.

GONÇALVES Rafael, A. Pereira, C. Wangenheim, and J. Hauck, **Supporting time planning by enhancing an Open Source Software in Alignment with CMMI-DEV and PMBOK**. International. International Free Software Workshop. Porto Alegre, Brazil, 2012.

GONÇALVES, Rafael. **Planejamento de Tempo em Projetos de Desenvolvimento de Software para Micro e Pequenas Empresas Alinhado ao PMBOK e CMMI**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - UFSC, Florianópolis, 2012.

HANAKAWA, Noriko; KIMIHARU, Okura. A Project Management Support Tool using Communication for Agile Software Development. In: ASIA-PACIFIC SOFTWARE ENGINEERING CONFERENCE, 11., 2004, Busan/coréia. Washington: Ieee Computer Society, 2004. v. 1, p. 316 - 323.

HAUCK, Jean Carlo Rossa. **Uma abordagem de modelagem de processos suportada por um guia de referência alinhado ao CMMI-DEV, MPS.BR e ISO/IEC 15504**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - UFSC, Florianópolis, 2007.

HUGHES, B.; COTTERELL M.. **Software Project Management**, McGraw-Hill, 2<sup>rd</sup> Edition, 2001.

HUGHES, B.; COTTERELL M.. **Software Project Management**, McGraw-Hill, 3<sup>rd</sup> Edition, 2002.

IBM - International Business Machines; **Presentation: Get more from your information with IBM Alphablox**. Disponível em: <  
<ftp://ftp.software.ibm.com/software/data/bi/alphabloxvideo/alphablox.html>>Acessado em: 22 de julho de 2010.

JALOTE, Pankaj. **CMM in Practice: Processes for Executing Software Projects at Infosys**. Addison Wesley: Longman, 2000.

KÜHLKAMP, Elisa de Freitas. **Evolução da Ferramenta para Gerenciar Projetos Alinhado ao CMMI-DEV e PMBOK para Planejamento de Riscos**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil). **Evolução da Qualidade de Software no Brasil de 1994-2010 baseada nas pesquisas e projetos do PBQP Software**.

Disponível em:

<[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0222/222128.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0222/222128.pdf)>. Acesso em: 08 dez. 2012.

MCT, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (Brasil).

**Qualificação CMM e CMMI no Brasil.** 2006. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0009/9238.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0009/9238.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2010.

MITCHELL, Mark & JOLLEY, Janina. **Research Design Explained.** 8rd ed. Wadsworth: Harcourt Brace, 2012.

MICROSOFT; **CRM Online Custom Built Dashboards.** Disponível em: <

<http://blogs.msdn.com/b/dynamicscrmonline/archive/2009/06/02/crm-online-custom-built-dashboards.aspx>>Acessado em: 22 de julho de 2010.

OMG - Object Management Group. **UML 2.0.**, Julho, 2005. Disponível em: < <http://www.omg.org/spec/UML/2.0/>>. Acesso em: 1 dezembro de 2012.

OMG - Object Management Group. **Software & Systems Process Engineering Meta-Model Specification - 2ed version.** Abril, 2008. Acessível em: <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF>.

ORTIGARA, Anacleto Ângelo. **Causas que condicionam a mortalidade e/ou o sucesso das micro e pequenas empresas no estado de Santa Catarina.** Florianópolis, 2006. 168 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

PEREIRA, André; GONÇALVES, Rafael; WANGENHEIM, Christiane; BUGLIONE, Luigi. **Comparion of Open Source Tools for Project Management.** International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering (IJSEKE), 2012, in press March/April 2013.

PESCADOR, Suzana Vilas Boas. **Evolução da Ferramenta dotProject para Suporte ao Encerramento de Projetos**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK**. 4. ed. Pennsylvania. 2008.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Pesquisa PMSURVEY.ORG 2012**: PMI. 2012. Disponível em: <<http://www.pmsurvey.org/>>. Acesso em: 06 out. 2012.

PRESSMAN, ROGER S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7ª Edição**. Ed. McGrawHill, 2011. ISBN: 9788563308337.

PSBB, PORTAL DO SOFTWARE PUBLICO BRASILEIRO (Brasil). **Software e Serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva – Resumo Executivo**. Disponível em: <[http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr/2-documentos-tecnicos/download/resumoexecutivo.pdf?file\\_id=17072441](http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr/2-documentos-tecnicos/download/resumoexecutivo.pdf?file_id=17072441)>. Acesso em: 20 mar. 2010.

PSBB, PORTAL DO SOFTWARE PUBLICO BRASILEIRO (Brasil). **GP-WEB**. Disponível em: <[http://www.softwarepublico.gov.br/ver-comunidade?community\\_id=31574974](http://www.softwarepublico.gov.br/ver-comunidade?community_id=31574974)>. Acesso em: 4 out. 2011.

QURESHI, M. Rizwan Jameel. **Agile software development methodology for medium and large projects**. IEEE Software, volume 6, August 2012, p. 358-363.

RICHARDSON, Ita; WANGENHEIM, C. Gresse von. **Why are Small Software Organizations Different?**. IEEE Software, volume 24, 2007, p. 18-22.

SCRUM, PORTAL DO SOFTWARE PUBLICO BRASILEIRO (Brasil). **SCRUM**. Disponível em: <<http://www.scrumalliance.org/>>. Acesso em: 12 julho de 2012.

SEBRAE, SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). **Fatores Condicionantes e Taxas de Sobrevivência e Mortalidade das Micro e Pequenas Empresas no Brasil 2003–2005**. Disponível em:

<<http://www.sebrae.com.br/exibeBiblioteca?documento=8F5BDE79736CB99483257447006CBAD3>>. Acesso em: 22 jan. 2010.

SEBRAE, SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). **Anuário de trabalho na Micro e Pequena Empresa 2010/2011**. Disponível em: <

[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/25BA39988A7410D78325795D003E8172/\\$File/NT00047276.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/25BA39988A7410D78325795D003E8172/$File/NT00047276.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2012.

SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **CMMI for Development (CMMI –DEV)**. Technical report CMU/SEI-2010-TR-033. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2010 Disponível em: <<http://cmmiinstitute.com/>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2012.

SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (Usa). **Process Maturity Profile CMMI/SCAMPI Class A Appraisal Results: Setem্বর 2012**. Pittsburgh: Carnegie Mellon® University, 2012. 28 p.

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3ª edição. Universidade Federal de Santa Catarina. 2001. Disponível em:

<<http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2010.

SILVA, Djoni Antonio. **Um suporte para a integração de ferramentas de gerenciamento de projeto, visando o alinhamento com normas e modelos**. São José, 2009. 120f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação)–Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2009.

SOFTEX, MPS.BR - **Melhoria de Processo do Software Brasileiro**,



**Guia de Implementação – Parte 6: Fundamentação para Implementação do Nível B do MR-MPS:** Maio 2009: Softex, 2009. ISBN 978-85-99334-16-4.

SOFTEX, **A indústria brasileira em perspectiva v2.** Observatório Softex. Campinas: [s.n.], 2012. ISSN 1984-6797.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering.** 8 ed. São Paulo: Pearson, 2007. 552p.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de Projetos:** Estabelecendo diferenciais. 6. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005. 250 p.

WANGENHEIM, C. G. V; HAUCK, J. C. R; WANGENHEIM, A. V. **Enhancing Open Source Software in Alignment with CMMI-DEV.** IEEE Software, vol. 26 no. 2 Março-Abril. 2009.

WANGENHEIM, C. G. V, C.; DA SILVA, D. A.; BUGLIONE, L.; SCHEIDT, R.; PRIKLADNICKI, R. **Best Practice Fusion of CMMI-DEV v1.2 (PP, PMC, SAM) and PMBOK 2008.** Information and Software Technology, Elsevier, 2010.

WRASSE, Deise Luise. **Evolução da Ferramenta dotProject para o Planejamento de Recursos Humanos.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciencia da Computacao) – Universidade Federal de Santa Catarina.

ZHAO, L., DEEK, F.P., MCHUGH, J.A.: **Exploratory inspection – a userbased learning method for improving open source software usability,** J. Softw. Maint. Evol.: Res. Pract., 2010, 22, (8), pp. 653–675.

ZHU Kedi; YANG Hongping. **Application of earned value analysis in project monitoring and control of CMMI.** Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE), 2010 3rd International Conference on , vol.4, no., pp.V4-164-V4-168, 20-22 Aug. 2010

## 9. APÊNDICE

### 9.1 EXEMPLOS DE MEDIDAS

Medida: 1. Custo - Custo do Projeto

Objetivo: Obter o custo planejado do projeto, o custo atual e com isso visualizar a variação desse valor para identificar desvios.

Exemplo: No relatório abaixo podemos visualizar duas linhas uma mostrando a evolução do custo planejado para o projeto ao longo do tempo e outra mostrando o custo real que está sendo efetuado.

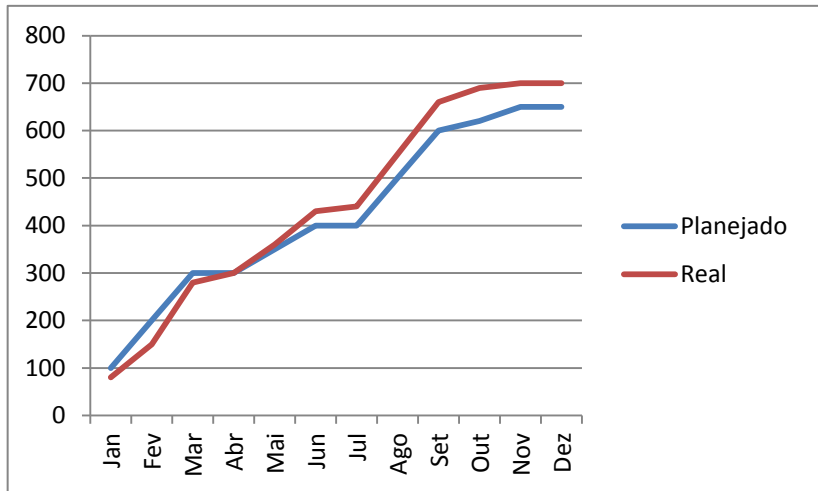


Figura 39 - Medida 1 - Custo

Medida: 2. Custo - Custo de recursos humanos

Objetivo: Obter os valores gastos com todos os recursos humanos, consultorias e contratação comparando esse valor com o planejado.

