

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE  
SOFTWARE SEGUNDO O MODELO MPS.BR: ESTUDO DE  
CASO NA GERÊNCIA DE PROJETOS E  
DESENVOLVIMENTO DA ALESC**

**ANDERSON AILTON BARBOSA**

**Florianópolis  
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE  
SOFTWARE SEGUNDO O MODELO MPS.BR: ESTUDO DE  
CASO NA GERÊNCIA DE PROJETOS E  
DESENVOLVIMENTO DA ALESC**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte das atividades para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, departamento de Informática e Estatística – INE.

Orientador:  
Prof. Dr. Fernando Augusto Da Silva Cruz

ANDERSON AILTON BARBOSA

Florianópolis  
2010

Trabalho de conclusão de curso sob o título “Avaliação do processo de construção de *software* segundo o modelo MPS.BR: estudo de caso na Gerência de Projetos e Desenvolvimento da ALESC”, defendido por Anderson Ailton Barbosa, e aprovado em 3 de junho de 2011, em Florianópolis, Estado de Santa Catarina, pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Prof. Dr. Fernando Augusto Da Silva Cruz  
Universidade Federal de Santa Catarina  
cruz@inf.ufsc.br  
Orientador

---

Prof. Dr. João Cândido Dovicchi  
Universidade Federal de Santa Catarina  
dovicchi@inf.ufsc.br  
Coorientador

---

Prof. Dr. Renato Fileto  
Universidade Federal de Santa Catarina  
fileto@inf.ufsc.br  
Banca

*“Uma longa viagem começa com um único passo.”*  
*(Lao-Tsé)*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao término deste trabalho, deixo aqui meus sinceros agradecimentos:

- a Deus por tudo;
- a minha família, pelo incentivo e segurança que me passaram durante todo esse período;
- a minha noiva, quem teve paciência suficiente para me apoiar nestes meses de TCC;
- ao Prof. Dr. Fernando Augusto Da Silva Cruz, por toda dedicação, paciência e estímulo em sua orientação;
- aos professores Prof. Dr. Renato Fileto e Prof. Dr. João Cândido Dovicchi pelas valiosas sugestões;
- a todos os professores do Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina;
- aos amigos do curso de Sistemas de Informação pelo agradável convívio;
- a Gerência de Projetos e Desenvolvimento da Assembleia Legislativa de Santa Catarina que possibilitou a aplicação do estudo de caso;
- a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Os modelos de maturidade do processo de *software* tem ganhado um destaque enorme nos meios a que se destinam, as organizações enxergam-no cada vez mais com bons olhos. Dentre estes modelos um que se destaca no cenário nacional é o MPS.BR, por sua simplicidade e fácil adoção, tal modelo visa definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processo de *software* focado em micro, pequenas e médias organizações.

Neste contexto, o presente trabalho foca-se na realização de uma avaliação do processo de *software* do departamento de Gerência de Projetos e Desenvolvimento da Assembleia Legislativa de Santa Catarina, a fim de verificar a aderência de seus processos ao nível G do MPS.BR, evidenciando ainda, os pontos falhos e passíveis de melhorias.

Para tanto, são revistos conceitos de engenharia de *software* e modelos de maturidade, em especial o modelo de Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR). O trabalho conta ainda com um estudo de caso realizado no departamento citado anteriormente.

Palavras-chave: ALESC, Gerência de Projetos, Gerência de Requisitos, MPS.BR, Modelo de Melhoria de Processo de Software.

## **ABSTRACT**

The models of software process maturity has gained a huge emphasis on the intended media, organizations see him more favorably. Among these models one that stands out on the national scene is the MPS.BR, for its simplicity and ease of adoption, such a model to define and refine a model for improvement and evaluation of software process focused on micro, small and medium organizations.

In this context, this paper focuses on an evaluation of the software process of the Department of Project Management and Development of the Assembleia Legislativa de Santa Catarina, to verify compliance of their processes at the level G of MPS.BR, showing also the weak points and capable of improvement.

For this purpose, are reviewed concepts of software engineering and maturity models, in particular the model of Process Improvement Brazilian Software (MPS.BR). The work also includes a case study realized in the department mentioned above.

Keywords: ALESC, Project Management, Requirements Management, MPS.BR, Model for Improving Software Process.

## LISTA DE REDUÇÕES

IEC – *International Electrotechnical Commission*

SEI – *Software Engineering Institute*

ISO – *International Organization for Standardization*

NBR – Norma Brasileira

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

SPICE – *Software Process Improvement and Capability dEtermination*

PMI – *Project Management Institute*

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro

NATO – *North Atlantic Treaty Organisation*

AP – Atributo de Processo

RAP – Resultados de Atributo de Processo

GRE – Resultado Esperado para o Processo de Gerência de Requisitos

GPR – Resultado Esperado para o Processo de Gerência de Projetos

MR-MPS – Modelo de Referência do MPS.BR

MA-MPS – Modelo de Avaliação do MPS.BR

MN-MPS – Modelo de Negócios do MPS-BR

ALESC – Assembléia Legislativa de Santa Catarina

SGP – Sistema Gerenciador de Projetos

EAP – Estrutura Analítica de Projeto

SGC – Sistema Gerenciador de Celulares

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de Vida Clássico .....	21
Figura 2 – Ciclo de Vida Espiral .....	23
Figura 3 – Prototipação .....	25
Figura 4 – História dos CMMs .....	28
Figura 5 – Grupos de processos de gerenciamento de projetos .....	32
Figura 6 – Componentes do Modelo MPS.BR .....	41
Figura 7 – Estrutura da Norma ISO/IEC 12207 .....	44
Figura 8 – Dimensões da ISO/IEC 15504 .....	46
Figura 9 – Exemplo de um Perfil de Processo Avaliado no Nível 3 .....	47
Figura 10 – Modelo de ciclo de vida da organização avaliada .....	81
Figura 11 – Diagrama de detalhamento de atividades da fase de Visão do Projeto .....	81
Figura 12 – Tela de cadastro de tarefa no SGP .....	82
Figura 13 – Tela de registro de horas trabalhadas em tarefa, SGP .....	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Áreas de Processo, suas Categorias e Níveis de Maturidade .....	30
Tabela 2 – Mapeamento de grupos de processos de gerenciamento de projetos e áreas de conhecimento .....	38
Tabela 3 – Mapeamento entre os Níveis de Maturidade do MR-MPS e CMMI ....	40
Tabela 4 – As 5 Partes da ISO/IEC 15504 .....	45
Tabela 5 – Níveis de maturidade do MR-MPS .....	50
Tabela 6 – Escala para caracterização do grau de implementação de um resultado esperado do processo e de um resultado esperado de atributo do processo nos projetos.....	65
Tabela 7 – Resultados esperados do processo de gerência de projetos .....	75
Tabela 8 – Resultados esperados do processo de gerência de requisitos .....	77
Tabela 9 – Resultados esperados dos atributos de processo .....	77
Tabela 10 – Mapeamento entre MPS.BR e PMBOK .....	78
Tabela 11 – Planilha de identificação e acompanhamento de riscos .....	83
Tabela 12 – Matriz de competência por cargos .....	83
Tabela 13 – Matriz de competência por colaborador .....	84
Tabela 14 – Planilha de planejamento dos documentos do projeto .....	85
Tabela 15 – Planilha de registro de problemas .....	86
Tabela 16 – Matriz de rastreabilidade: requisitos x casos de uso .....	87
Tabela 17 – Matriz de rastreabilidade de requisitos .....	88
Tabela B-1 – Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Projetos(I) ..	100
Tabela B-2 – Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Projetos(II) .	101
Tabela B-3 – Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Projetos(III) .	102
Tabela B-4 – Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Requisitos .	103
Tabela B-5 – Resultados e Indicadores relacionados aos atributos do processo(I) .....	104
Tabela B-6 – Resultados e Indicadores relacionados aos atributos do processo(II) .....	105

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	Objetivo.....	14
1.1.1	<i>Objetivo Geral .....</i>	<i>14</i>
1.1.2	<i>Objetivos Específicos .....</i>	<i>14</i>
1.2	Motivação .....	14
1.3	Justificativa .....	15
1.4	Como está organizado o trabalho .....	16
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>17</b>
2.1	Engenharia de Software .....	17
2.1.1	<i>Modelos de Ciclo de Vida .....</i>	<i>20</i>
2.1.1.1	<i>Modelo Clássico .....</i>	<i>20</i>
2.1.1.2	<i>Modelo Espiral .....</i>	<i>22</i>
2.1.1.3	<i>Prototipação .....</i>	<i>24</i>
2.1.2	<i>Modelos de Desenvolvimento .....</i>	<i>26</i>
2.2	PMBOK .....	31
<b>3</b>	<b>MPS.BR .....</b>	<b>39</b>
3.1	Base técnica para a definição do modelo MPS .....	42
3.1.1	<i>ISO/IEC 12207:2008 .....</i>	<i>42</i>
3.1.2	<i>ISO/IEC 15504 .....</i>	<i>45</i>
3.2	O modelo de referência MR-MPS .....	47
3.2.1	<i>Níveis de maturidade .....</i>	<i>48</i>
3.2.2	<i>Processos .....</i>	<i>48</i>
3.2.3	<i>Capacidade do processo .....</i>	<i>49</i>
3.3	MPS-BR nível G .....	51
3.3.1	<i>Gerência de projetos .....</i>	<i>51</i>
3.3.2	<i>Gerência de requisitos .....</i>	<i>60</i>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>64</b>
4.1	Delineamento da pesquisa .....	64

4.2	Procedimento metodológico .....	65
5	ESTUDO DE CASO.....	67
5.1	A organização estudada .....	67
5.2	O projeto observado .....	67
5.3	Resultados da avaliação.....	69
5.3.1	<i>Resultados do processo Gerência de Projetos .....</i>	69
5.3.2	<i>Resultados do processo Gerência de Requisitos .....</i>	72
5.3.3	<i>Resultados dos Atributos dos Processos .....</i>	73
5.3.4	<i>Pontos fracos identificados .....</i>	73
5.4	Discussão dos resultados .....	75
5.5	Propostas de melhorias.....	80
5.5.1	<i>Melhorias do processo Gerência de Projetos .....</i>	80
5.5.2	<i>Melhorias do processo Gerência de Requisitos .....</i>	87
5.5.3	<i>Melhorias dos Atributos dos Processos .....</i>	88
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS .....	89
6.1	Conclusão .....	89
6.2	Trabalhos futuros .....	90
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	91
	APÊNDICE A - Atributos de Processo do nível G .....	94
	APÊNDICE B- Planilhas de indicadores de aderência ao MPS.BR.....	99
	APÊNDICE C- Questionário de avaliação do MPS.BR .....	106

# 1. INTRODUÇÃO

Desde algum tempo programas de computador tornam-se presentes cada vez mais em nosso cotidiano. Podem ser encontrados nos aparelhos de telefonia celular, nos televisores, nos carros bem como na informatização dos processos das organizações em diversas áreas. Com isso, podemos constatar a existência de uma dependência dos sistemas computadorizados.

Porém, apesar de toda essa informatização e importância adquirida pelos *softwares* em nossas vidas. A Grande maioria dos projetos de *software* não atende aos objetivos esperados. Isso pode ser decorrente da falta de processos adequados nas organizações onde são desenvolvidos.

A falta destes processos conduz as organizações a uma situação de caos, que tende a aumentar com toda essa crescente busca por informatização. Há um descontrole, e os projetos não conseguem ser gerenciados, muitas nem ao menos possuem ao certo a definição do que é um projeto.

Devido a isto, nas últimas décadas os modelos para maturidade dos processos de *software* tiveram uma grande evolução e notoriedade em todo o mundo. Com maior destaque para o SW-CMM – *Capability Maturity Model for Software* e o CMMI – *Capability Maturity Model Integration*, ambos publicados pelo SEI – *Software Engineering Institute* (SEI, 2009a) em 1987 e em 2002 respectivamente e as normas ISO/IEC 15504 e ISO/IEC 12207 publicadas pela ISO/IEC – *International Organization for Standardization /International Electrotechnical Commission* (ISO, 2009) nos anos 90.

Seguindo essa evolução, em dezembro de 2003 foi criado o MPS.BR, um programa mobilizador, de longo prazo, coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), que conta com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O MPS.BR visa definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processo de *software* focado em micro, pequenas e médias empresas.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Avaliar os processos de *software* do Departamento de Informática da Assembleia Legislativa de Santa Catarina (ALESC) segundo o programa MPS.BR, assim como analisar os resultados desta avaliação e propor melhorias no processo de construção de *software*.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Estudar o modelo de melhoria do processo de *software* brasileiro (MPS.BR);
- Avaliar os processos de Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos com base nos processos do nível G do MPS.BR;
- Identificar se o setor da ALESC, estudado, se encontra no Nível G do MPS.BR;
- Propor melhorias aos processos que não estiverem adequados aos resultados esperados definidos pelo nível G do MPS.BR, caso estes existam.

## **1.2. Motivação**

Dada a complexidade dos sistemas atuais e a alta demanda por eles, é essencial que as organizações adotem uma metodologia para o desenvolvimento de *software*, a falta de uma metodologia ou a má utilização desta é o principal fator de fracasso dos projetos. Na maioria das vezes o conhecimento é detido apenas pelo recurso humano integrante do projeto, não estando registrado em qualquer parte da

organização. O que deixa esta vulnerável ao acaso de um futuro inserto, em meio à projetos sem caminhos traçados e que muitas vezes resultam em *softwares* de baixa qualidade.