Exemplo: No relatório abaixo podemos visualizar 3 linhas que apresentam o custo total planejado do projeto o custo planejado e real com recursos humanos.

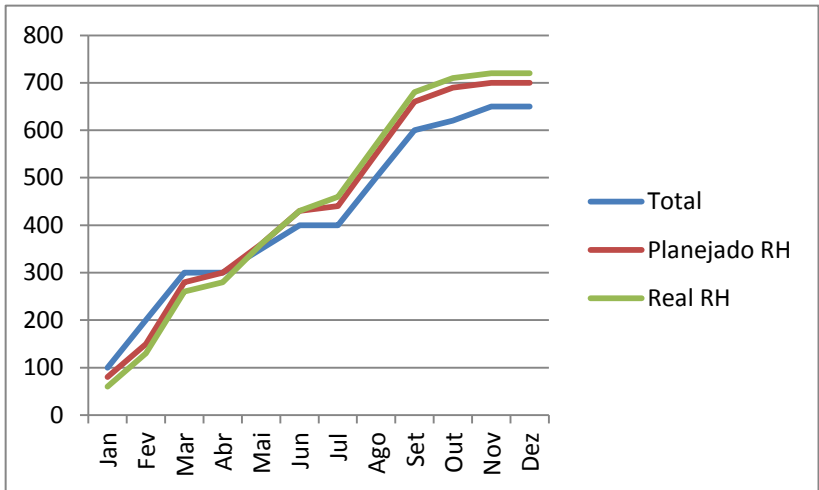


Figura 40 - Medida 2 - Custo RH

### Medida: 3. Custo - Custo de investimento

Objetivo: Obter o custo para implementar componentes e recursos que podem ser utilizados em outros projetos

Exemplo: No relatório abaixo podemos visualizar 3 linhas que apresentam o custo total planejado do projeto o custo planejado e real gasto como investimento.

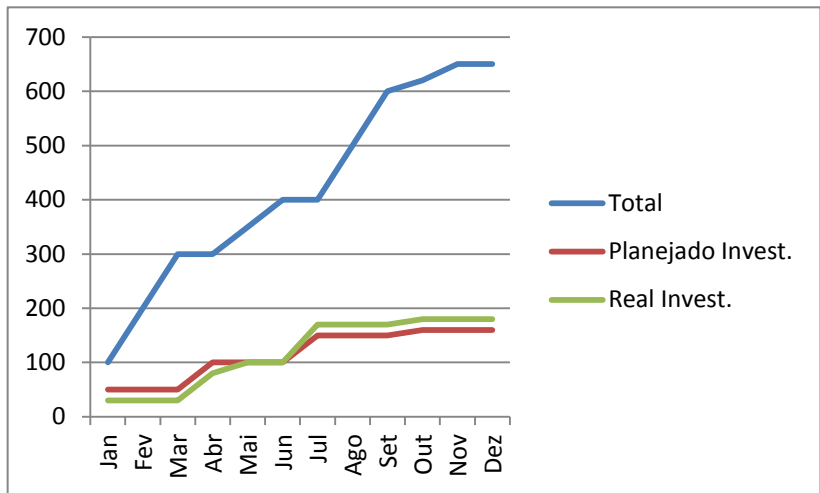


Figura 41 - Medida 3 - Custo de investimento

#### Medida: 4. Esforço - Esforço do projeto

Objetivo: Obter os esforço inicialmente calculado no projeto e o atualmente calculado para identificar variações.

Exemplo: No relatório abaixo é apresentado o esforço planejado e real mensal utilizados para realizar todas as atividades relacionadas ao projeto

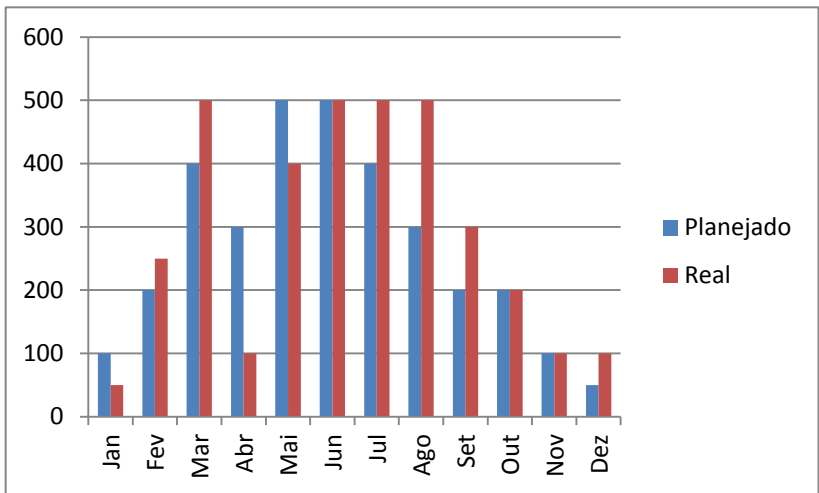


Figura 42 - Medida 4 - Esforço do projeto

### Medida: 5. Esforço - Esforço gerencial

Objetivo: Obter o esforço gasto com recursos destinados ao gerenciamento e controle do projeto.

Exemplo: No relatório abaixo é apresentado o esforço real do projeto e o real utilizado em atividades relacionadas ao gerenciamento do projeto.

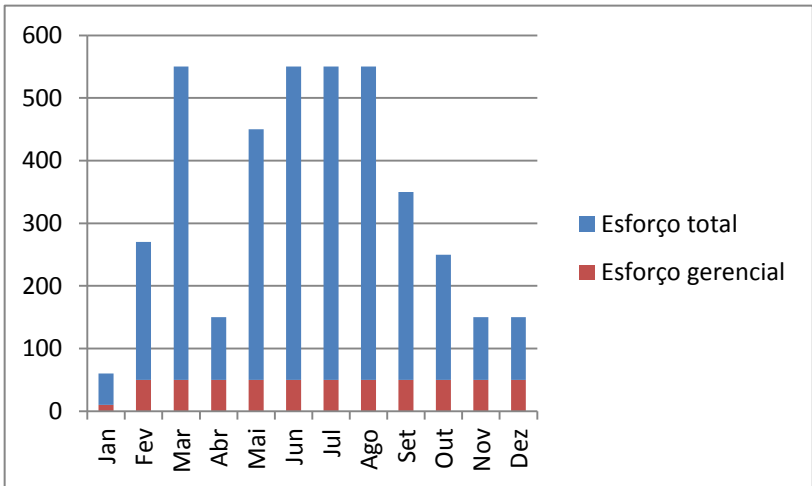


Figura 43 - Medida 5 - Esforço gerencial

Medida: 6. Duração - Duração do projeto

Objetivo: Obter a duração atualizada do projeto

Exemplo: O relatório abaixo apresenta a duração do projeto utilizando o gráfico de Gantt

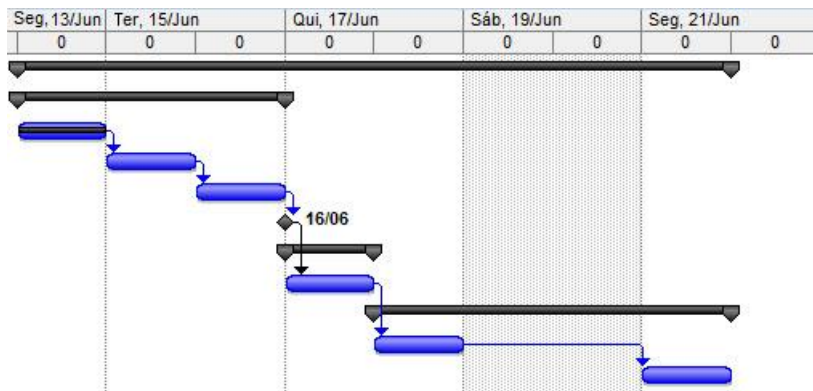


Figura 44 - Medida 6 - Duração do projeto

Medida: 7. Produtividade - Fator de produtividade

Objetivo: Obter o índice de produtividade do projeto para acompanhar desvios e calcular entregas futuras.

Exemplo: O relatório abaixo apresenta a variação do cronograma e do custo em relação ao planejado. A linha 0 indica que o projeto está correndo conforme o previsto e todos os valores acima dessa linha indicam que a variação que ocorreu é positiva, abaixo indica variação negativa.

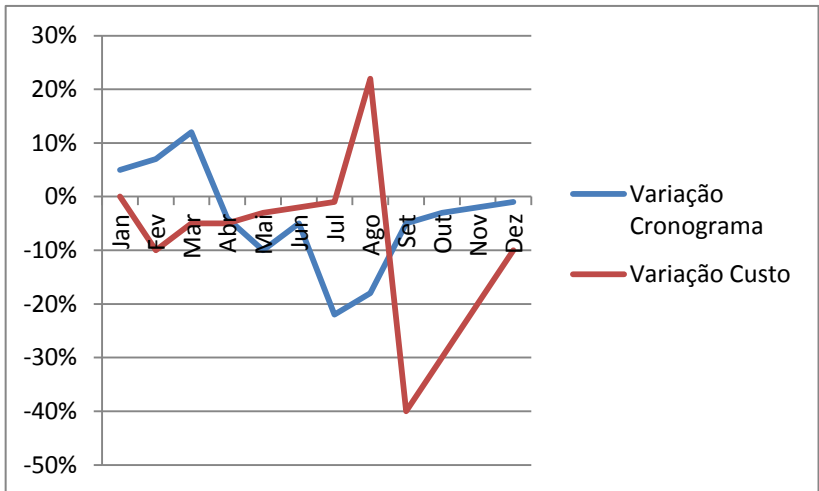


Figura 45 - Medida 7 - Fator de produtividade



### Medida: 8. Produtividade - Reutilização

Objetivo: Obter o esforço oriundo da reutilização de componentes previamente construídos em outros projetos.

Exemplo: O relatório abaixo mostra um gráfico de barras onde em uma mesma coluna podemos visualizar o esforço total do projeto e o esforço ganho com a utilização de componentes

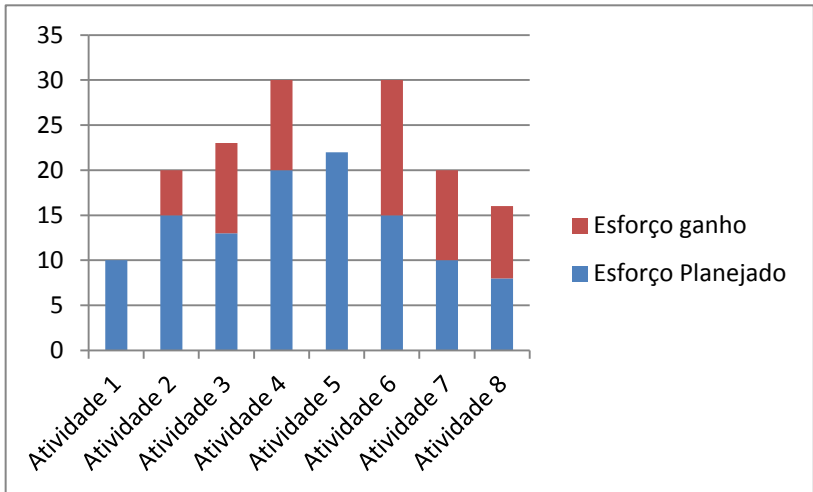


Figura 46 - Medida 8 - Fator de reutilização

Medida: 9. Qualidade das entregas (*deliverables*) - Indicador de qualidade

Objetivo: Informar o nível de qualidade das entregas realizadas no projeto

Exemplo: O relatório abaixo mostra o percentual das entregas realizadas e quantas dessas foram aprovadas com retrabalho, sem retrabalho e rejeitadas pelo cliente.

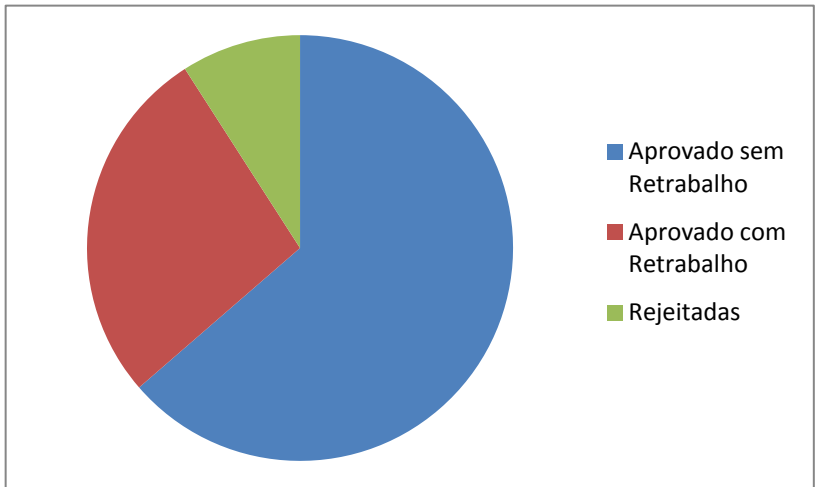


Figura 47 - Medida 9 - Indicador de qualidade das entregas

Medida: 10. Qualidade das entregas (*deliverables*) - Indicador de aderência ao processo de desenvolvimento

Objetivo: Indicar o percentual das entregas que passaram por todas as etapas do processo de desenvolvimento previstas no plano.

Exemplo: O relatório abaixo indica o percentual de entregas que passaram por todos os processos de desenvolvimento previstos no plano e o percentual que tiveram uma ou mais etapas suprimidas.

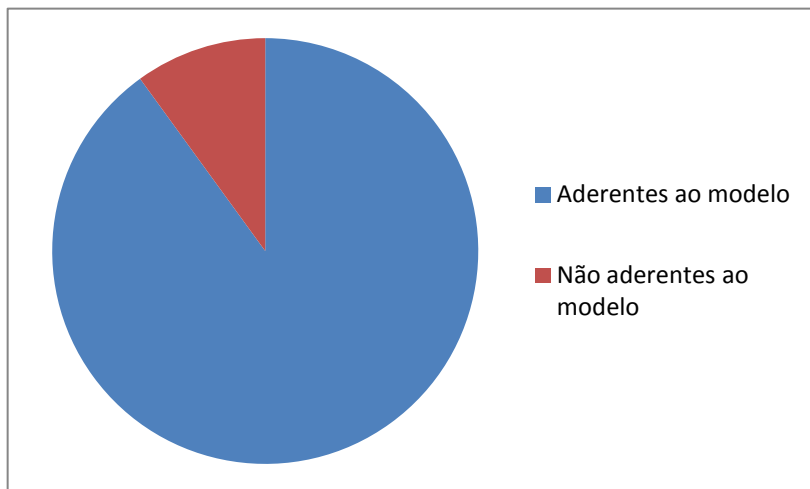


Figura 48 - Medida 10 - Indicador de aderência do modelo

Medida: 11. Qualidade das entregas (*deliverables*) - Indicador de rejeição

Objetivo: Identificar o número de problemas identificados após a aceitação da entrega pelo cliente.

Exemplo: O relatório abaixo mostra um gráfico de barras segmentado pelas entregas realizadas no projeto o número de defeitos identificados em cada uma das etapas.

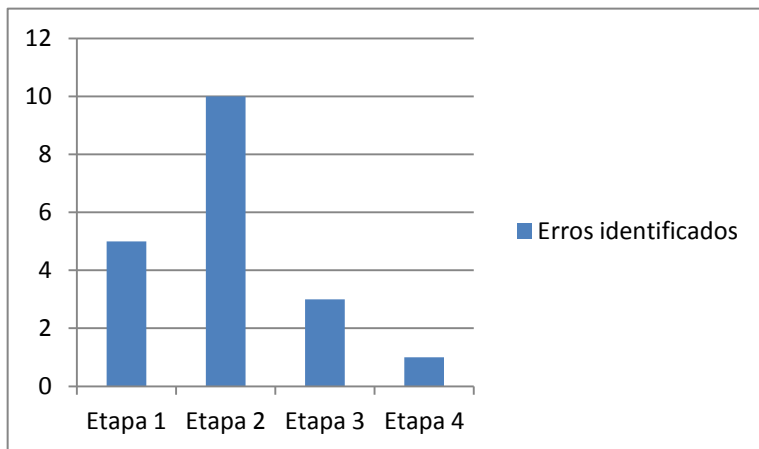


Figura 49 - Medida 11 - Indicador de rejeição

Medida: 12. Qualidade das entregas (*deliverables*) - Alteração de requisito

Objetivo: Identificar alterações de requisitos nas entregas do projeto.

Exemplo: O relatório abaixo mostra quantas alterações foram solicitadas pelo cliente em cada uma das etapas do projeto previstas.

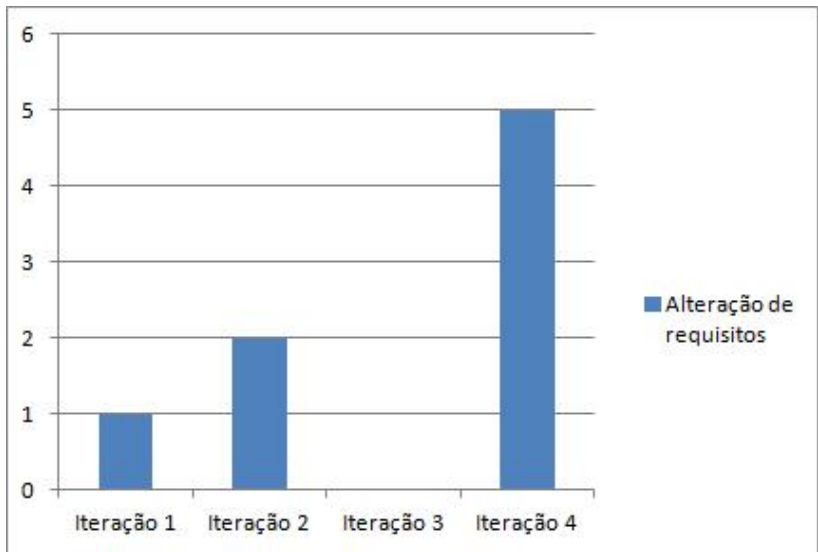


Figura 50 - Medida 12 - Alteração de requisitos

Medida: 13. Satisfação com as entregas - Índice de satisfação do cliente (Entregas).

Objetivo: Realizar um benchmark sobre a visão do cliente em relação a sua satisfação das entregas do projeto.

Exemplo: O relatório abaixo o nível de satisfação do cliente em relação as entregas realizadas do projeto medindo o valor em oito categorias distintas.