A motivação para este estudo concentra-se na busca da melhoria do processo de construção de *software*, por meio de uma metodologia para o desenvolvimento de *software* e da incorporação e redefinição de processos do projeto pela implementação do modelo de melhoria do processo de *software* MPS.BR. Com o intuito de alcançar uma maior qualidade do produto final e dos serviços prestados.

### **1.3. Justificativa**

Assim como nas organizações privadas, as organizações públicas também enfrentam vários desafios no gerenciamento de projetos de *software*, reservando suas particularidades, muitos problemas encontrados são semelhantes entre elas, como atrasos de cronograma, problemas nos requisitos do *software*, entre outros problemas.

Nas empresas privadas brasileiras, já há algum tempo, vem sendo aceito e adotado um modelo para a melhoria do processo de *software* em particular, o MPS.BR, voltado para as micro, pequenas e médias empresas, ele está mais de acordo com a realidade destas do que outros modelos, como o CMMI.

Não só nas empresas privadas, mas também em órgãos públicos, o MPS.BR pode ser implantado e obter bons resultados. Como ocorreu no TRT (Tribunal Regional do Trabalho) da 4a Região, em Porto Alegre (RS), onde este processo foi adotado como parte do Plano Diretor de Informática (PDI) estabelecido por este órgão (ANDREA GIARDINO, 2010).

Em outubro de 2010 a Assembleia Legislativa de Santa Catarina deu início ao Programa de Gestão Estratégica ALESC, que visa à busca por excelência em seus serviços prestados. Este processo está sendo desenvolvido em sintonia com o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GesPública), que é um programa nacional, vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e

tem a finalidade de contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços públicos prestados aos cidadãos e para o aumento da competitividade do País.

O MPS.BR pode em paralelo ao GesPública contribuir para este processo de busca da excelência, melhorando *in loco* os processos de construção de *software* da Coordenadoria de Projetos e Desenvolvimento da ALESC e conseqüentemente todos os processos informatizados desta casa legislativa.

#### **1.4. Como está organizado o trabalho**

O restante deste trabalho está dividido em 5 capítulos.

O segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura relevante ao processo de construção de *software*, apresentando a engenharia de *software* e as metodologias, modelos e padrões de desenvolvimento de *software*.

O terceiro capítulo introduz ao MPS.BR, Programa para Melhoria de Processo do Software Brasileiro, que é a metodologia de avaliação e melhoria de processos que será utilizada como base para o presente estudo.

O quarto capítulo apresenta materiais e métodos, que delinea a pesquisa e a metodologia utilizadas para a concepção do estudo de caso.

O quinto capítulo apresenta o estudo de caso realizado, onde serão descritas as avaliações e melhorias propostas.

O sexto capítulo descreve as conclusões e recomendações para estudos futuros.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Engenharia de Software

No final da década de 60 e início da década de 70, a capacidade computacional dos *hardwares* atingiu níveis elevadíssimos para a época, assim surgiu uma maior demanda por *softwares* mais complexos. Foi a partir deste momento que o *software* começou a ser encarado como produto e a ser distribuído amplamente no mercado interdisciplinar, porém, não havia neste período técnicas de desenvolvimento compatíveis para estas novas demandas.

*“A maior causa da crise do software é que as máquinas tornaram-se várias ordens de magnitude mais potentes! Em termos diretos, enquanto não havia máquinas, programar não era um problema; quando tivemos computadores fracos, isso se tornou um problema pequeno e agora que temos computadores gigantescos, programar tornou-se um problema gigantesco.” (Edsger Dijkstra na sua apresentação “The Humble Programmer”).*

Esta demanda por *softwares* mais avançados acarretou em uma série de problemas para o processo de construção de *software*, desencadeando uma polêmica, a “crise do *software*”. Alguns autores consideram que na verdade não se trata de uma crise e sim uma “aflição crônica” (PRESSMAN, 2006).

Quando o desenvolvimento de *software* começou a evoluir com o surgimento das linguagens estruturadas e modulares, a situação da indústria de *software* passou a ficar mais clara, o processo de construção de *software* estava falhando exageradamente na entrega de resultados dentro dos prazos, quase sempre estourando os orçamentos e apresentando um grau de qualidade abaixo do esperado. Em um relatório de Naur(1969), esse problema já havia sido mencionado, onde se constatou que cerca de 50% a 80% dos projetos nunca foram concluídos ou

estavam tão longe de seus objetivos que foram considerados fracassados. Dos sistemas que foram finalizados, 90% haviam terminado 150% a 400% acima do orçamento e dos prazos predeterminados (WALLNAU, 2002).

Os problemas que originaram essa crise não se restringem simplesmente a um *software* que não funciona, mas sim, a todas as etapas da construção de um *software*. Apesar da enorme variedade de problemas que caracterizam a crise do *software*, “a enorme imprecisão das estimativas de cronogramas e de custos do desenvolvimento” é o aspecto mais discutido. Na verdade, esse aspecto é o que se tornou mais visível se comparado aos outros problemas (REZENDE, 2005).

Estes problemas eram e, ainda hoje são sintomas provenientes do pouco entendimento dos requisitos por parte dos desenvolvedores, somados às técnicas e medidas pobres aplicadas sobre o processo e o produto, além dos poucos critérios de qualidade estabelecidos até então (PRESSMAN, 2006).

A crise do *software* foi o acontecimento responsável pela criação de ferramentas, metodologias, técnicas, e de toda uma mudança de pensamento que acabou por criar o conceito de Engenharia de Software.

O termo Engenharia de Software foi utilizado oficialmente pela primeira vez na NATO *Conference on Software Engineering*, realizada em 1968 na Alemanha (KOSCIANSKI, 2007). A primeira definição de engenharia de *software* foi proposta por Fritz Bauer em 1969: “O estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um *software* que seja confiável e que funcione eficientemente em máquinas reais” (Fritz Bauer, 1969 apud PRESSMAN, 2006, p.).

A Engenharia de Software, que está disposta em camadas, é composta por métodos, ferramentas e procedimentos, ela possibilita ao gerente do projeto controlar todo o processo de desenvolvimento, e ainda oferece ao programador um apoio para a implementação de um produto com qualidade (PRESSMAN, 2006).

Seus métodos definem os passos para construir um *software*, estes englobam um conjunto de tarefas que incluem comunicação, análise de requisitos, modelagem de projeto, codificação de programas, testes e manutenção. Estes métodos seguem princípios básicos de cada área da tecnologia, abrangendo técnicas descritivas como a modelagem (PRESSMAN, 2006).

As ferramentas de Engenharia de Software servem para automatizar os métodos e processos utilizados, atualmente existem ferramentas específicas para cada um dos métodos citados no capítulo anterior (PRESSMAN, 2006).

Os procedimentos são um conjunto de passos que envolvem os métodos e ferramentas e possibilitam o desenvolvimento racional e oportuno de *software*. Esta camada é o meio de junção das outras, por isso considerada o alicerce da Engenharia de Software (PRESSMAN, 2006).

Estes três elementos fundamentais incluem-se em um conjunto de etapas que são conhecidas como paradigmas de engenharia de *software*. Estes paradigmas contêm, segundo Pressman (1995), três fases genéricas que são encontradas em todo desenvolvimento de *software*: definição, desenvolvimento e manutenção.

A fase de definição especifica o que vai ser feito e trata da identificação das exigências fundamentais do sistema e do *software*. Nesta fase são identificadas as informações que deverão ser manipuladas, as funções a serem processadas, qual o nível de desempenho desejado, que interfaces devem ser oferecidas, as restrições do projeto e os critérios de validação. Esta fase caracteriza-se pela realização de três etapas: Análise do Sistema, Planejamento do Projeto de Software e Análise de Requisitos (PRESSMAN, 1995).

O desenvolvimento focaliza em como fazer, definindo a arquitetura do *software*, as estruturas de dados, os procedimentos a serem implementados, a forma como o projeto será transformado em linguagem de programação, a geração de código e o encaminhamento dos procedimentos de teste. Normalmente, esta fase é composta por três etapas: o Projeto de Software, a Codificação e a Realização de Testes de Software (PRESSMAN, 1995).

A manutenção concentra-se nas mudanças associadas à correção de erros, adaptações e ampliações exigidas pelo cliente. Essa etapa inicia-se a partir da entrega do *software* e pode reaplicar etapas das fases de definição e desenvolvimento, no contexto de um *software* existente. Três etapas caracterizam esta fase: Correção, Adaptação e Melhoramento funcional (PRESSMAN, 1995).

Em engenharia de *software* processos podem ser definidos para atividades como desenvolvimento, manutenção, aquisição e contratação de *software*. Em um

processo de desenvolvimento de *software* o ponto decisivo para a construção de um processo é a escolha de um modelo de processo de *software* (PÁDUA, 2001).

### **2.1.1. Modelos de Ciclo de Vida**

Os modelos de desenvolvimento de *software* foram criados a fim de sistematizar e auxiliar a produção de *software*. Historicamente é possível perceber que estes modelos têm trazido uma estrutura e um roteiro úteis para o processo de construção de *software*. Os modelos possuem processos genéricos que incluem as seguintes atividades: comunicação, planejamento, modelagem, construção e implantação. No entanto, para cada uma destas atividades pode ser dada uma ênfase diferente, ou ainda ela ser invocada de maneira diferente, dependendo do modelo em questão (PRESSMAN, 2006). Nos próximos itens serão elencados alguns desses modelos.

#### **2.1.1.1. Modelo Clássico**

Este é o modelo de desenvolvimento de *software* mais simples, mais antigo e mais amplamente utilizado, também conhecido como modelo cascata (Figura 1) (PRESSMAN, 1995). Cada etapa do desenvolvimento é demarcada com pontos de controle bem definidos, caracterizando uma execução obrigatoriamente sequencial dos sub-processos deste modelo. Esta característica facilita o gerenciamento do projeto, o que torna esse modelo suficientemente confiável para ser utilizado em projetos de qualquer tamanho. No entanto, ele é um processo rígido e burocrático, onde as atividades devem ser bem definidas, visto que esse modelo não permite erros (PÁDUA, 2001).

O ciclo de vida clássico possui os seguintes estágios que retrata as atividades de desenvolvimento fundamentais, conforme mostra a Figura 1.

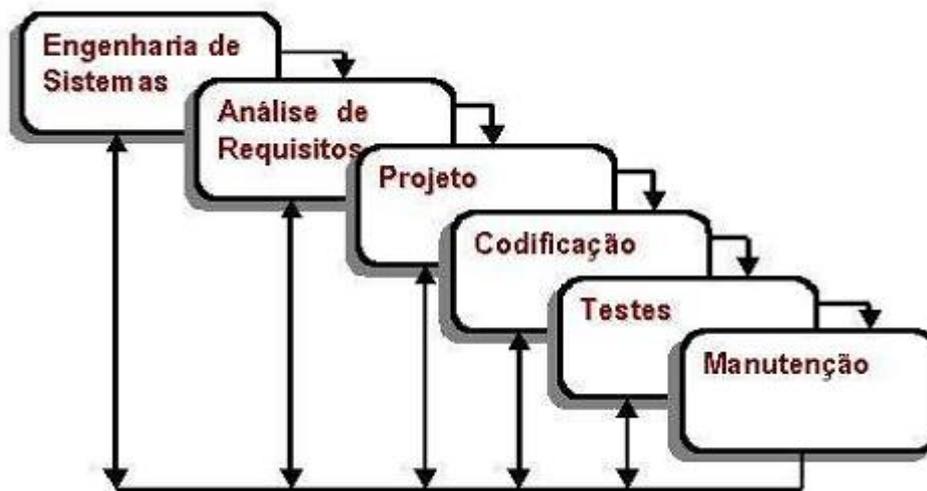


Figura 1: Ciclo de Vida Clássico. Fonte: Pressman, 1995

Este modelo clássico é composto pelas seguintes fases (SOMMERVILLE, 2003):

- **Análise e Definição de Requisitos:** nessa fase, por meio de conversas com o usuário, são coletadas informações como, funções, restrições e os objetivos do sistema, posteriormente estas informações são refinadas e passam a fazer parte da especificação do sistema.
- **Projeto do Sistema de *Software*:** o projeto do sistema reúne tanto os requisitos no nível de hardware quanto de *software*. Nessa fase é estabelecida a arquitetura geral do sistema.
- **Implementação e Teste de Unidade:** nessa fase o projeto de *software* é tratado como um conjunto de programas ou módulos do programa. O teste de unidades encarrega-se de verificar se cada módulo atende a sua especificação.
- **Integração e Teste de Sistemas:** os módulos do programa, desenvolvidos individualmente, são integrados e testados como um programa completo, com o objetivo de verificar e garantir que os requisitos levantados foram atendidos. Após a homologação dos testes o sistema é entregue ao cliente.
- **Operação e Manutenção:** nessa fase o sistema é instalado e colocado em operação, normalmente essa é a fase mais longa do ciclo de vida clássico. A

manutenção envolve corrigir erros que não foram detectados nas etapas anteriores do ciclo de vida. Tem a finalidade de melhorar o sistema e ao mesmo tempo aumentar as funcionalidades à medida que novos requisitos transparecem.