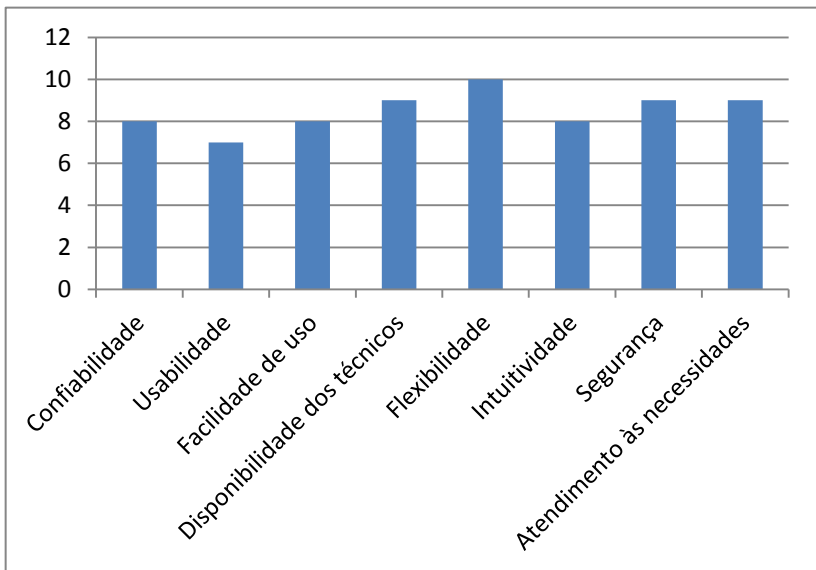


Figura 51 - Medida 13 - Índice de satisfação do cliente

Medida: 14. Satisfação com as entregas - Índice de requisições aprovadas.

Objetivo: Obter o número de solicitações realizadas durante o projeto que foram devidamente atendidas conforme o solicitado.

Exemplo: O relatório abaixo mostra o total de requisições feitas no projeto e agrupa elas segundo o seu status.

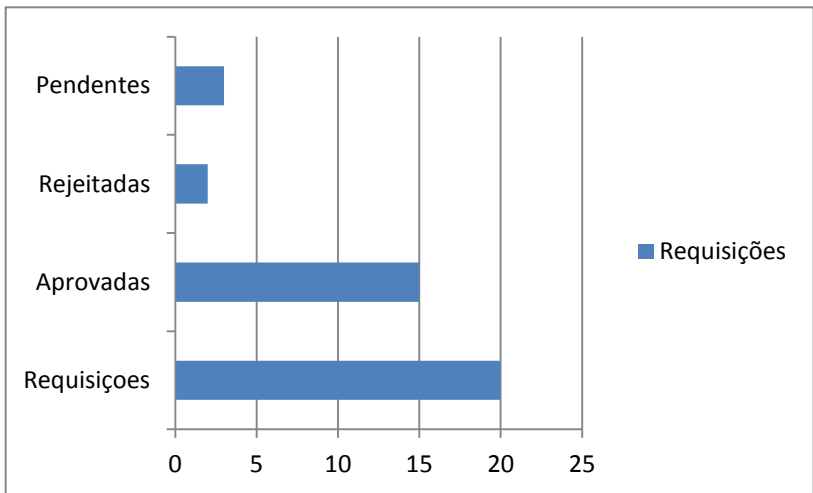


Figura 52 - Medida 14 - Índice de aprovação

Medida: 15. Satisfação com a equipe do projeto - Índice de satisfação do cliente (Equipe).

Objetivo: Realizar um benchmark sobre a visão do cliente em relação a sua satisfação sobre a equipe do projeto.

Exemplo: O relatório abaixo o nível de satisfação do cliente em relação a equipe do projeto medindo o valor em dez categorias distintas.

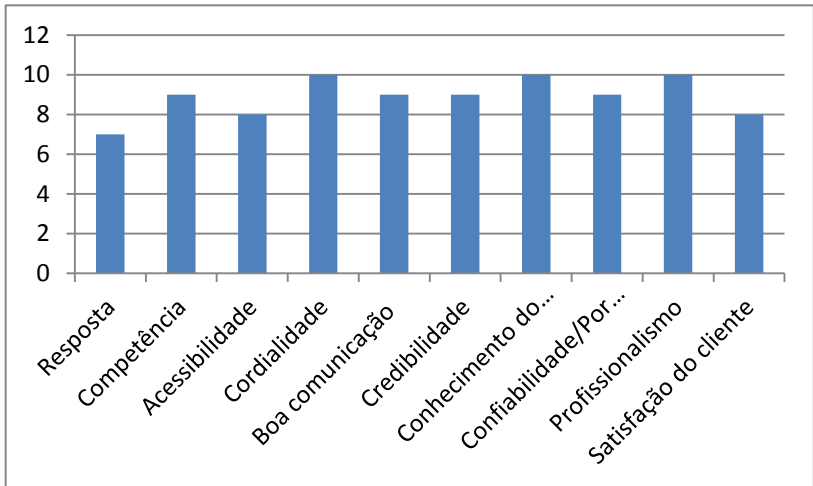


Figura 53 - Medida 15 - Satisfação com a equipe



Medida: 16. Satisfação com a equipe do projeto - Tempo de resposta.

Objetivo: Informar o tempo médio de resposta às solicitações realizadas em cada uma das etapas do projeto

Exemplo: O relatório abaixo mostra o tempo médio de resposta que foi obtido para atender as solicitações realizados durante o projeto.

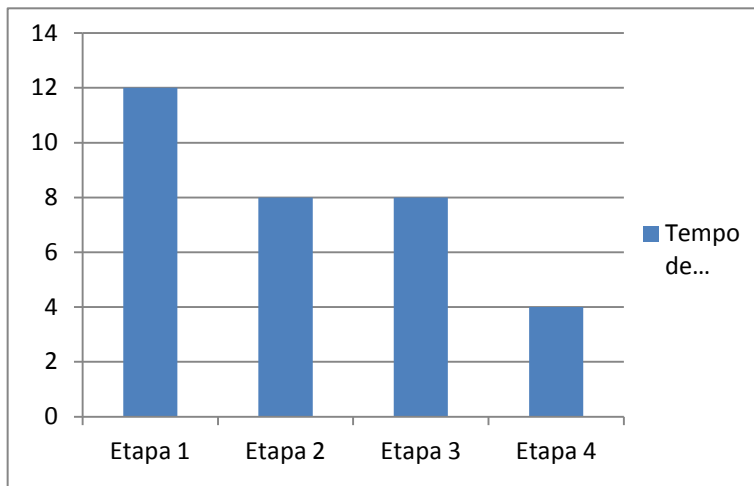


Figura 54 - Medida 16 - Satisfação tempo de resposta

## 9.2 DETALHAMENTO DOS CASOS DE USO

### 9.2.1 - UC01 - REGISTRAR LINHA DE BASE PROJETO

O objetivo de uma linha de base (*baseline*) é criar uma "imagem" dos artefatos do projeto com o objetivo de reproduzir uma situação anteriormente existente, rastrear mudanças ou elaborar relatórios. Essa situação ocorre principalmente por mudanças que normalmente ocorrem durante a execução do projeto. Este caso de uso

tem como objetivo criar esse registro para que posteriormente possam ser feitas análises comparativas de mudanças que ocorreram no planejamento do projeto.

<b>UC01 - Registrar linha de base.</b>	
<b>Fluxo: Base</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema apresenta a lista de linhas de base cadastradas para o projeto (Figura 55).</li> <li>2. O usuário clica no botão "Nova Baseline" para cadastrar uma nova linha de base</li> <li>3. O sistema apresenta a tela de cadastro de uma nova linha de base onde ele deve informar: Nome da baseline, Versão e Observação (Figura 56 - Tela de Cadastro <i>de linha de base</i> UC01Figura 56).</li> <li>4. O usuário clica no botão Gravar</li> <li>5. O sistema grava a posição atual de todas as tarefas, custo de recursos, registro de horas consumidas em cada tarefa.</li> </ol>	
<b>Fluxo: Alternativo</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No passo 2, o usuário pode escolher uma linha de base e clicar no botão excluir para apagar esse registro ou alterar para modificar o nome, versão ou observação desse registro. A alteração não altera as informações gravadas anteriormente das tarefas do projeto, somente as informações acima mencionadas.</li> </ol>	
<b>Fluxo: Exceção</b>	



Figura 55 - Tela do Visualização de linhas de base UC01

Figura 56 - Tela de Cadastro de linha de base UC01

### 9.2.2 - UC02 - REGISTRAR AÇÕES CORRETIVAS

Durante um projeto é inevitável que mudanças sejam solicitadas. No caso de MPE onde muitas vezes é adotado o ciclo de vida iterativo incremental (PRESSMAN 2011) para desenvolvimento de sistemas, casos de uso que foram anteriormente finalizados podem sofrer alterações em virtude de novos requisitos levantados. Neste caso é importante manter o histórico dessas mudanças para que no final do projeto todas as mudanças possam ser rastreadas e justificadas para todos os envolvidos.

Esta caso de uso tem a função de registrar mudanças no projeto identificando causa, pontos de impacto, responsável e também um registro de ações tomadas com base nessa solicitação.

Fluxo: Base	
1.	O usuário seleciona uma tarefa do projeto e clica na aba ações corretivas.
2.	O sistema apresenta a lista de ações corretivas da tarefa

selecionada (Figura 57).

3. O usuário clica no botão "Nova Ação Corretiva" para cadastrar nova ação corretiva.
4. O sistema apresenta o formulário contendo: Projeto, tarefa, Impacto em horas, descrição, impacto, ação corretiva, responsável, prazo e a ata de origem da solicitação (Figura 58).
5. O usuário clica no botão Gravar
6. O sistema grava os dados informados.

#### Fluxo: Alternativo

1. No passo 1, o usuário pode registrar também uma ação corretiva diretamente pelo projeto, sem precisa selecionar uma tarefa ou dentro de uma ata de reunião.
2. No passo 2, o usuário pode escolher uma ação corretiva e clicar no botão excluir para apagar esse registro ou alterar para alterar as informações.

#### Fluxo: Exceção

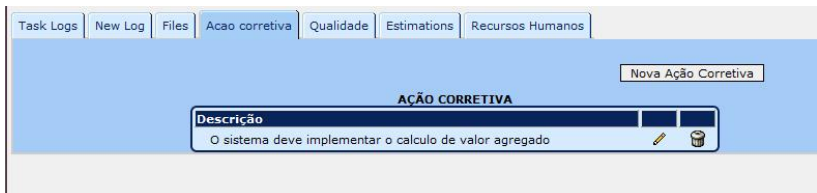




Figura 57 - Tela do Visualização da lista de Ação Corretiva UC02

Welcome Admin Person Help | My Info | **Todo** | Today | Logout

 **Nova Ação Corretiva** 

Monitoração : Ações Corretivas

Projeto:

Tarefa:

Impacto (horas):

Status:

Descrição do desvio:

Causa:

Ação Corretiva:

Responsável:

Ata da Reunião:


Prazo:  

Figura 58 - Tela de Cadastro Ação Corretiva UC02

### 9.2.3 - UC03 - REGISTRAR ATA DE REUNIÃO (UC03, UC04, UC05, UC06)

Este caso de uso é responsável por registrar as informações discutidas em reuniões referentes ao projeto no âmbito de monitoramento e controle do projeto.

Existem 4 tipo de ata que podem ser cadastradas no sistema:

**Ata Padrão** (Figura 60): serve somente para registrar algum encontro que deve ser documentado no sistema por ter sido relevante.

**Ata de Monitoramento** (Figura 61): esta ata possui os mesmos campos da ata padrão, mas inclui perguntas que devem ser respondidas

para ajudar a guiar a monitoração de itens importantes que devem ser abordados no gerenciamento de um projeto:

- A utilização e comunicação dos dados está seguindo o plano?
- O cronograma está sendo realizado de acordo com o plano?
- O envolvimento dos interessados está seguindo o plano?
- Ocorreram alterações nos riscos?
- Ocorreram riscos?
- Os custos estão sendo realizados de acordo com o plano?

**Ata de Entrega** (Figura 62): Serve para registrar oficialmente entregas de tarefas finalizadas no sistema. O sistema mostra todas as tarefas 100% finalizadas e também possui todos os campos da ata padrão.

**Ata Status Report** (Figura 63): Assim como as demais atas, possui todos os campos da ata padrão e a posição da análise de valor agregado atual do projeto que será arquivada na ata.

Fluxo: Base	
1.	O usuário seleciona a aba de Ata dentro das informações do projeto.
2.	O sistema apresenta a lista de atas anteriormente cadastradas no sistema para o projeto selecionado (Figura 59).
3.	O usuário clica no botão "Nova Ata de Reunião" para cadastrar nova ata (Figura 60).
4.	O sistema apresenta o formulário contendo: Projeto, data, título, participantes, assunto e tipo de reunião.
5.	O usuário preenche os dados e escolhe o tipo de reunião que

esta cadastrando.

6. O sistema apresenta informações diferenciadas para o tipo de ata selecionado pelo usuário.

Ata de monitoramento (Figura 61).

Ata de Entrega (Figura 62).

Ata de Status Report (Figura 63).

7. O usuário clica no botão Gravar

8. O sistema grava os dados informados.

Fluxo: Alternativo

1. No passo 2, o usuário pode escolher uma ata e clicar no botão excluir para apagar esse registro ou alterar para alterar as informações.

Fluxo: Exceção



Figura 59 - Tela de lista de Ata de reunião UC03

dsoftProject 2.1.5 dsoftProject.net  
PROJETO SOFTWARE  
 Opções: Projetos | Atividades | Calendário | Arquivos | Contatos | Filtros | Chamadas | Adm. de Usuários | Adm. do Sistema  
 Bem-vindo Gerente Projetos Ajuda | Seus dados | A Fazer | Hoje | Sem do sistema

**Nova Ata de Reunião**

Monitoração : Ata de Reunião

Projeto:   
 Data:  Hora: 00 : 00 : 00 as 00 : 00 : 00  
 Título:   
 Usuários:      
 Participantes:    
 Assunto:   
 Tipo:

Figura 60 - Tela do Ata de reunião - Padrão UC03

Tipo:

**Itens de Monitoração:**

A utilização e comunicacao dos dados está seguindo o plano?	Sim ▼
O cronograma está sendo realizado de acordo com o plano?	Sim ▼
O envolvimento dos interessados está seguindo o plano?	Sim ▼
Ocorreram alterações nos riscos?	Sim ▼
Ocorreram riscos?	Sim ▼
Os custos estão sendo realizados de acordo com o plano	Sim ▼

Figura 61 - Tela do Ata de reunião - Monitoramento UC04

Tipo:

Tarefa	Data Início	Data Fim	Duração	Entregue
Modelar Banco de Dados	09/04/2012 12:00:00	15/04/2012 05:00:00	40	Sim ▼
Definir Arquitetura	16/04/2012 12:00:00	27/04/2012 05:00:00	80	Sim ▼
Criar Estrutura de Logs	30/04/2012 12:00:00	04/05/2012 05:00:00	40	Sim ▼
Montar Caso de Teste de Integracao Impressora	07/05/2012 12:00:00	11/05/2012 05:00:00	40	Sim ▼
Montar Caso de Teste de Integracao TEF	07/05/2012 12:00:00	11/05/2012 05:00:00	40	Sim ▼
Efetuar Login	14/05/2012 12:00:00	18/05/2012 05:00:00	40	Sim ▼
Manter Usuario	14/05/2012 12:00:00	18/05/2012 05:00:00	40	Sim ▼



Figura 62 - Tela do Ata de reunião - Entrega UC05

Tamanho (Hora)	%	IDC	IDP	VP	VA	CR	Número de Baselines
38,1	840	0,93	0,68	12.960,00	8.800,00	9.452,00	1
< 0,8				< 1		> 1	

Figura 63 - Tela do Ata de reunião - Status Report UC06

#### 9.2.4 - UC07 - VISUALIZAR MONITORAMENTO DE TEMPO

Este caso de uso tem o objetivo de exibir um resumo das informações de tempo do projeto com base na análise de valor agregado das informações cadastradas no sistema. Devem existir nessa funcionalidade as seguintes informações: valor planejado, valor agregado do trabalho realizado, variação do cronograma, índice de desempenho de prazo.

O **valor planejado (VP)**, é obtido pelo somatório da multiplicação do percentual de completude de todas as tarefas que deveriam estar finalizadas na data atual pelo valor da própria tarefa.

O **valor agregado (VA)**, é obtido pelo somatório da multiplicação do percentual de completude de todas as tarefas pelo valor da própria tarefa na data atual.

A **variação do prazo (VPR)** é obtida pela diferença entre o valor agregado e o valor planejado.  $VPR = VA - VP$

Recordando que:

$VPR < 0$ : Projeto está com atrasado em relação ao previsto.

$VPR > 0$ : Projeto está adiantado em relação ao previsto.

$VPR = 0$ : Projeto está conforme o previsto.

O **índice de desempenho de prazo (IDP)** é calculado dividindo o valor agregado pelo valor planejado.  $IDP = VA / VP$

Recordando que:

$IDP < 1$ : o desempenho do cronograma está abaixo do limite.

$IDP > 1$ : o desempenho do cronograma está acima do limite.

$IDP = 1$ : o desempenho do cronograma está como o planejado.

Além das informações acima o sistema deve também apresentar um gráfico a variação do cronograma dos últimos 12 meses.

Fluxo: Base
1. O sistema apresenta a tela com o cálculo de valor agregado de tempo efetuado para a data e planejamento atual (Figura 64).
2. O usuário pode alterar a data de consulta e/ou escolher uma linha de base anteriormente cadastrada.
3. O sistema calcula o valor presente, valor agregado, a variação do prazo e o índice de desempenho com base nos dados informados.
4. O sistema apresenta o gráfico com os últimos 12 meses de projeto em relação a data informada. Por exemplo, caso o usuário informe dia 20, o sistema obtém os últimos meses com base no dia 20 também.
Fluxo: Alternativo
Fluxo: Exceção
1. No passo 1 do fluxo base, caso não exista alguma informação necessária para o cálculo o sistema deve apresentar o campo e gráfico em branco.
2. No passo 2 do fluxo base, caso o usuário não informe o valor o sistema não apresenta os demais dados.

3. No passo 4, caso o sistema não tenha histórico dos últimos 12 meses o sistema apresenta o gráfico a partir da data de início do projeto.

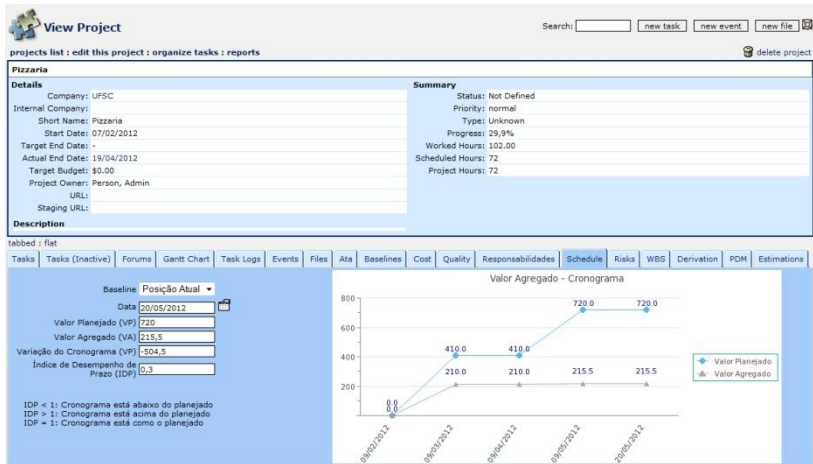


Figura 64 - Tela do Visualização de Tempo UC07

## 9.2.5 - UC08 - VISUALIZAR MONITORAMENTO DE CUSTO

Este caso de uso tem o objetivo de exibir um resumo das informações de custo do projeto com base na análise de valor agregado das informações cadastradas no sistema. Devem existir nessa funcionalidade as seguintes informações: valor planejado, valor agregado do trabalho realizado, custo real, variação do custo, índice de desempenho e estimativa do valor no termino.

O **valor agregado (VA)** é obtido pelo somatório da multiplicação do percentual de completude de todas as tarefas pelo valor da própria tarefa na data atual.

O **custo real (CR)** é o valor efetivamente gasto até o momento no projeto. Esse é fornecido pelo usuário.