Ao final de cada etapa é inserido um mecanismo de certificação (ou revisão), a fim de identificar o fim de uma etapa e o início da seguinte. Normalmente isto ocorre por meio da aplicação de algum método de validação ou verificação, cujo objetivo será garantir que a saída de uma dada etapa é coerente com a sua entrada. Portanto, ao final de cada etapa realizada haverá um resultado, que pode ser utilizado para a certificação do processo em questão (MAZZOLA, 2000).

Estas saídas, obtidas ao final de cada etapa, são encaradas como produtos intermediários e podem se apresentar na forma dos seguintes documentos: documento de especificação de requisitos, documento de projeto do sistema, dentre outros documentos. Estas saídas de uma etapa são as entradas da seguinte, portanto após definidas elas não devem ser modificadas (MAZZOLA, 2000).

Esse processo pode envolver uma sequência de interações das atividades de desenvolvimento e em qualquer uma das etapas problemas podem ser identificados. (SOMMERVILLE, 2003).

A rígida estrutura do modelo cascata quanto a divisão de seus estágios é um dos seus maiores problemas, obrigando que as definições sejam feitas logo no início do processo, o que torna muito complicado responder aos requisitos que se modificam frequentemente (SOMMERVILLE, 2003). Esse modelo é bem aceito em ocasiões onde os requisitos são bem definidos e razoavelmente estáveis, do contrário fica difícil segui-lo a risca (PRESSMAN, 2006).

Embora possua muitos problemas, o Ciclo de Vida Clássico continua sendo largamente utilizado pela engenharia de *software* (SOMMERVILLE, 2003).

#### **2.1.1.2. Modelo Espiral**

Este é um modelo que reúne a característica iterativa da prototipagem com os aspectos controlados e sistemáticos do modelo em cascata. Conforme descrito

por Boehm (apud PRESSMAN, 2006):

*“O modelo espiral de desenvolvimento é um gerador de modelo de processo guiado por risco usado para a engenharia de sistemas intensivos em software com vários interessados concorrentes. Ele tem duas principais características distintas. A primeira é uma abordagem cíclica, para aumentar incrementalmente o grau de definição e implementação de um sistema enquanto diminui seu grau de risco. A outra é um conjunto de marcos de ancoragem, para garantir o comprometimento dos interessados com soluções exequíveis e mutuamente satisfatórias para o sistema. Boehm (apud PRESSMAN, 2006)”.*

Nesse modelo o produto é desenvolvido em uma série de interações, a cada iteração é produzida uma versão mais completa do sistema (PRESSMAN, 2006).

Sua divisão é feita conforme um conjunto de atividades do processo de construção de *software* definidas pela equipe de desenvolvimento. Cada uma destas atividades representa um segmento do caminho espiral, conforme figura abaixo. À medida que o processo avança, as atividades indicadas pelo circuito em volta da espiral são realizadas, em sentido horário e começando pelo centro da espiral. A cada evolução na espiral os riscos são verificados e analisados (PRESSMAN, 2006).

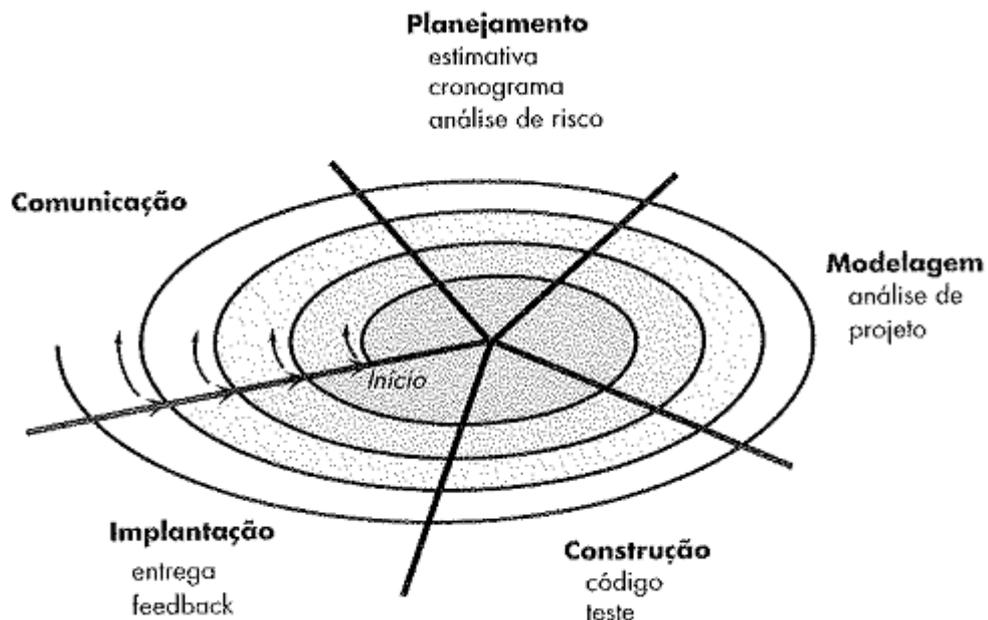


Figura 2: Ciclo de Vida Espiral. Fonte: PRESSMAN, 2006

Sommerville, (2003) define quatro importantes atividades para este modelo de ciclo de vida:

- **Definição dos Objetivos:** nessa fase são determinados os objetivos particulares de cada etapa do projeto, bem como são apuradas as restrições do projeto. São identificados também os riscos do projeto e possivelmente definidas alternativas para estes.
- **Avaliação e Redução de Riscos:** para cada risco identificado no projeto é realizada uma análise detalhada e providências para minimizar esses riscos são executadas.
- **Desenvolvimento e Validação:** posteriormente à verificação dos riscos é escolhido um modelo de desenvolvimento para o sistema.
- **Planejamento:** o projeto é revisado e decisões de passar para o próximo loop da espiral são tomadas. Caso a decisão continue, planos para a próxima etapa do projeto devem ser tomados.

Como os outros modelos de processo o modelo espiral também possui suas fragilidades, um destes é a dificuldade em convencer os clientes que sua abordagem evolutiva pode ser bem controlada, pelo fato que ela exige muita experiência na avaliação dos riscos e necessita dessa experiência para alcançar o sucesso no projeto. Portanto, se um risco importante tardar muito a ser descoberto, certamente surgirão problemas (PRESSMAN, 2006).

### **2.1.1.3. Prototipação**

Este modelo visa contornar algumas das limitações presentes no modelo cascata, a principal delas é resolver o problema da inflexibilidade dos requisitos, que no modelo cascata não podem ser alterados após o início do projeto do sistema (MAZZOLA, 2000).

A abordagem da prototipação é muito bem aceita em ocasiões onde não são conhecidos detalhadamente os requisitos do *software*, somente seus objetivos gerais, ou ainda, quando o desenvolvedor deseja testar a eficiência de um algoritmo,

a adaptabilidade de um sistema operacional, dentre outras (PRESSMAN, 2006).

Mesmo podendo ser utilizada como um modelo de processo independente, a prototipagem é comumente implementada dentro de outro modelo de processo, como os já citados anteriormente. De uma forma ou de outra, este paradigma auxilia tanto desenvolvedor quanto cliente a entenderem melhor os objetivos do *software* quando os requisitos não estão claros. (PRESSMAN, 2006).



Figura 3: Prototipação. Fonte: Pressman, 1995

Como qualquer outra abordagem de desenvolvimento de *software* a prototipação inicia com a coleta dos requisitos, o desenvolvedor e o cliente reúnem-se e juntos definem os objetivos globais para o *software*, após essa etapa o desenvolvedor modela um projeto rápido, que é a construção do protótipo a ser mostrado ao cliente. Este protótipo serve como um mecanismo facilitador na identificação dos requisitos (PRESSMAN, 2006).

O protótipo pode assumir uma das seguintes formas (PRESSMAN, 2006):

- um protótipo em papel ou modelo baseado em PC que retrata a interação homem-máquina de forma que capacita o usuário a entender quanta interação ocorrerá;
- um protótipo de trabalho que implementa algum subconjunto da função exigida do *software* desejado;

- um programa existente que executa parte ou toda a função desejada, mas que tem outras características que serão melhoradas em um novo esforço de desenvolvimento

Assim como as outras abordagens apresentadas neste trabalho, a prototipagem também apresenta problemas. Seguem abaixo alguns desses (PRESSMAN, 2006):

- O cliente na maioria das vezes vê o protótipo como uma versão final do *software*, sem levar em consideração que o protótipo foi desenvolvido de forma rápida para levantar os requisitos, sem considerar a qualidade global do *software* e a sua manutenção. Quando o cliente é informado que o produto precisa ser refeito o cliente fica insatisfeito, e exige que as correções sejam feitas. Em muitos casos os desenvolvedores atendem a estas exigências.
- Por vezes o desenvolvedor, a fim de colocar o protótipo em funcionamento rapidamente, desenvolve o protótipo utilizando-se de meios inadequados, com o passar do tempo ele se familiariza com estes meios e eles passam a fazer parte do sistema, mesmo estes sendo inadequados a tal.

Mesmo possuindo alguns problemas, o modelo de prototipação é uma abordagem eficiente, O ponto crucial é definir as regras do projeto no começo de seu desenvolvimento, ou seja, cliente e desenvolvedor devem estar cientes de que o protótipo tem como principal objetivo a definição de requisitos, e que cumprida esta tarefa ele deve ser descartado (PRESSMAN, 2006).

### **2.1.2. Modelos de Desenvolvimento**

A qualidade de um produto pode estar ligada diretamente a qualidade do processo, dado isto, as certificações mais visadas são aquelas que certificam o processo de produção de um produto e não simplesmente o produto. Os esforços recentes para melhoria da qualidade estão voltados para o melhoramento do

processo de *software*, pois ao garantir a qualidade do processo, também já se está garantindo a qualidade do produto.

Os modelos de desenvolvimento de *software* mais conhecidos são o CMMI, a ISO/IEC 15504 e o MPS.BR. Estes dois últimos serão abordados no próximo capítulo.

O CMM foi desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*), ligado à Universidade Carnegie Mellon e financiado pelo Departamento de Defesa Norte-Americano, a princípio, com a finalidade de definir um padrão de qualidade para o *software* desenvolvido para as Forças Armadas. Este modelo foi sugerido por Watts S.Humphrey, a partir de conceitos de qualidade total estabelecidos por Crosby. Em seu livro *Managing the Software Process*, ele apresenta os princípios e conceitos básicos nos quais muitos dos modelos de maturidade e de capacidade (CMMs) estão baseados (PAULK, 1993).

Os CMMs focam na melhoria dos processos da organização. Eles contêm os elementos principais de processos efetivos para várias disciplinas e descrevem um roteiro de melhoria evolutiva desde processos imaturos até processos maduros, disciplinados, com qualidade e eficácia melhoradas (SEI, 2006).

Desde 1991, o SEI vem desenvolvendo CMMs para uma variedade de disciplinas. Os modelos mais conhecidos foram os para Engenharia de Sistemas, Engenharia de Software, Aquisição de Software, Gestão e Desenvolvimento de Força de Trabalho, e Desenvolvimento Integrado de Processo e Produto (IPPD) (SEI, 2006).

Embora esses modelos tenham obtido bons resultados para muitas organizações, a utilização de múltiplos modelos tem sido problemático. As diferenças entre os modelos específicos de uma disciplina, quanto à arquitetura, ao conteúdo e à abordagem, têm limitado a capacidade das organizações em ampliar com sucesso a abrangência de suas melhorias. Existe ainda o inconveniente da utilização de vários modelos não integrados, o que é custoso em termos de treinamento, avaliações e atividades de melhoria (SEI, 2006).

Para resolver esse e outros problemas originados com o uso de múltiplos CMMs e, para tornar o CMM compatível com a norma ISO 15504 (1997), foi desenvolvido o projeto CMM Integration<sup>SM</sup>. A missão inicial deste projeto era combinar três modelos, escolhidos pela sua popularidade e em função de suas

diferentes abordagens (SEI, 2006):

1. *Capability Maturity Model for Software* (SW-CMM) v2.0 draft C [SEI 1997b];
2. *O Systems Engineering Capability Model* (SECM) [EIA 1988];
3. *O Integrated Product Development Capability Maturity Model* (IPD-CMM)v0.98 [SEI 1997a].

O CMMI é mais do que simplesmente a combinação destes modelos pré-existentes. É um framework que acomoda múltiplas disciplinas e é suficientemente flexível para apoiar as diferentes abordagens dos modelos que o antecederam (Ahern apud SEI, 2006).