A **variação do custo (VC)** é obtido pela diferença do valor agregado e do custo real.  $VC = VA - CR$

Recordando que:

$VC < 0$ : Projeto está com custo maior que o previsto.

$VC > 0$ : Projeto está com custo menor que o previsto.

$VC = 0$ : Projeto está com os custos iguais aos previstos.

O **índice de desempenho de custo (IDC)** é feito dividindo o valor agregado pelo custo real.  $IDC = VA / CR$

Recordando que:

$IDC < 1$ : Indica um desempenho de custo acima do limite.

$IDC > 1$ : Indica um desempenho de custo abaixo do limite.

$IDC = 1$ : Projeto está com o custo conforme o planejado.

Além das informações acima o sistema deve também apresentar um gráfico com custo planejado e real dos últimos 12 meses.

Fluxo: Base	
1.	O sistema apresenta a tela com o cálculo de valor agregado de tempo efetuado para a data e planejamento atual (Figura 65).
5.	O usuário pode alterar a data de consulta e/ou escolher uma linha de base anteriormente cadastrada.
2.	O sistema calcula a variação do custo, valor agregado, índice de desempenho e estimativa no término com base na data informada.
3.	O sistema apresenta o gráfico com os últimos 12 meses de projeto em relação a data informada. Por exemplo, caso o usuário informe dia 20, o sistema pega os últimos meses com base no dia 20 também.
Fluxo: Alternativo	

1. No passo 2, o usuário pode alterar a data informada para que os cálculos sejam executados com base nessa nova data.

### Fluxo: Exceção

1. No passo 1 do fluxo base, caso não exista alguma informação necessária para o cálculo o sistema deve apresentar o campo e gráfico em branco.

2. No passo 2 do fluxo base, caso o usuário não informe o valor o sistema não apresenta os demais dados.

3. No passo 4, caso o sistema não tenha histórico dos últimos 12 meses o sistema apresenta o gráfico a partir da data de início do projeto.

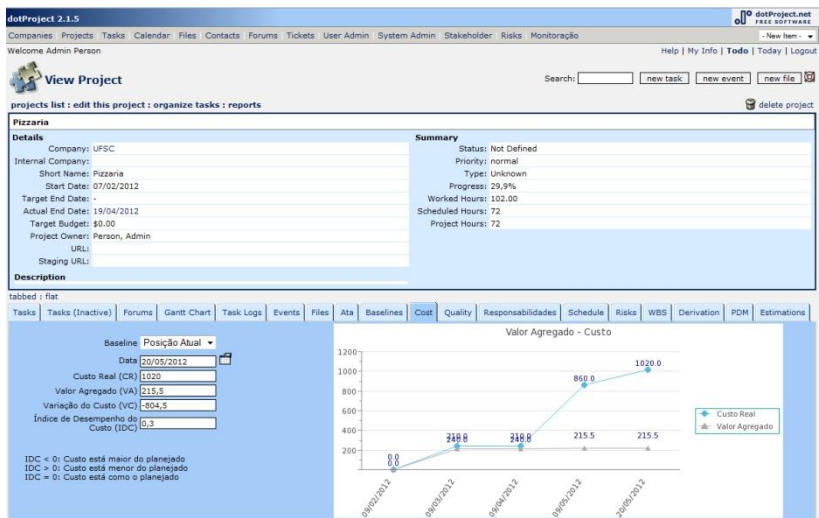


Figura 65 - Tela do Visualização de Custos UC08

## 9.2.6 - UC09 - REGISTRAR NÃO CONFORMIDADE DE QUALIDADE

Este caso de uso é responsável por registrar problemas identificados no processo de desenvolvimento das tarefas do projeto. A

equipe ou pessoa designada para verificar a qualidade das entregas do projeto deve registrar pelo sistema qual o tipo de problema identificado no processo de desenvolvimento. Os problemas que foram aplicados para este trabalho podem ser de 3 tipos: erros de lógica, de negócio e de análise.

Os erros de lógica são provenientes da má implementação de uma função resultando em uma resposta não esperada pelo sistema ou tratada de forma equivocada pela programação.

Os erros de negócio tem origem de regras de negócio mal previstas que foram implementadas corretamente mas não satisfazem os requisitos previamente levantados com o cliente.

Os erros de análise são erros que tem origem no levantamento de requisitos onde foram definidos recursos que não atendem as necessidades do cliente.

Fluxo: Base
1. O sistema lista dos os itens de qualidade da tarefa em modo de somente leitura (Figura 66).
2. O usuário responsável pela qualidade no projeto acessa a tarefa e clica no botão add.
3. O sistema insere uma linha nova com a opção do tipo de erro, Descrição, Status e data de encerramento.
Fluxo: Alternativo
1. Após o item 1, caso o usuário clique no botão alterar o sistema torna a linha alterável.
2. Após o item 1, caso o usuário clique no botão excluir é solicitado uma confirmação
Fluxo: Exceção

dotProject 2.1.5

Companies | Projects | Tasks | Calendar | Files | Contacts | Forums | Tickets | User Admin | System Admin | Stakeholder | Risks | Monitoração

Welcome Admin Person

Help | My Info | **Todo** | Today | Logout

**View Task**

tasks list : view this project : edit this task

**Details**

Project: Pizzaria  
 Task: **Tarefa 1**  
 Owner: admin  
 Priority: normal  
 Web Address:  
 Milestone: No  
 Progress: 50%  
 Time Worked: 37

**Dates and Targets**

Start Date: 09/02/2012 08:00 am  
 Finish Date: 15/02/2012 04:00 pm  
 Expected Duration: 40 hours  
 Target Budget \$: 0.00  
 Task Type : Unknown

**Assigned Users**

Admin Person admin@localhost

**Dependencies**

none

**Tasks depending on this Task**

none

**Description**

tabbed : flat

Task Logs | New Log | Files | Acao corretiva | **Qualidade** | Estimations | Recursos Humanos

Tipo	Atividade	Status	Data de encerramento
Erro de Logica	Problema no laço de repetição	Pendente	19/04/2012

Tipo	Atividade	Status	Data de encerramento
Selecione...		Selecione...	

Save

Figura 66 - Tela de registro de qualidade UC09

## 9.2.7 - UC10 - VISUALIZAR MONITORAMENTO QUALIDADE

Este caso de uso é responsável por resumir as informações de acompanhamento da qualidade do projeto. Conforme descrito no tópico anterior, a pessoa responsável por testes na empresa avalia as tarefas entregues e registra no próprio sistema os problemas encontrados. Com essas informações apontadas o sistema totaliza o resumo delas referente ao projeto da seguinte forma:

- Percentual de erros total do projeto;
- Numero de erros por mês.

Essas informações acima podem ser visualizadas com um gráfico do tipo pizza e de barras.

<b>Fluxo: Base</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>O sistema apresenta os dados de qualidade em forma de gráficos, o primeiro mostrando: total de tarefas sem erro, com erros de lógica, erros de negocio e erros de análise, o segundo gráfico informa os mesmos dados mensalmente (Figura 67).</li> <li>O gráfico referente aos meses é obtido levando em consideração a data de termino das tarefas.</li> </ol>
<b>Fluxo: Alternativo</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Caso o sistema não o projeto não tenha 12 meses de histórico o sistema deve contar a partir da data de início do projeto.</li> </ol>
<b>Fluxo: Exceção</b>

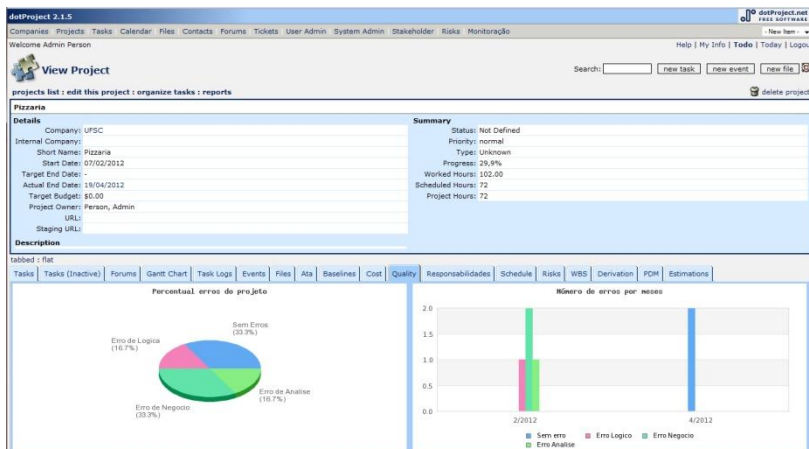


Figura 67 - Tela do Visualização de Qualidade UC10



## 9.2.8 - UC11 - RELATÓRIO DE PROJETO GERENCIA SÊNIOR

O relatório para a gerência sênior serve para buscar as principais informações do projeto de forma rápida e organizada, facilitando o trabalho de avaliação dos projetos.

Este caso de uso é responsável por listar todos os projetos ativos de cada empresa com as informações para analisa-los.

Fluxo: Base	
1.	O usuário seleciona a empresa que deseja analisar e após clica na aba "Monitoramento"
2.	O sistema listas os projetos pelo nome em ordem alfabética, tamanho do projeto em horas, percentual de completude, IDC, IDP, VP, VA, CR e número de baselines criado (Figura 68).
Fluxo: Alternativo	
Fluxo: Exceção	
1.	Somente os projetos ativos serão exibidos, caso não existam projetos, a tabela será exibida sem informações

Projeto	Tamanho(Hora)	%	IDC	IDP	VP	VA	CR	Número de Baselines	Ata de Reunião
PizzaOnLine	840	38,1	0,93	0,68	12.960,00	8.800,00	9.452,00	1	

Legend: ■ < 0,8    ■ < 1    ■ > 1

Figura 68 - Tela do relatório a gerência sênior UC11

### 9.2.9 - UC12 - REGISTRAR MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

A matriz de responsabilidade é uma ferramenta que ajuda a manter o envolvimento dos participantes do projeto. Essa matriz delega responsabilidades e atribui funções dentro de um projeto.

Este caso de uso é responsável por registrar a matriz de responsabilidade para o projeto.

Abaixo na Tabela 24, podemos visualizar um exemplo da matriz de responsabilidade que pode ser alterada para incluir o nome do participante da equipe no lugar do papel desempenhado.

Tabela 24 - Caso de uso Matriz de responsabilidades

	<b>Responsabilidade</b>			
<b>Atividades</b>	<b>Consultado</b>	<b>Executa</b>	<b>Apoia</b>	<b>Aprova</b>
<b>Concepção</b>	Diretoria	Equipe Comercial	Gerente de Projetos	Diretoria Cliente
<b>Planejamento</b>	Equipe do Projeto	Gerente de Projetos	Gerente de Projetos	Diretoria Cliente
<b>Execução</b>	Gerente de Projetos	Equipe do Projeto	Gerente de Projetos	Cliente
<b>Encerramento</b>	Cliente	Gerente de Projetos	Gerência Sênior	Diretoria Cliente
<b>Mudanças</b>	Cliente	Equipe do Projeto	Gerente de Projetos	Cliente

Fluxo: Base
1. O usuário seleciona o menu de projetos e depois na aba Matriz de Responsabilidades.
2. O sistema listas a tabela de responsabilidades previamente cadastrada no sistema para este projeto (Figura 69).
3. O usuário clica no botão adicionar e informa o nome da

atividade e preenche as 4 colunas com o papel ou usuário responsável.

4. O usuário clica no botão salvar

Fluxo: Alternativo

1. No passo 2, caso não exista tabela previamente cadastrada para o projeto o sistema exibe a tabela sem registros.

Fluxo: Exceção

1. No passo 4, o sistema verifica se pela menos uma das ações foi preenchida, caso não tenha sido envia a mensagem "É necessário informar pelo menos um usuário responsável por alguma ação".

The screenshot shows the dotProject 2.1.5 web interface. At the top, there is a navigation menu with items like 'Companies', 'Projects', 'Tasks', 'Calendar', 'Files', 'Contacts', 'Forums', 'Tickets', 'User Admin', 'System Admin', and 'Stakeholder'. Below the navigation, there is a search bar and buttons for 'new task', 'new event', and 'new file'. The main content area is titled 'View Project' and shows details for a project named 'Pizzaria'. The details are organized into two columns: 'Details' and 'Summary'. The 'Details' column includes fields for 'Company: UFSC', 'Internal Company:', 'Short Name: Pizzaria', 'Start Date: 07/02/2012', 'Target End Date: -', 'Actual End Date: -', 'Target Budget: \$0.00', 'Project Owner: Admin Person', 'URL:', and 'Staging URL:'. The 'Summary' column includes fields for 'Status: Not Defined', 'Priority: normal', 'Type: Unknown', 'Progress: 0,0%', 'Worked Hours: 0', 'Scheduled Hours: 0', and 'Project Hours: 0'. Below the details, there is a 'Description' section. At the bottom of the interface, there is a 'tabbed : flat' section with a menu of tabs: 'Tasks', 'Tasks (Inactive)', 'Forums', 'Gantt Chart', 'Task Logs', 'Events', 'Files', 'WBS', 'Derivation', 'PDM', 'Estimations', and 'Responsabilidades'. The 'Responsabilidades' tab is active, showing a table with columns for 'Atividade', 'Consultado', 'Executa', 'Apóia', and 'Aprova'. Each column has a dropdown menu with 'Person, Admin' selected. There is an 'Add' button above the table and a 'Save' button below it.

Figura 69 - Tela de Matriz de Responsabilidades UC12

## 9.2.10 - UC13 - REGISTRAR CUSTO DE RECURSOS DO PROJETO

O custo de um projeto de software tem vários alicerces mas o que certamente mais impacta no projeto é custo relacionado a mão de

obra. Com base nessa informação é possível calcular tanto o custo total do projeto, quanto custo atual no momento da medição.

Este caso de uso é responsável por criar uma interface onde deve ser possível informar o valor/hora de cada papel assumido dentro de um projeto por um período determinado.

Fluxo: Base	
1.	O usuário seleciona qual cadastro de usuário que deseja alterar.
2.	O sistema a lista de valor hora cadastradas para o usuário (Figura 70).
3.	O usuário informa a data início de vigência, data fim de vigência e taxa padrão.
4.	O sistema grava os dados informados.
Fluxo: Alternativo	
1.	No passo 3, o usuário pode não informar a data fim de vigência, deve informar pelo menos uma taxa padrão ou custo por uso e não pode inserir uma vigência anteriormente cadastrada no sistema para o mesmo usuário.
Fluxo: Exceção	

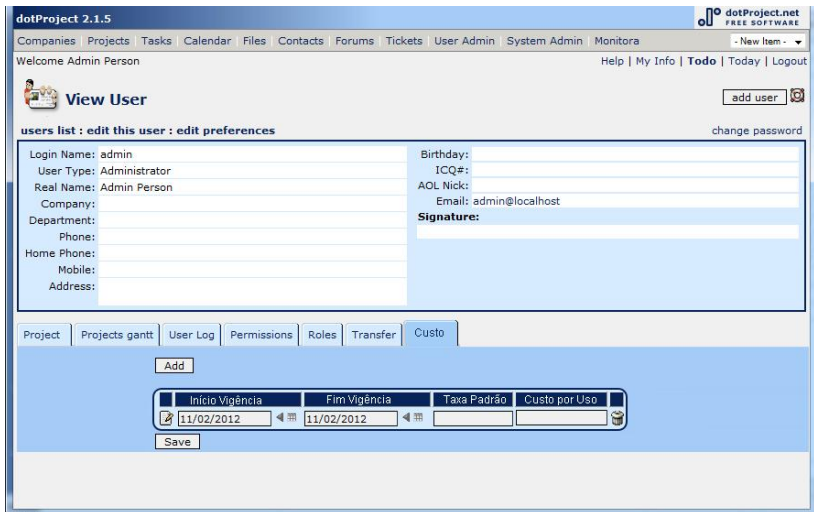


Figura 70 - Tela de custo de recurso UC13

### 9.3 TERMO DE CONSENTIMENTO DO QUESTIONÁRIO

#### **Termo de consentimento livre e esclarecido**

Considerando as determinações da Comissão de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, convidamos o Sr. a participar de nossa avaliação do modelo para realização de monitoramento e controle de projetos, implementado na ferramenta de gerenciamento de projetos dotProject.

Esta pesquisa faz parte da dissertação de mestrado do aluno André Marques Pereira sob a coordenação da Prof. Dr. rer. nat. Christiane Gresse von Wangenheim, PMP no GQS - Grupo de Qualidade de Software do INCoD - Instituto Nacional de Convergência Digital ([http:// www.incod.ufsc.br](http://www.incod.ufsc.br)). Dentro desse contexto, estamos

convidando você, como especialista na área de gerenciamento de projetos para avaliar nosso trabalho.

O objetivo desse survey é avaliar a aderência desse modelo no cenário de Micro e Pequenas Empresas (MPE), seu alinhamento ao CMMI e PMBOK juntamente com as funcionalidades criadas na ferramenta para este fim.

Para realizar a tarefa de avaliação foi desenvolvido um manual resumido do modelo incluindo os processos em alto-nível e uma descrição da evolução do dotProject. Para guiar a sua avaliação da ferramenta dotProject definimos um cenário onde serão efetuadas algumas etapas do monitoramento e controle que você pode realizar para entender melhor as novas funcionalidades desenvolvidas no dotProject. Ao todo esta atividade não deve levar mais de 30 minutos do seu tempo. Sua participação nesta pesquisa é totalmente voluntária. As informações que coletarmos neste questionário serão compartilhadas apenas em forma acumulada, não permitindo a identificação de respostas individuais.

Os resultados desta investigação serão utilizados para melhorar o modelo proposto e a ferramenta de suporte, bem como para dirigir pesquisas futuras. Os resultados serão divulgados como parte de dissertação de mestrado e publicações científicas. Será mantido o anonimato da procedência dos participantes e as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para o desenvolvimento do trabalho.

De acordo com o esclarecido, ao responder esse questionário o Sr. está aceitando colaborar/participar da avaliação estando

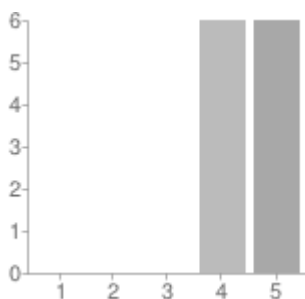
devidamente informado sobre a natureza da avaliação, objetivos propostos e metodologia utilizada.

#### 9.4 AVALIAÇÃO REALIZADA PELOS ESPECIALISTAS

Abaixo seguem as respostas na íntegra da pesquisa realizada com os especialistas.

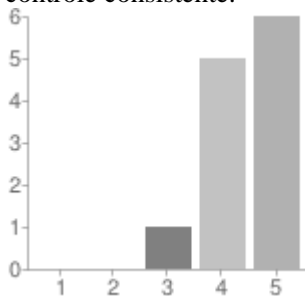
##### 9.4.1 - OBJETIVO 1

1.1 Considero o modelo genérico de processo adequado para realizar o monitoramento e controle em MPEs.



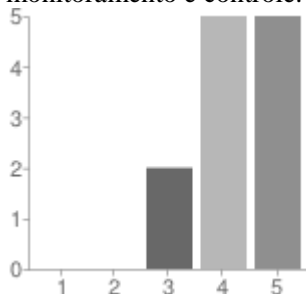
1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	0 0%
4	6 50%
5 - concorda totalmente	6 50%

1.2 Considero o modelo genérico de processo para o monitoramento e controle consistente.



1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	1 8%
4	5 42%
5 - concorda totalmente	6 50%

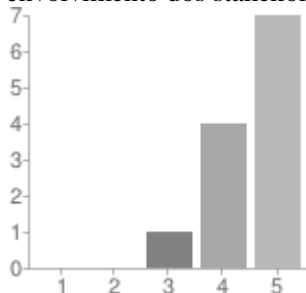
1.3 Considero o modelo genérico de processo completo para realizar o monitoramento e controle.