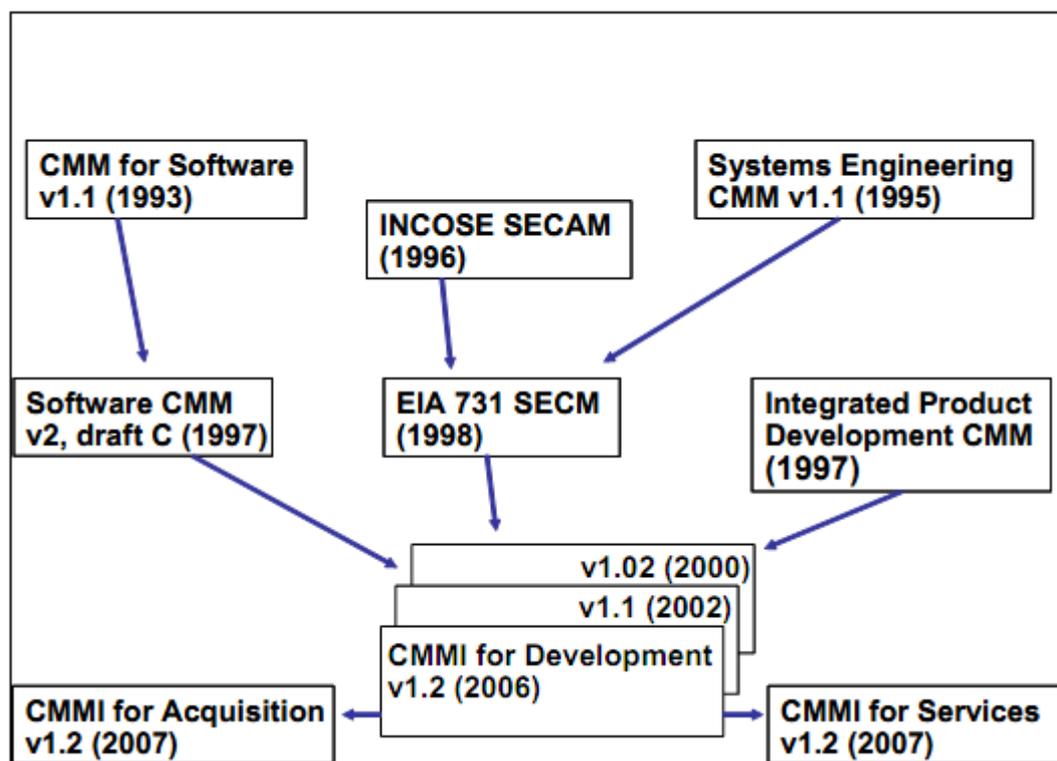


Figura 4: História dos CMMs. Fonte: SEI, 2006.

Desde a publicação do CMMI versão 1.1, este *framework* foi aprimorado para dar apoio a várias áreas de interesse e permitir o compartilhamento das melhores práticas entre essas áreas. Foi iniciado um trabalho com duas novas áreas: serviços (CMMI for Services) e aquisição (CMMI for Acquisition). Os modelos CMMI que

estavam disponíveis para a comunidade antes de 2006 são considerados atualmente como parte do componente do CMMI para Desenvolvimento (SEI, 2006).

O CMMI para Desenvolvimento é um modelo de referência que enlaça as atividades de desenvolvimento e manutenção. Os modelos encapsulados nele cobrem Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware, Engenharia de Software e outros processos de suporte utilizados em desenvolvimento e manutenção. O modelo CMMI para Desenvolvimento cobre ainda a utilização de equipes integradas para atividades de desenvolvimento e manutenção (SEI, 2006).

O CMMI possui duas representações distintas para abordar melhoria e avaliação de processos, representação contínua e por estágios (SEI, 2006).

A primeira, respectivamente, possibilita a melhoria de processos relacionados a uma ou mais áreas de processo escolhidas pela organização. Apesar de haver algumas limitações na escolha dessas áreas, esta abordagem ainda apresenta grande flexibilidade para esta seleção (SEI, 2006).

Essas áreas de processo são organizadas em quatro categorias, gestão de processo, gestão de projeto, engenharia e suporte, que destacam como essas áreas se relacionam (SEI, 2006).

Para esta representação foram definidos 6 níveis de capacidade, incompleto, executado, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e otimizado, que traçam um caminho evolutivo de melhoria para cada área de processo. Ou seja, conforme a organização alcança um nível de capacidade, ela redireciona seu foco para o próximo nível de capacidade dessa área de processo ou decide tratar outras áreas de processo (SEI, 2006).

A representação por estágios disponibiliza conjuntos predefinidos de áreas de processo que definem um caminho de melhoria para os processos da organização, caminho este que é representado por níveis de maturidade. Ou seja, a organização irá abordar as áreas de processo que estão definidas para o nível de maturidade ao qual ela pretende alcançar. (SEI, 2006).

Esse caminho para a melhoria dos processos inicia-se no nível de maturidade 1 e vai até o nível 5, sendo que para caminhar nele é preciso satisfazer as metas das áreas de processo em cada um desses níveis.

Os cinco níveis de maturidade são:

1. Inicial;
2. Gerenciado;
3. Definido;
4. Gerenciado Quantitativamente;
5. Em Otimização.

Na representação contínua as áreas de processo estão dispostas conforme a tabela a seguir:

<i>Área de Processo</i>	<i>Categoria</i>	<i>Nível de Maturidade</i>
Análise e Resolução de Causas	Suporte	5
Gestão de Configuração	Suporte	2
Análise e Tomada de Decisões	Suporte	3
Gestão Integrada de Projeto +IPPD	Gestão de Projeto	3
Medição e Análise	Suporte	2
Implantação de Inovações na Organização	Gestão de Processo	5
Definição dos Processos da Organização +IPPD	Gestão de Processo	3
Foco nos Processos da Organização	Gestão de Processo	3
Desempenho dos Processos da Organização	Gestão de Processo	4
Treinamento na Organização	Gestão de Processo	3
Integração de Produto	Engenharia	3
Monitoramento e Controle de Projeto	Gestão de Projeto	2
Planejamento de Projeto	Gestão de Projeto	2
Garantia da Qualidade de Processo e Produto	Suporte	2
Gestão Quantitativa de Projeto	Gestão de Projeto	4
Desenvolvimento de Requisitos	Engenharia	3
Gestão de Requisitos	Engenharia	2
Gestão de Riscos	Gestão de Projeto	3
Gestão de Contrato com Fornecedores	Gestão de Projeto	2
Solução Técnica	Engenharia	3
Validação	Engenharia	3
Verificação	Engenharia	3

Tabela 1: Áreas de Processo, Categorias e Níveis de Maturidade. Fonte: SEI, 2006.

## 2.2. PMBOK

O Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) é uma norma reconhecida para a profissão de gerenciamento de projetos (PMI, 2006).

É um guia de referência que reúne um conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos que são considerados como boas práticas amplamente testadas e utilizadas por profissionais e estudantes (PMI, 2004).

O PMBOK fornece diretrizes para o gerenciamento de projetos individuais. Ele define o gerenciamento e os conceitos relacionados e descreve o ciclo de vida do gerenciamento de projetos e os processos relacionados. Desta forma ele fornece uma visão geral de habilidades, ferramentas e técnicas que, adequadas às especificidades de cada projeto, podem aumentar as chances de sucesso em diversificados projetos.

O Guia PMBOK também fornece e promove um vocabulário padrão à profissão de gerenciamento de projetos para se discutir, escrever e aplicar conceitos de gerenciamento de projetos (PMI, 2006).

Ele é composto por cinco grupos de processos e por nove áreas de conhecimento específicas de gerenciamento.

- **Grupos de processos**

1. **Grupo de processos de iniciação** – Define e autoriza o projeto ou uma fase do projeto;
2. **Grupo de processos de planejamento** – Define e refina os objetivos e planeja a ação necessária para alcançar os objetivos e o escopo para os quais o projeto foi realizado;
3. **Grupo de processos de execução** – Integra pessoas e outros recursos para realizar o plano de gerenciamento do projeto para o projeto;
4. **Grupo de processos de monitoramento e controle** – Mede e monitora regularmente o progresso para identificar variações em relação ao plano de

gerenciamento do projeto, de forma que possam ser tomadas ações corretivas quando necessário para atender aos objetivos do projeto;

- 5. Grupo de processos de encerramento** – Formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e conduz o projeto ou uma fase do projeto a um final ordenado.

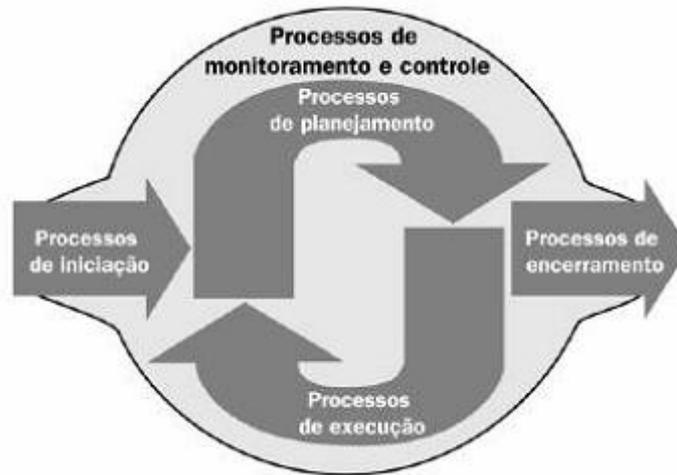


Figura 5: Grupos de processos de gerenciamento de projetos. Fonte: PMI, 2006.

- **Áreas de conhecimento**

- 1. Gerenciamento de Integração do Projeto**- envolve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto serão coordenados de forma adequada. Seus principais processos são:

- Desenvolver o termo de abertura do projeto - desenvolvimento do termo de abertura do projeto que autoriza formalmente um projeto ou uma fase do projeto;
- Desenvolver a declaração do escopo preliminar do projeto - desenvolvimento da declaração do escopo preliminar do projeto que fornece uma descrição de alto nível do escopo;
- Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto - documentação das

ações necessárias para definir, preparar, integrar e coordenar todos os planos auxiliares em um plano de gerenciamento do projeto;

- Orientar e gerenciar a execução do projeto - execução do trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para atingir os requisitos do projeto definidos na declaração do escopo do projeto;
- Monitorar e controlar o trabalho do projeto - monitoramento e controle dos processos usados para iniciar, planejar, executar e encerrar um projeto para atender aos objetivos de desempenho definidos no plano de gerenciamento do projeto;
- Controle integrado de mudanças - revisão de todas as solicitações de mudança, aprovação de mudanças e controle de mudanças nas entregas e nos ativos de processos organizacionais.

**2. Gerenciamento do Escopo do Projeto** - envolve os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para que o projeto possa ser completado com sucesso. O seu objetivo principal é definir e controlar o que deve e o que não deve estar incluído no projeto. Seus principais processos são:

- Planejamento do escopo - criação de um plano de gerenciamento do escopo do projeto que documenta como o escopo do projeto será definido, verificado e controlado e como a estrutura analítica do projeto (EAP) será criada e definida;
- Definição do escopo - desenvolvimento de uma declaração do escopo detalhada do projeto como a base para futuras decisões do projeto;
- Criar EAP - subdivisão das principais entregas do projeto e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis;
- Verificação do escopo - formalização da aceitação das entregas do projeto terminadas;
- Controle do escopo - controle das mudanças no escopo do projeto.

**3. Gerenciamento de Tempo do Projeto** - envolve os processos necessários para assegurar a conclusão do projeto dentro do prazo previsto. Seus

principais processos são:

- Definição da atividade - identificação das atividades específicas do cronograma que precisam ser realizadas para produzir as várias entregas do projeto;
- Sequenciamento de atividades - identificação e documentação das dependências entre as atividades do cronograma;
- Estimativa de recursos da atividade - estimativa do tipo e das quantidades de recursos necessários para realizar cada atividade do cronograma;
- Estimativa de duração da atividade - estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar as atividades individuais do cronograma;
- Desenvolvimento do cronograma - análise dos recursos necessários, restrições do cronograma, durações e sequências de atividades para criar o cronograma do projeto;
- Controle do cronograma - controle das mudanças no cronograma do projeto.

**4. Gerenciamento de Custos do Projeto** - envolve os processos necessários para assegurar a conclusão do projeto dentro do orçamento aprovado. Seus principais processos são:

- Estimativa de custos - desenvolvimento de uma estimativa dos custos dos recursos necessários para terminar as atividades do projeto;
- Orçamentação - agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos;
- Controle de custos - controle dos fatores que criam as variações de custos e controle das mudanças no orçamento do projeto.

**5. Gerenciamento da Qualidade do Projeto** - envolve os processos necessários para assegurar que todas as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão atendidas. Seus principais processos são:

- Planejamento da qualidade - identificação dos padrões de qualidade relevantes para o projeto e determinação de como satisfazê-los;
- Realizar a garantia da qualidade - aplicação das atividades de qualidade planejadas e sistemáticas para garantir que o projeto emprega todos os processos necessários para atender aos requisitos;
- Realizar o controle da qualidade - monitoramento de resultados específicos do projeto a fim de determinar se eles estão de acordo com os padrões relevantes de qualidade e identificação de maneiras de eliminar as causas de um desempenho insatisfatório.

**6. Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto** - envolve os processos necessários para proporcionar o uso mais efetivo das pessoas envolvidas com o projeto. Seus principais processos são:

- Planejamento de recursos humanos - Identificação e documentação de funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto, além da criação do plano de gerenciamento de pessoal;
- Contratar ou mobilizar a equipe do projeto - Obtenção dos recursos humanos necessários para terminar o projeto;
- Desenvolver a equipe do projeto - Melhoria de competências e interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto;
- Gerenciar a equipe do projeto - Acompanhamento do desempenho de membros da equipe, fornecimento de feedback, resolução de problemas e coordenação de mudanças para melhorar o desempenho do projeto.