1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	2 17%
4	5 42%
5 - concorda totalmente	5 42%

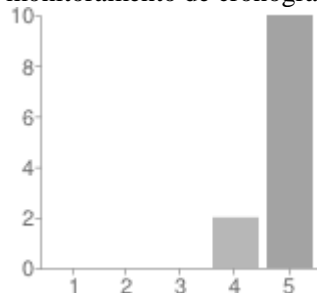
## 9.4.2 - OBJETIVO 2

2.1 Considero a evolução do dotProject útil para registrar o envolvimento dos stakeholders no projeto.



1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	1 8%
4	4 33%
5 - concorda totalmente	7 58%

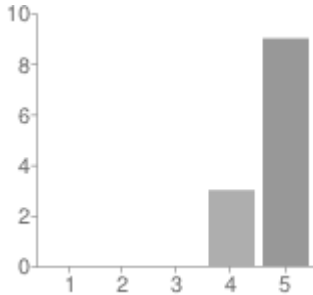
2.2 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de cronograma do projeto.



1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	0 0%
4	2 17%
5 - concorda totalmente	10 83%

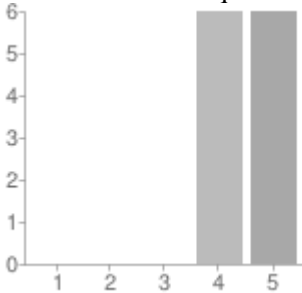


2.3 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de custo do projeto.



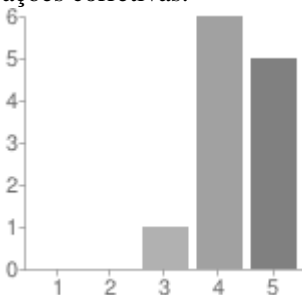
1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	0 0%
4	3 25%
5 - concorda totalmente	9 75%

2.4 Considero a evolução do dotProject útil para realizar o monitoramento de qualidade do projeto.



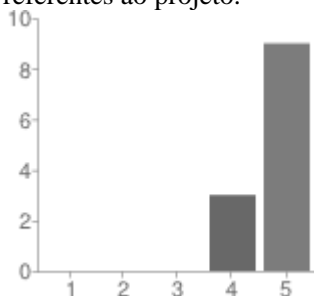
1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	0 0%
4	6 50%
5 - concorda totalmente	6 50%

2.5 Considero a evolução do dotProject útil para registrar e acompanhar ações corretivas.



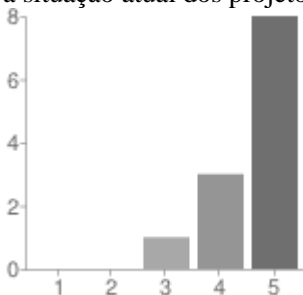
1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	1 8%
4	6 50%
5 - concorda totalmente	5 42%

2.6 Considero a evolução do dotProject útil para registrar reuniões referentes ao projeto.



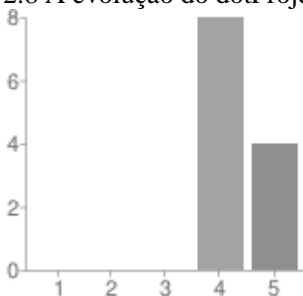
1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	0 0%
4	3 25%
5 - concorda totalmente	9 75%

2.7 Considero a evolução do dotProject útil para exibir à gerência sênior a situação atual dos projetos da empresa.



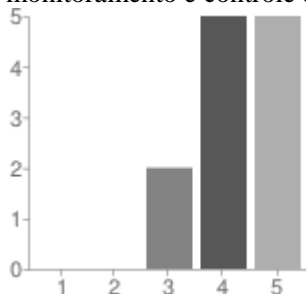
1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	1 8%
4	3 25%
5 - concorda totalmente	8 67%

2.8 A evolução do dotProject está consistente.



1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	0 0%
4	8 67%
5 - concorda totalmente	4 33%

2.9 A evolução do dotProject está adequada para suportar monitoramento e controle em MPE.



1 - discorda totalmente	0 0%
2	0 0%
3	2 17%
4	5 42%
5 - concorda totalmente	5 42%

### 9.4.3 - OBJETIVO 3

3.1 Quantos anos de experiência você possui com gerenciamento de projetos?

Especialista	Anos
1	10
2	9
3	6
4	2
5	3
6	6
7	6
8	15
9	7
10	3
11	2
12	12

3.2 Quais são os principais pontos fortes que você observou?

- Acredito que os principais pontos fortes estão relacionados a visualização gráfica do monitoramento de custos e

monitoramento do cronograma, pois facilita o entendimento de desvio de prazo e custo no projeto. Outro ponto a destacar é a possibilidade do controle de qualidade por tarefa do projeto, possibilitando o registro de possíveis erros individualmente por tarefa e ainda visualização de forma gráfica dos apontamentos.

- Facilidade de uso.  
Clareza das informações apresentadas.
- 1. Boa contextualização amarrando CMMI e PMBOK;  
2. Interessante o uso de um projeto real para demonstrar a utilização do sistema;  
3. Bem explicado com telas demonstrando passo a passo dos requisitos apresentados;
- Funcionalidade para monitorar o cronograma e custos, muito útil.  
Registro de ações corretivas, e seu acompanhamento através das atas de reuniões.
- Análise de valor agregado, linha de base e atas de reuniões.
- A simplicidade como se aplica as implementações no dotProject.
- As funcionalidades desenvolvidas agregaram valor a ferramenta, sem alterar os módulos original.  
Muito interessante a análise de valor agregado
- O gerenciamento de projetos em MPEs passar por uma variação muito grande de cenário, desde métodos ágeis até processos formais. O modelo proposto, ao me entender, ilustra bem o ambiente das micro e pequenas empresas e pode servir de referência para melhor organizar o que deve ser monitorado pela utilização das denominadas UBPs.
- Análise de valor agregado
- Não possuo tanta experiência em gerenciamento de projetos, mas pelo que tenho estudado e observado, este modelo é um suporte completo a MPEs, auxiliando muito o monitoramento de praticamente todo o processo de desenvolvimento de software. Além disso, elimina ou diminui grandes falhas/erros que acompanham muitos projetos.
- - Diversos tipos de atas de reunião pré-definidas;  
- Registro de Baselines do projeto;  
- Definição do custo de um usuário em um intervalo de datas;  
- Compatível com a versão atual do dotProject."

### 3.3 Quais são as principais sugestões de melhoria?

- Entendo que quanto ao modelo como o foco são MPEs, acho que seria importante simplificar, pois entendo que o mesmo ainda seria de difícil implantação para esse tipo de empresa. Nesse sentido, a minha sugestão seria reavaliar principalmente o fluxo que define reuniões com gerência e equipe, talvez esse tipo de reunião possa ser unificada e conseqüentemente os processos desdobrados a partir delas também seriam.

Quanto a ferramenta a principal sugestão seria em relação a área de qualidade, como a ferramenta permite registrar os erros e problemas de qualidade e também as ações corretivas a serem realizadas, acho que seria importante possibilitar o vínculo das ações corretivas, com os problemas de qualidade, pois os problemas de qualidade em sua grande maioria devem gerar ações corretivas. Dessa forma, seria possível medir prazo e custo necessário para resolver os problemas de qualidade

- Melhoria na Gestão de Riscos na seção de Monitoramento e Controle:
  1. Incluir análise qualitativa e quantitativa
  2. Incluir avaliação periódica da redução de riscos do projeto, mediante ações tomadas, relacionadas ao registro em ata e associada à matriz de responsabilidade.
- 1. Por ser um documento digital, acho interessante incluir vídeos demonstrando a utilização nas novas funcionalidades da ferramenta (facilitando a didática);
  2. A abordagem das funcionalidades descreve itens sem ter um roteiro (ou mapa) do que seria abordado. Talvez um fluxograma da apresentação descrevendo os pontos abordados no manual contribuiria para o entendimento;
- O modelo não deixa claro o que será avaliado e monitorado: custos, qualidade, escopo, tempo, comunicação, recursos humanos etc.

Na aplicação do modelo na ferramenta, a separação do que está sendo monitorado fica melhor definido.

O monitoramento da qualidade aparentemente é um pouco superficial. Talvez fosse possível incluir no monitoramento da

qualidade a tríplice restrição (qualidade em função do tempo, custo, escopo) .

- A implementação também é um ponto de elogios, mas algumas funcionalidades poderiam ser melhor elaboradas unificando alguns processos e telas.
- A princípio, nada lógico ou funcional, apenas mudança visual e de organização das funcionalidades.
- - Seria interessante adicionar uma tela de acompanhamento de todas as ações corretivas, independente de projeto;  
- Alterar o módulo de Gráfico de Gantt para possibilitar a comparação com uma das linhas de base;  
- Adicionar às atas: responsável pela elaboração da ata (selecionar um usuário)  
- Enviar a ata por e-mail automaticamente para todos os participantes;  
- Nas abas Cronograma e Custo, exibir o nome da linha de base no combo e não somente a versão;

### 3.4 Mais algum outro comentário?

- Assim como descreve o modelo, as ações corretivas podem ser criadas simultaneamente com a ata de reunião de monitoramento. Entretanto na ferramenta, precisamos criar às ações corretivas em um momento posterior a criação da ata.
- Projeto muito interessante tendo em vista que pequenas empresas não precisam aplicar todas as técnicas de Gerenciamento de Projetos.
- Muito interessante embasar o desenvolvimento em um modelo de referência
- Interessante como as ferramentas livres realmente não criar seus recursos tomando como base alguma referência
- Muito bom
- - A listagem das atas aparentemente apresenta problemas de set de caracteres, não exibindo " ã " no navegador Chrome.\*