**7. Gerenciamento das Comunicações do Projeto** - envolve os processos necessários para assegurar a geração, captura, distribuição, armazenamento e apresentação das informações do projeto, de forma adequada e apropriada no projeto. Seus principais processos são:

- Planejamento das comunicações - determinação das necessidades de informações e comunicações das partes interessadas no projeto;

- Distribuição das informações - colocação das informações necessárias à disposição das partes interessadas no projeto no momento adequado;
- Relatório de desempenho - coleta e distribuição das informações sobre o desempenho. Isso inclui o relatório de andamento, medição do progresso e previsão;
- Gerenciar as partes interessadas - gerenciamento das comunicações para satisfazer os requisitos das partes interessadas no projeto e resolver problemas com elas.

**8. Gerenciamento de Riscos do Projeto** - é um processo sistemático de identificação, análise e resposta aos riscos do projeto. Isto inclui maximizar a probabilidade e as consequências de eventos positivos e minimizar a probabilidade e as consequências de eventos adversos aos objetivos do projeto. Seus principais processos são:

- Planejamento do gerenciamento de riscos - decisão de como abordar, planejar e executar as atividades de gerenciamento de riscos de um projeto;
- Identificação de riscos - determinação dos riscos que podem afetar o projeto e documentação de suas características;
- Análise qualitativa de riscos - priorização dos riscos para análise ou ação adicional subsequente através de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto;
- Análise quantitativa de riscos - análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto;
- Planejamento de respostas a riscos - desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto;
- Monitoramento e controle de riscos - acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação dos novos riscos, execução de planos de respostas a riscos e avaliação da sua eficácia durante todo o ciclo de vida do projeto.

**9. Gerenciamento de Aquisições do Projeto**- envolve os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços externos à organização executora do projeto. Seus principais processos são:

- Planejar compras e aquisições - determinação do que comprar ou adquirir e de quando e como fazer isso;
- Planejar contratações - documentação dos requisitos de produtos, serviços e resultados e identificação de possíveis fornecedores;
- Solicitar respostas de fornecedores - obtenção de informações, cotações, preços, ofertas ou propostas, conforme adequado;
- Selecionar fornecedores - análise de ofertas, escolha entre possíveis fornecedores e negociação de um contrato por escrito com cada fornecedor;
- Administração de contrato - gerenciamento do contrato e da relação entre o comprador e o fornecedor, análise e documentação do desempenho atual ou passado de um fornecedor a fim de estabelecer ações corretivas necessárias e fornecer uma base para futuras relações com o fornecedor, gerenciamento de mudanças relacionadas ao contrato e, quando adequado, gerenciamento da relação contratual com o comprador externo do projeto;
- Encerramento do contrato - terminar e liquidar cada contrato, inclusive a resolução de quaisquer itens em aberto, e encerrar cada contrato aplicável ao projeto ou a uma fase do projeto.

Processos de área de conhecimento	Grupos de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupos de processo de iniciação	Grupo de processo de planejamento	Grupos de processo de execução	Grupos de processo de monitoramento e controle	Grupos de processo de encerramento
Integração de gerenciamento de projetos	-Desenvolver o termo de abertura do projeto -Desenvolver a declaração do escopo preliminar do projeto	-Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	-Orientar e gerenciar a execução do projeto	-Monitorar e controlar o trabalho do projeto -Controle integrado de mudanças	-Encerrar o projeto
Gerenciamento do escopo do projeto		-Planejamento do escopo -Criar EAP		-Verificação do escopo -Controle do escopo	
Gerenciamento de tempo do projeto		-Definição da atividade -Sequenciamento de atividades -Estimativa de recursos da atividade -Estimativa de duração da atividade -Desenvolvimento do cronograma		-Controle do cronograma	
Gerenciamento de custos do projeto		-Estimativa de custos -Orçamentação		-Controle de custos	
Gerenciamento de qualidade do projeto		-Planejamento de qualidade do projeto	-Realizar a garantia da qualidade	-Realizar o controle da qualidade	
Gerenciamento de recursos humanos do projeto		-Planejamento de recursos humanos	-Contratar ou mobilizar a equipe do projeto -Desenvolver a equipe do projeto	-Gerenciar a equipe do projeto	
Gerenciamento das comunicações do projeto		-Planejamento das comunicações	-Distribuição das informações	-Relatório de desempenho Gerenciar as partes interessadas	
Gerenciamento de riscos do projeto		-Planejamento do gerenciamento de riscos -Identificação de riscos -Análise qualitativa de riscos -Planejamento de respostas a riscos		-Monitoramento e controle de riscos	
Gerenciamento de aquisições do projeto		-Planejar compras e aquisições -Planejar contratações	-Solicitar resposta de fornecedores -Selecionar fornecedores	-Administração de contrato	-Encerramento do contrato

Tabela 2: Mapeamento de grupos de processos de gerenciamento de projetos e áreas de conhecimento. Fonte: PMI, 2006.

### 3. MPS.BR

Segundo o Guia Geral da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2009):

*O MPS.BR é um programa mobilizador, de longo prazo, criado em dezembro de 2003, coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), que conta com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). (SOFTEX, 2009a).*

Um dos objetivos do MPS.BR é definir e aperfeiçoar um modelo de melhoria e avaliação de processo de *software* direcionado às micro, pequenas e médias empresas, sendo adequado a realidade destas, e ser reconhecido nacional e internacionalmente como um modelo de melhoria de processos para a indústria de *software*. Além do processo de melhoria, o MPS.BR estabelece um método de avaliação e um processo de aquisição. Esta estrutura suporta e garante que o modelo MPS seja empregado conforme suas definições. Ele disponibiliza ainda um modelo de negócio para dar suporte a sua adoção pelas empresas brasileiras desenvolvedoras de *software* (SOFTEX, 2009a).

Esse modelo de maturidade de *software* desenvolvido baseado nas normas NBR ISO/IEC 12207 – Processos de Ciclo de Vida de *Software*, pelas emendas 1 e 2 da norma internacional ISO/IEC 12207, na ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo. Estando em conformidade com o CMMI-DEV (SOFTEX, 2009a).

Por meio da tabela que segue, pode-se verificar a relação entre as fases do modelo CMMI e MPS.BR:

<b>CMMI</b>	<b>MPS.BR</b>
5	A
4	B
3	C
--	D
--	E
2	F
--	G
1	Não há definição

Tabela 3: Mapeamento entre os Níveis de Maturidade do MR-MPS e CMMI.

Fonte: Site SOFTEX.

O MPS.BR é composto por três componentes: Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS). Cada um documentado por meio de um guia do modelo. Conforme mostrado na figura abaixo (SOFTEX, 2009a):

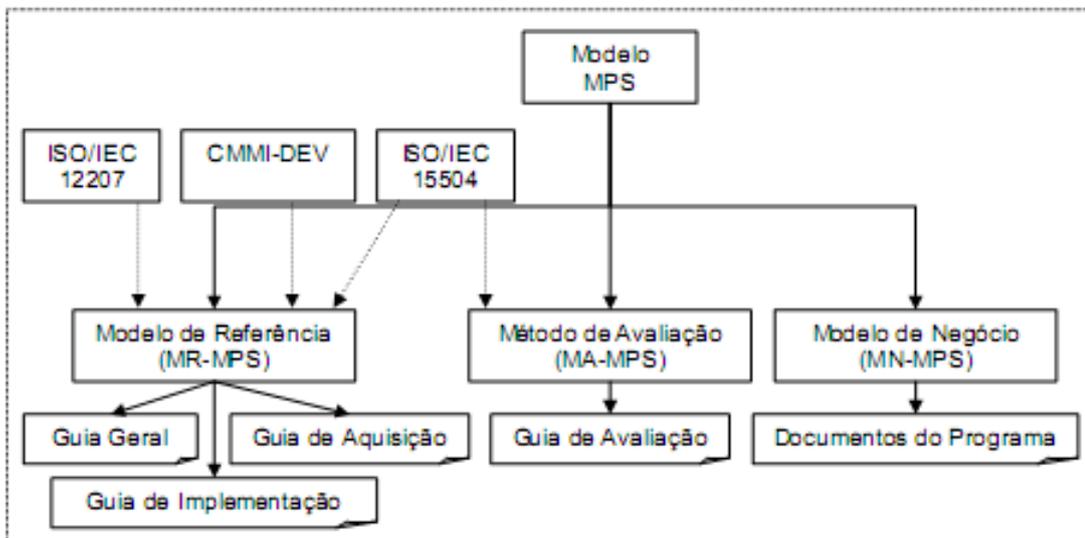


Figura 6: Componentes do Modelo MPS.BR. Fonte: SOFTEX, 2009a.

No Modelo de Referência MR-MPS estão descritos os requisitos que os processos das unidades organizacionais devem contemplar para estar em concordância com o MR-MPS. Também são especificados os níveis de maturidade, processos e atributos do processo (SOFTEX, 2009a).

Cabe ao Guia de Aquisição explicitar, às organizações que pretendam adquirir *software* e serviços correlatos, as boas práticas para a aquisição de *software* e serviços correlatos (SOFTEX, 2009a).

Nas partes 1 a 7 do Guia de Implementação são explicadas maneiras de implementar cada um dos níveis do MR-MPS. Na parte 8 mostra de que formas uma unidade organizacional que faz aquisição de produtos pode implementar o MR-MPS. Todas essas explicações contidas no Guia são apenas de caráter informativo (SOFTEX, 2009a).

No Guia de Avaliação estão o processo e o método de avaliação MA-MPS, bem como os requisitos para os avaliadores e Instituições Avaliadoras (IA). O processo e o método de avaliação MA-MPS estão em conformidade com a Norma Internacional ISO/IEC 15504-2 [ISO/IEC, 2003] (SOFTEX, 2009a).

O Modelo de Negócio MN-MPS contém regras de negócio para implementação do MR-MPS pelas Instituições Implementadoras (II), avaliação seguindo o MA-MPS pelas Instituições Avaliadoras (IA), organização de grupos de

empresas para implementação do MR-MPS e avaliação MA-MPS pelas Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas (IOGE), certificação de consultores de aquisição e programas anuais de treinamento por meio de cursos, provas e *workshops* MPS.BR (SOFTEX, 2009a).

### **3.1. Base técnica para a definição do modelo MPS**

O modelo MPS.BR foi construído em conformidade com o modelo de desenvolvimento de *software* CMMI-DEV<sup>®</sup>, já descrito no capítulo anterior, e utiliza como base técnica as normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504. Estas duas normas são detalhadas a seguir.

#### **3.1.1. ISO/IEC 12207**

A Norma ISO/IEC 12207 foi criada pela ISO – *International Organization for Standardization* em parceria com o IEC – *International Electrotechnical Commission*. Ela foi proposta em 1988 e publicada como norma internacional em 1995. Em 1998 sua versão brasileira foi publicada com o nome NBR ISO/IEC 12207 (SOFTEX, 2009a).

Esta norma define uma arquitetura geral para os processos de ciclo de vida de *software*, com uma terminologia bem definida. Esta estrutura é formada por processos, atividades e tarefas, que podem ser adaptadas a cada tipo de projeto de *software* e, servem tanto para a aquisição de um *software* ou serviço de *software* quanto para o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção deste. Também é disponibilizado um processo para definir, controlar e melhorar os processos de ciclo de vida de *software* (NBR ISO/IEC 12207, 1998).

O objetivo da ISO/IEC 12207 é disponibilizar uma estrutura comum de processos, com terminologias bem definidas, que podem ser referenciadas pela indústria de *software*, para ser utilizada por cliente, fornecedor, desenvolvedor, mantenedor, operador, gerentes e desenvolvedores. Para isso as atividades

inerentes ao ciclo de vida de *software* foram agrupadas em três macro processos: o processo fundamental, processo de apoio e processo organizacional (NBR ISO/IEC 12207, 1998).

- Processo fundamental: contemplam desenvolvimento, operação ou manutenção e atende o fornecedor, o desenvolvedor, o operador e o mantenedor do *software*. Seus processos são: aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção;
- Processo de apoio: provê auxílio a outro processo, quando necessário, contribuindo para o sucesso e qualidade do projeto de *software*. É constituído pelos processos de documentação, gerência de documentação, garantia de qualidade, verificação, validação, revisão conjunta, auditoria e resolução de problema;
- Processo organizacional: auxilia na criação de uma estrutura de processos de ciclo de vida e pessoal associados, como também na melhoria contínua da estrutura e dos processos. É formado pelos processos de gerência, infra-estrutura, melhoria e treinamento.

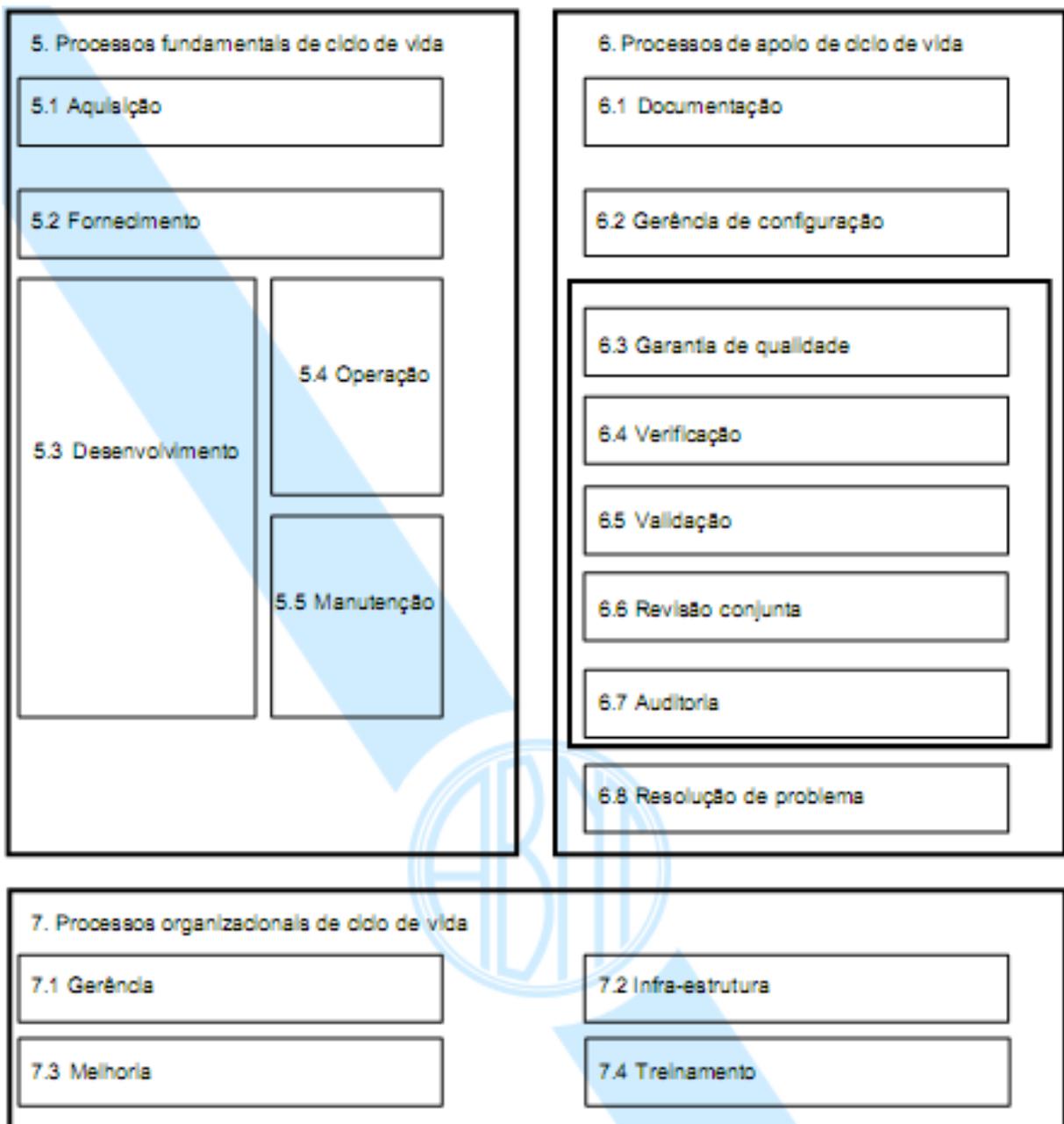


Figura 7: Estrutura da Norma ISO/IEC 12207. Fonte: NBR ISO/IEC 12207, 1998.

Em 2002 e 2004, esta Norma passou por atualizações que incluíram muitas melhorias como, a criação de novos processos e a expansão de outros preexistentes. Estas atualizações receberam o nome de emenda 1 e 2 respectivamente (SOFTEX, 2009a).

Em 2008 a Norma foi reformulada, absorvendo as melhorias apresentadas nas emendas 1 e 2 e adequando sua estrutura à Norma Internacional ISO/IEC 15288. Neste mesmo ano ela foi publicada também como padrão IEEE (*Institute of*

*Electrical and Electronics Engineers*) e chamada de IEEE Std 12207:2008 (SOFTEX, 2009a).

### 3.1.2. ISO/IEC 15504

Em janeiro de 1993 a ISO iniciou o projeto SPICE (*Software Process Improvement and Capability dEtermination*) com o objetivo de produzir inicialmente um Relatório Técnico que fosse, ao mesmo tempo, mais geral e abrangente que os modelos existentes e mais específico que a norma ISO 9001 (ISO/IEC, 2008c apud SOFTEX, 2009a). Em 1998 foi aprovada uma versão do SPICE como Relatório Técnico e, em 2003, foi publicada a Norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2003 apud KIVAL, 2004).

A ISO/IEC 15504 é organizada em 5 Partes como mostra a tabela 4.

Parte	Características
Parte 1 - Conceitos e vocabulário	fornece uma introdução geral aos conceitos da avaliação de processos e um glossário dos termos relacionados à avaliação.
Parte 2 – Executando uma avaliação	fornece uma base para a avaliação de processo e determina os requisitos mínimos para execução de uma avaliação, para garantir que as pontuações sejam consistentes e repetíveis. Esta é a única parte normativa da 15504, tendo sido publicada em outubro de 2003 pela ISO.
Parte 3 – Orientação para execução de uma avaliação	apresenta orientações para interpretação dos requisitos para execução de uma avaliação, descritos na parte 2.
Parte 4 – Orientação para utilização dos resultados da avaliação	fornece algumas orientações para utilização dos resultados da avaliação tanto no contexto de melhoria de processos, quanto de determinação da capacidade. Aqui é sugerido um método para melhoria de processos de software utilizando a 15504 e um para determinação da capacidade de processos.
Parte 5 – Um exemplo de modelo de avaliação de processo	contém um exemplo de um modelo de avaliação de processo, que é baseado no modelo de referência de processo definido na ISO/IEC 12207 Amd 1/2.

Tabela 4: As 5 Partes da ISO/IEC 15504. Fonte:ISO, 2003 apud (ANACLETO, 2004).

Esta Norma define um modelo bidimensional para avaliações de processos de *software*, essas duas dimensões são:

- Melhoria dos processos: elaboração de um plano de melhorias baseado no perfil dos processos resultante de avaliação feita pela organização e identificação dos pontos fortes e fracos por meio da apreciação dos resultados;
- Determinação da capacidade dos processos:avaliação de um fornecedor

em potencial, gerando seu perfil de capacidade e possibilitando a estimativa do risco pertinente à contratação desse fornecedor.

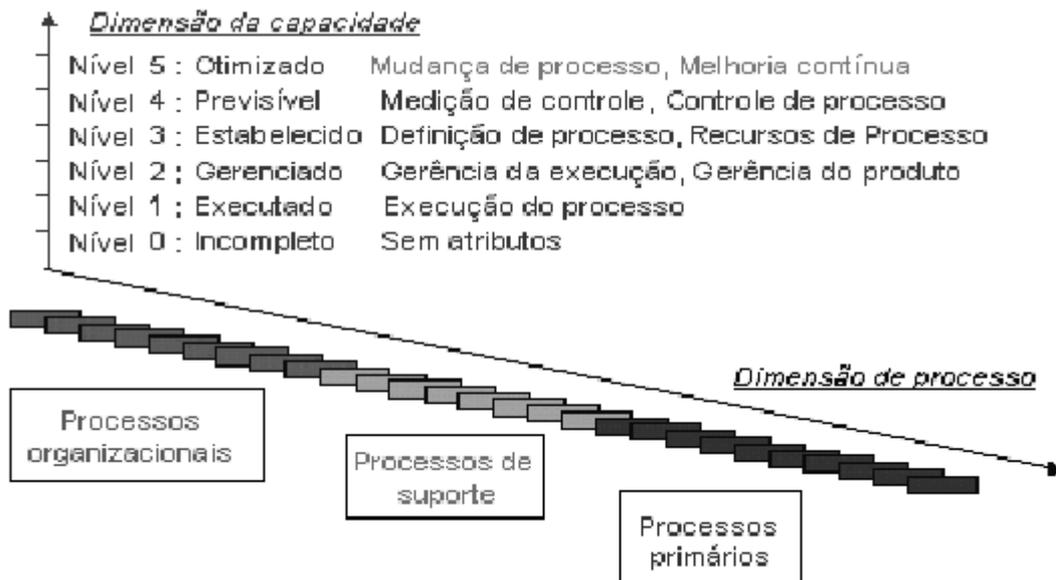


Figura 8: Dimensões da ISO/IEC 15504. Fonte: ANACLETO, 2004.

A dimensão de processos define os processos relevantes dentro de um determinado contexto. Ela é baseada em um subconjunto de processos os quais são descritos em um modelo de referência de processo. Seu modelo de referência para o setor de *software* define um conjunto geral de processos de *software* com base na norma ISO 12207 Amd. 1/2 [ISO, 2002 apud ANACLETO, 2004], possibilitando a direcionar a avaliação para as características e necessidades específicas da organização.

Já a dimensão de capacidade do processo disponibiliza uma estrutura de medição composta por seis níveis de capacidade, que definem uma escala de capacidade para os processos do modelo de referência de processos. Estes níveis de capacidade possuem atributos de processo, que definem um aspecto específico da capacidade do processo. Como resultado da avaliação é atribuída, para cada atributo, uma das seguintes notas: N (não atingido), P (parcialmente atingido), L (largamente atingido) ou F (completamente atingido). Para atingir um nível de capacidade, um processo tem que ter F em todos os atributos dos níveis anteriores

e no mínimo a nota L nos atributos do nível em questão, conforme figura 9 (ANACLETO, 2004).

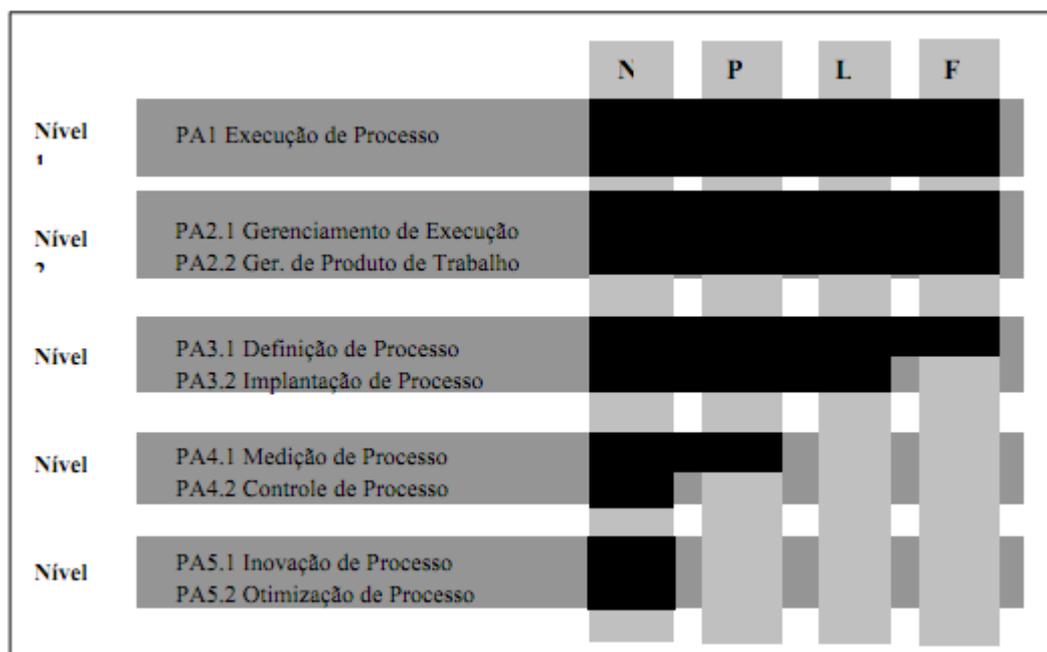


Figura 9: Exemplo de um Perfil de Processo Avaliado no Nível 3. Fonte: ANACLETO, 2004.

### 3.2. O Modelo de Referência MR-MPS

O Modelo de Referência MR-MPS define níveis de maturidade que por sua vez são constituídos por processos e suas capacidades. Para a definição destes processos baseou-se nos requisitos para um modelo de referência de processos propostos pela ISO/EIC 15504-2. Desta forma são descritos o propósito e os resultados de sua execução, já as atividades e tarefas necessárias para atender aos requisitos estão exclusas deste guia, ficando a cargo dos usuários do MR-MPS (SOFTEX, 2009a).

A capacidade do processo define quão hábil ele é para alcançar os objetivos de negócio, tanto atuais quanto futuros, e esta ligada diretamente com a contemplação dos atributos dos processos de cada nível de maturidade (SOFTEX, 2009a).

### **3.2.1. Níveis de maturidade**

Os níveis de maturidade refletem a capacidade de uma organização em executar seus processos e definem quão evoluídos são estes processos. O MR-MPS define sete níveis, que são baseados nos níveis de maturidade do CMMI-SE-SW, porém com uma graduação diferente que possibilita mais etapas durante a implementação, o que torna o MPS.BR mais viável para as micro, pequenas e médias empresas, possibilitando também a percepção de melhoria de processos em prazos mais curtos (SOFTEX, 2009a). Estes níveis seguem abaixo:

- A – Em Otimização;
- B – Gerenciado Quantitativamente;
- C – Definido;
- D – Largamente Definido;
- E – Parcialmente Definido;
- F – Gerenciado;
- G – Parcialmente Gerenciado.

O programa inicia-se pelo nível G e culmina no nível A. Cada um dos níveis possui um perfil de processos que indica onde devem ser focados os esforços para alcançar as melhorias. “O progresso e o alcance de um determinado nível de maturidade MPS se obtém quando são atendidos os propósitos e todos os resultados esperados dos respectivos processos e dos atributos de processo estabelecidos para aquele nível.” (SOFTEX, 2009a).

### **3.2.2. Processo**

Os processos no MR-MPS são descritos pelo propósito, que descreve o objetivo geral do processo, e pelos resultados esperados, que definem o que deve

ser obtido com a implementação do processo, podendo ser um produto produzido ou uma mudança de estado (SOFTEX, 2009a). Estes processos foram organizados em três classes, conforme seu objetivo principal, segundo Softex (2006) as classes são as seguintes:

- Processos fundamentais - atendem o início e a execução do desenvolvimento, operação ou manutenção dos produtos de *software* e serviços correlatos durante o ciclo de vida de *software*;
- Processos de apoio - auxiliam um outro processo e contribuem para o sucesso e qualidade do projeto de *software*;
- Processos organizacionais - uma organização pode empregar estes processos em nível corporativo para estabelecer, implementar e melhorar um processo do ciclo de vida.

### **3.2.3. Capacidade do processo**

A capacidade do processo mostra o grau de excelência e a amplitude alcançada pelos processos executados em uma determinada organização ou setor desta. Esta capacidade é definida por atributos de processo que são descritos por resultados esperados. Para o MR-MPS quanto maior o nível de maturidade que uma organização se encontra, maior deverá ser o nível de capacidade, para executar um processo, atingido por ela (SOFTEX, 2009a).

Embora os atributos do processo (AP) não sejam detalhados dentro de cada processo, os resultados esperados para cada atributo do processo (RAP) devem ser atingidos dentro do grau de exigência condizentes com o nível de capacidade definido para o nível de maturidade ao qual a organização se encontra. Os níveis são acumulativos, portanto na passagem para um nível de maturidade superior, os processos anteriormente implementados devem passar a ser executados no nível de capacidade exigido neste nível superior (SOFTEX, 2009a).

Os níveis de capacidade dos processos são descritos por um conjunto de nove atributos de processo (AP). O alcance de cada atributo de processo é definido

pelo atendimento aos respectivos resultados esperados de atributo de processo (RAP), no apêndice A estão listados os resultados esperados dos atributos de processo para o nível G.

A tabela 5 a seguir apresenta os níveis de maturidade do MR-MPS, os processos e os atributos de processo correspondentes a cada nível.

Nível	Processos	Atributos de Processo
A		AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	Gerência de Projetos – GPR (evolução)	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2, AP 4.1 e AP 4.2
C	Gerência de Riscos – GRI	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
	Desenvolvimento para Reutilização – DRU	
	Gerência de Decisões – GDE	
D	Verificação – VER	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
	Validação – VAL	
	Projeto e Construção do Produto – PCP	
	Integração do Produto – ITP	
	Desenvolvimento de Requisitos – DRE	
E	Gerência de Projetos – GPR (evolução)	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
	Gerência de Reutilização – GRU	
	Gerência de Recursos Humanos – GRH	
	Definição do Processo Organizacional – DFP	
	Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP	
F	Medição – MED	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
	Garantia da Qualidade – GQA	
	Gerência de Portfólio de Projetos – GPP	
	Gerência de Configuração – GCO	
	Aquisição – AQU	
G	Gerência de Requisitos – GRE	AP 1.1 e AP 2.1
	Gerência de Projetos – GPR	

Tabela 5: Níveis de maturidade do MR-MPS. Fonte: SOFTEX, 2009a.

### **3.3. MPS-BR nível G**

A implementação do nível G deve ser cercada de muito zelo pois este nível é o primeiro, portanto é ele quem inicia os trabalhos de implantação da melhoria dos processos de *software* na organização. Quando implantado este nível na organização, ela deverá ser capaz de gerenciar parcialmente seus projetos (SOFTEX, 2009d).

Segundo Softex (2009d), dois pontos são desafiadores na implantação do nível G:

- I. Mudança de cultura organizacional, orientando a definição e melhoria dos processos de desenvolvimento de *software*;
- II. Definição do conceito acerca do que é “projeto” para a organização.

No nível G a utilização de padrões e procedimentos são exigidos apenas para o escopo do projeto, não sendo necessária ao nível organizacional.

Organizações que trabalham com evolução de produto precisam modificar sua forma de trabalhar para se tornarem orientadas a projetos. Conforme Softex (2009d), “Ser orientada a projetos significa redefinir algumas operações (atividades de rotina) já em andamento, como projeto, estabelecendo objetivos, prazos e escopo para sua execução.”

#### **3.3.1. Gerência de projetos**

Segundo Softex (2009d):

*“O propósito do processo Gerência de Projetos é estabelecer e manter planos que definem as atividades, recursos e responsabilidades do projeto, bem como prover informações sobre o andamento do projeto que permitam a realização de correções quando houver desvios significativos no desempenho do projeto.”*  
(SOFTEX, 2009d).

A atividade de Gerência de Projetos no nível de maturidade G deve obter alguns resultados (GPR), que são incrementados de acordo com futuras mudanças no nível de maturidade. Estes resultados são descritos nos próximos tópicos.

Nos próximos tópicos serão detalhados os resultados (GPR) do processo de Gerência de Projetos que devem ser obtidos no nível de maturidade G.

### **GPR1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido**

O escopo do projeto define todo o trabalho necessário para concluí-lo com sucesso, especificando tudo que está ou não incluído nele. Para tanto o escopo deve definir:

- Objetivo e motivação;
- Limites e restrições;
- Todos os produtos que serão entregues;
- Outros produtos gerados pelo projeto.

Este resultado espera que a organização possua artefatos que definam o trabalho a ser realizado para criar o produto que contemple as necessidades especificadas para o projeto.

Para atender este resultado pode-se representar o escopo por meio de uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que identifica e organiza as unidades lógicas de trabalho que devem ser gerenciadas, formular um documento de visão ou ainda um outro documento que defina o escopo do projeto (SOFTEX, 2009d).

### **GPR2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados**

Os produtos do trabalho e tarefas são agora decompostos em artefatos menores, que são melhor gerenciáveis e possíveis de serem estimados. Esta decomposição pode ser feita por estruturas de decomposição do trabalho, como por exemplo a EAP, que neste caso fornece uma estimativa de tamanho, que é o foco deste resultado, e auxilia no planejamento, organização e controle do trabalho executado no projeto (SOFTEX, 2009d).

Para este resultado espera-se que a complexidade das tarefas a serem executadas tenha sido estimada por meio de métodos adequados.

Esta complexidade pode ser medida utilizando-se a técnica de Análise de Pontos por Função (APF)<sup>1</sup>, baseada no número de requisitos, no uso da EAP em conjunto com dados históricos ou ainda com técnicas de estimativas adequadas para a organização (SOFTEX, 2009d).

### **GPR3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos**

O ciclo de vida de um projeto é formado por fases, determinadas conforme as necessidades da organização que desenvolve o projeto, e define uma estrutura básica para o desenvolvimento do projeto (PMBOK, quarta edição), permitindo assim um melhor planejamento. Segundo Softex (2009d) as fases do ciclo de vida são definidas conforme:

- O escopo dos requisitos;
- As estimativas para os recursos;
- A natureza do projeto.

O conjunto de fases do ciclo de vida do projeto pode ser definido como modelo de ciclo de vida, que define as atividades dentro das fases e como essas fases se relacionam. A escolha de um modelo está diretamente ligada às características do projeto.

Para contemplar este resultado a organização deve incorporar um modelo de ciclo de vida para seus projetos de desenvolvimento de *software*.

### **GPR4 - (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas**

As estimativas de esforço e custo, geralmente, partem de análises utilizando modelos ou dados históricos (SOFTEX, 2009d). Dentre outros motivos, normalmente as estimativas consideram:

- O escopo;

---

<sup>1</sup>No nível G do MPS.BR o uso de técnicas do tipo Análise de Pontos por Função(APF) não é exigido.

- Produtos de trabalho e tarefas estimadas;
- Os riscos;
- Mudanças já previstas;
- O ciclo de vida escolhido;
- Viagens previstas;
- Nível de competência da equipe.

Os dados históricos podem ser dados de custo, esforço, tempo de projetos anteriores e dados de escala para equilibrar as diferenças de natureza entre os projetos.

Apesar das empresas implementando o nível G, normalmente, não possuem bases de dados históricos, é importante começar a construí-las para alcançar níveis de maturidade superiores.

O que se espera deste resultado é que a organização faça e documente estimativas de esforço, conforme os métodos mais adequados, para a execução das atividades inerentes ao projeto.

**GPR5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos**

São estabelecidas as dependências entre as tarefas, identificados os possíveis gargalos por meio de métodos apropriados e o cronograma das atividades com início, duração e término é estabelecido (SOFTEX, 2009d).

O cronograma pode ser definido por meio da EAP e das estimativas de esforço e custo, vistos no item anterior (SOFTEX, 2009d).

Baseado no cronograma e na estimativa de custo o orçamento do projeto é definido.

Este resultado espera que o orçamento e o cronograma do projeto sejam estabelecidos e perdurem atualizados até o fim do projeto.

**GPR6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados**

Os riscos do projeto devem ser identificados, analisados e priorizados. Eles devem ser registrados, assim como seus estados e ações tomadas, podem ser organizados em uma planilha de risco, composta por informações como identificador, descrição, probabilidade, impacto e prioridades no seu tratamento. Esta planilha deve ser monitorada e atualizada frequentemente (SOFTEX, 2009d).

Mesmo não sendo um Gerenciamento de Riscos completo, os riscos devem ser acompanhados a fim de verificar como afetam o projeto e para auxiliar na execução de ações (SOFTEX, 2009d).

Para este resultado espera-se a identificação dos riscos inerentes ao projeto, e o monitoramento e documentação do impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade no tratamento.

**GPR7 - Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo**

O planejamento de recursos humanos deve definir funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto (SOFTEX, 2009d). Para estes pontos são descritas as seguintes informações:

- Como e quando o recurso será envolvido no projeto;
- Critérios para a liberação do recurso;
- Competência necessária para a execução das atividades;
- Mapa de competências da equipe; e
- Identificação de necessidades de treinamento.

Segundo Softex (2009d), “o treinamento inclui todas as atividades realizadas para aprimorar as competências dos membros da equipe do projeto”.

Neste resultado esperam-se objetos que comprovem que a escolha dos recursos humanos que executam as atividades do projeto seja embasada no perfil e conhecimentos necessários para executar tais atividades.

**GPR 8 - As tarefas, os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.**

Este resultado diz respeito à necessidade de planejamento das tarefas,

exigindo desta forma um refinamento da EAP (ou estrutura equivalente) ao nível de tarefa. Faz-se necessário também a previsão de recursos e ambientes necessários, tais como (SOFTEX, 2009d):

- Equipamentos;
- Ferramentas;
- Serviços;
- Componentes;
- Viagens;
- Requisitos de processo (processos especiais para o projeto).

Devem ser planejados todos os recursos do projeto, mesmo aquelas já disponíveis. Não havendo necessidade de aquisição de novos recursos para o projeto, deve-se registrar o fato de que a questão foi examinada (SOFTEX, 2009d).

Este resultado espera a apresentação de artefatos, que comprovem o planejamento e disponibilização de toda a infra-estrutura necessária para execução das atividades do projeto.

**GPR9 - Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança**

Deve ser planejada a identificação, coleta, armazenamento e distribuição (incluindo regras de segurança e confidencialidade) para garantir a integridade, acesso e segurança aos dados do projeto. Devem ser identificados os dados realmente importantes para o projeto, visto que este processo acarreta em custos (SOFTEX, 2009d).

Os dados do projeto são todos os documentos envolvidos em sua execução, podendo ser relatórios, dados informais, estudos e análises, atas de reuniões, documentação, lições aprendidas, artefatos gerados, itens de ação e indicadores. É importante definir e explicitar questões de confidencialidade dos dados (SOFTEX, 2009d).

Caso a organização já possua um critério padrão para essas atividades, isto

deve ser explicitado no plano do projeto ou em outro documento (SOFTEX, 2009d).

São esperados para este resultado indícios de que os dados do projeto sejam gerenciados ao longo do desenvolvimento dos projetos.

**GPR10 - Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos**

Deve ser garantido que os planos inerentes aos projeto estejam integrados e que a dependência entre eles estivera identificada e considerada durante o planejamento (SOFTEX, 2009d).

A reunião de alguns documentos advindos das atividades referentes a cada resultado esperado para o processo Gerência de Projetos (GPR) do nível G do MPS.BR, por exemplo, cronograma de atividades, planejamento de recursos humanos, entre outros documentos, que garantem a realização do planejamento do projeto, da origem ao Plano de Projeto.

É importante existir um aperfeiçoamento entre o que foi estimado, o que está sendo planejado e o que será acompanhado, pois isso proporciona uma maior visibilidade ao projeto, facilitando em não só o seu gerenciamento, como também a formação de uma base histórica (SOFTEX, 2009d).

Nesse resultado esperam-se documentos que comprovem que existe um planejamento do projeto, neste caso um plano de projeto.

**GPR11 - A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados**

O estudo de viabilidade é feito analisando-se o escopo do projeto e examinando-se aspectos:

- Técnicos (requisitos e recursos);
- Financeiros (capacidade da organização);
- Humanos (disponibilidade de pessoas com a capacitação necessária).

No início do projeto uma avaliação preliminar pode ser feita considerando-se, além dos itens já mencionados, a visão geral dos objetivos e características dos resultados pretendidos, das restrições impostas pelo cliente, ambiente interno e

externo e condições para o desenvolvimento. Uma reavaliação mais precisa pode ser feita conforme o projeto evolui. Mudanças nos requisitos são eventos que implicam na necessidade de reavaliações (SOFTEX, 2009d).

Nesse resultado esperam-se artefatos que comprovem que foi avaliada a viabilidade para atingir as metas do projeto.

**GPR12 - O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido**

Para que o projeto possa dispor dos recursos planejados e atingir as metas definidas, é essencial que se obtenha o compromisso dos interessados. Em conjunto com estes é importante fazer a revisão do planejamento, conciliar as diferenças entre recursos estimados e disponíveis e resolver conflitos, dos diversos aspectos do projeto, como requisitos, custos e prazos, quando houver (SOFTEX, 2009d).

Pode ser feita uma reunião de início do projeto (kickoff) a fim de resolver os conflitos e obter o comprometimento (SOFTEX, 2009d).

Para este resultado espera-se que todos os interessados no projeto concordem e se comprometam com o Plano de Projeto.

**GPR13 - O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto e os resultados são documentados**

O andamento do projeto deve ser avaliado continuamente para verificar sua conformidade com os diversos planos do projeto. Permitindo um monitoramento ao longo do ciclo de vida do projeto, comparando o que foi planejado e o realizado, detectando problemas e corrigindo-os (SOFTEX, 2009d).

Este acompanhamento pode ser feito por intermédio de ferramentas de planejamento ou por meio de reuniões e comunicação pessoal, porém é de vital importância que existam registros desse acompanhamento (SOFTEX, 2009d).

Nesse resultado espera-se que exista um documento contendo as monitorações do projeto, comparando o que foi planejado e o realizado.

**GPR14 - O envolvimento das partes interessadas no projeto é gerenciado**

O planejamento do envolvimento das partes interessadas no projeto deve

ser definido de tal forma que, para cada um destes deve ser verificado em qual fase serão pertinentes, como serão envolvidos (por exemplo: comunicações, revisões em marcos de projeto, comprometerimentos, entre outros). Estes interessados no projeto podem ser clientes, usuários, a direção da organização e os integrantes da equipe do projeto (SOFTEX, 2009d).

Um plano de gerenciamento das comunicações pode contemplar este resultado esperado. Tanto que um mau planejamento da comunicação pode acarretar num distanciamento da gerência do projeto com o os interessados, causando desvios nos resultados obtidos para os requisitos do projeto (SOFTEX, 2009d).

Também é importante monitorar se os compromissos assumidos pelos interessados estão sendo cumpridos ou negociados (SOFTEX, 2009d).

Para este resultado são esperados artefatos que comprovem que as partes interessadas no projeto estão sendo envolvidas e que o seu comprometimento com o projeto é mantido.

#### **GPR15 - Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento**

As revisões em marcos são previamente definidas no planejamento do projeto e não devem ser confundidas com o acompanhamento descrito no resultado esperado GPR13 (SOFTEX, 2009d).

As revisões de marcos permitem uma verificação mais ampla do andamento do projeto. Estas revisões podem ser uma atividade de fundamental importância para a verificação de viabilidade do projeto (SOFTEX, 2009d).

Podem ser definidas outras revisões, desde que especificadas no planejamento do projeto.

Neste resultado espera-se que sejam planejadas e realizadas revisões de marcos do projeto.

#### **GPR16 - Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas**

Os problemas identificados por intermédio dos resultados esperados GPR13 e GPR15 devem ser analisados e registrados por meio de ferramentas específicas, planilhas ou outro mecanismo de gerenciamento de problemas (SOFTEX, 2009d).

Posteriormente estes problemas deverão ser tratados e gerenciados até sua completa resolução, com base em planos de ações, estabelecidos para resolver os problemas levantados e registrados (GPR17) (SOFTEX, 2009d).

Neste resultado espera-se que os problemas identificados sejam analisados e registrados ao longo do projeto.

**GPR17 - Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão**

Para os problemas analisados e registrados conforme o resultado esperado GPR16, que possam culminar em desvios do planejamento, devem ser estabelecidas ações corretivas, as quais devem ser gerenciadas até sua conclusão. Caso não seja possível resolver as ações corretivas no nível atual, elas devem ser propagadas para os níveis de gerência superiores (SOFTEX, 2009d).

As ações corretivas implementadas podem ser reportadas para a gerência de alto nível da organização e para os interessados no projeto (SOFTEX, 2009d).

Nesse resultado espera-se que os desvios de planejamento sejam tratados de forma a prevenir a repetição dos problemas. Estabelecendo-se e acompanhando-se as ações corretivas para tais problemas.

### **3.3.2. Gerência de requisitos**

Conforme Softex (2009d):

*“O propósito do processo Gerência de Requisitos é gerenciar os requisitos do produto e dos componentes do produto do projeto e identificar inconsistências entre os requisitos, os planos do projeto e os produtos de trabalho do projeto.” (SOFTEX, 2009d).*

O processo Gerência de Requisitos (GRE) gerencia os requisitos recebidos ou criados pelo projeto, funcionais ou não-funcionais, tratando as mudanças ocorridas nestes ao longo do ciclo de vida do projeto (SOFTEX, 2009d).

Cabe à Gerência de Requisitos garantir que os requisitos recebidos pelo projeto sejam compreendidos e esclarecidos e estabelecer o comprometimento com estes por parte tanto da organização como dos interessados por parte do cliente (SOFTEX, 2009d).

Inerente a este processo deve estar também a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho, isto é, deve ser possível ir de um requisito fonte até seus requisitos de mais baixo nível e vice e versa. Com isto é possível verificar se todos os requisitos fonte foram totalmente tratados e se todos os requisitos de mais baixo nível podem ser rastreados para uma fonte válida (SOFTEX, 2009d).

Para o processo Gerência de Requisitos devem ser obtidos os resultados descritos a seguir.

### **GRE1 - Os requisitos são entendidos, avaliados e aceitos junto aos fornecedores de requisitos, utilizando critérios objetivos**

Os requisitos devem estar claramente definidos, com base no entendimento junto aos fornecedores de requisitos, e as informações sobre estes e como será a comunicações com eles deverão estar especificadas no plano do projeto (SOFTEX, 2009d).

Deve ser estabelecido um documento de requisitos a fim de comprovar o entendimento destes, ele pode estar na forma de uma lista de requisitos, casos de uso, entre outras formas. Também devem ser feitas avaliações com base em critérios objetivos para garantir que os requisitos atendam às necessidades e expectativas do cliente. Para auxiliar nesta atividade pode ser utilizado um *checklist*(SOFTEX, 2009d).

Ao final da avaliação dos requisitos será obtido um documento de aceite dos requisitos, que se entende como sendo um marco do projeto, a partir do qual

mudanças serão tratadas formalmente para diminuir possíveis desvios no planejamento (SOFTEX, 2009d).

Para este resultado espera-se um documento contendo informações dos fornecedores de requisitos e como se dará a comunicação com eles e um documento que ateste o entendimento dos requisitos pelos interessados no projeto.

### **GRE2 - O comprometimento da equipe técnica com os requisitos aprovados é obtido**

Após a aprovação dos requisitos, uma formalização destes deve ser estabelecida, por exemplo, por meio de ata de reunião. Então, durante o desenvolvimento do projeto podem surgir novos requisitos ou alterações nos já existentes, nestes casos uma nova formalização dos requisitos deve ser estabelecida, após devida avaliação destes, a fim de registrar as mudanças (SOFTEX, 2009d).

Para este resultado é esperado um documento que formalize a aprovação dos requisitos e que estabeleça o comprometimento da equipe técnica<sup>2</sup> com eles.

### **GRE3 - A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida**

A existência de um mecanismo que permita realizar a rastreabilidade bidirecional, ou seja, a relação entre os requisitos e os produtos de trabalho, facilita a avaliação do impacto das mudanças de requisitos que possam ocorrer (SOFTEX, 2009d).

Este resultado espera que a organização possua um mecanismo que possibilite a realização da rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho.

### **GRE4 - Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos**

Devem ser feitas revisões para identificar inconsistências entre os requisitos e os demais elementos do projeto. Identificadas as inconsistências, elas devem ser

---

<sup>2</sup>A equipe técnica compreende todos os envolvidos diretamente no desenvolvimento do produto, por exemplo, analistas de sistemas, desenvolvedores, projetistas, entre outros.

registradas e ações corretivas executadas para resolvê-las. Estas ações corretivas devem ser acompanhadas até que sejam resolvidas (SOFTEX, 2009d).

Havendo alterações nos requisitos, deve-se examinar se os demais objetos do projeto estão consistentes com estas alterações(SOFTEX, 2009d).

Para este resultado esperam-se artefatos que mostrem que as alterações nos requisitos acarretaram em atualizações nos artefatos do projeto impactados por essas.

### **GRE5 - Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto**

No desenvolvimento do projeto os requisitos podem sofrer mudanças, requisitos podem ser inseridos, removidos ou alterados. As mudanças nos requisitos devem ser registradas e um histórico das decisões acerca dos requisitos deve estar disponível para a equipe do projeto, que são tomadas por meio da realização de análises de impacto da mudança no projeto (SOFTEX, 2009d).

Segundo Softex (2009d) “em uma avaliação da implementação deste resultado esperado segundo o método MA-MPS definido no Guia de Avaliação [SOFTEX, 2009b], evidências da gerência de mudanças de requisitos devem ser fornecidas pelo menos para um dos projetos avaliados”.

Nesse resultado espera-se que tenha sido realizada uma análise de impacto das mudanças de requisito antes de sua implementação e que exista um histórico de mudanças nos requisitos.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo será exposto o delineamento da pesquisa e a metodologia utilizada para a concepção do estudo de caso.

### 4.1. Delineamento da pesquisa

O estudo de caso é um estudo sem caráter científico que investiga um determinado fenômeno, dentro de um contexto realístico. Trata-se de uma análise aprofundada de um ou mais objetos (casos), para que permita o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 1996; BERTO; NAKANO, 2000). Seu objetivo é aprofundar o conhecimento acerca de um problema não suficientemente definido (MATTAR, 1996), visando estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou desenvolver a teoria. Segundo (YIN, 2001; VOSS et al., 2002) estudos de caso podem ser classificados: pelo seu conteúdo e objetivo final (exploratórios, explanatórios, ou descritivos) ou pela quantidade de casos (caso único ou casos múltiplos – ambos categorizados em holísticos ou incorporados).

Este trabalho pretende, por meio do conhecimento adquirido no embasamento teórico, avaliar o processo de produção de *software* no projeto SGC<sup>3</sup>, desenvolvido no departamento de Gerência de Projetos e Desenvolvimento da Assembleia Legislativa de Santa Catarina, sob o ponto de vista do modelo estudado, MPS.BR. Verificar sua adequação ao modelo, apresentar as não conformidades e apontar melhorias para alcançar esta adequação.

Conforme os conceitos de classificação metodológica é possível classificar este como um estudo de caso realizado em campo, com objetivo exploratório e de caso único.

---

<sup>3</sup> O SGC visa o desenvolvimento de um sistema gerenciador de empréstimos de celulares às diretorias, coordenadorias e gabinetes parlamentares da Assembleia Legislativa de Santa Catarina.

## 4.2. Procedimento metodológico

Para a realização deste estudo de caso foi necessária a construção de uma base conceitual, obtida por meio da pesquisa bibliográfica, sobre: engenharia de *software*, modelos de maturidade e modelos de qualidade de *software*, principalmente o modelo de melhoria de *software* aplicado neste estudo.

Quanto a condução da avaliação considerou-se o que está especificado no guia de avaliação do MPS.BR, referenciado neste trabalho como (SOFTEX, 2009b).

Esse guia especifica uma sequência de tarefas agrupadas por subprocessos do processo de avaliação. Destas tarefas, foram relevantes ao trabalho aquelas que dizem respeito ao levantamento de indicadores<sup>4</sup>, aplicação das entrevistas, e a forma de classificação dos resultados esperados e atributos do processo.

Segundo esse guia, a caracterização do grau de implementação de cada resultado esperado do processo e de cada resultado esperado de atributo do processo em cada projeto, é feita a partir dos resultados da verificação da planilha de indicadores e das entrevistas realizadas, e seguindo a tabela 6.

Grau de implementação	Caracterização
Totalmente implementado (T)	- O indicador direto está presente e é julgado adequado - Existe pelo menos um indicador indireto e/ou afirmação confirmando a implementação - Não foi notado nenhum ponto fraco substancial
Largamente implementado (L)	- O indicador direto está presente e é julgado adequado - Existe pelo menos um indicador indireto e/ou afirmação confirmando a implementação - Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais
Parcialmente implementado (P)	- O indicador direto não está presente ou é julgado

<sup>4</sup>São artefatos identificados no projeto avaliado, documentos ou registros gerados no decorrer do projeto, que revelam a implementação de um resultado esperado ou atributo de processo. Esses indicadores podem ser de três tipos (SOFTEX, 2009b):

1. Indicadores diretos: são o objetivo de uma tarefa, ou seja, o produto principal da realização de uma tarefa.
2. Indicadores Indiretos: são artefatos que são consequência da realização de uma tarefa e que referendam a implementação de um resultado, mas que não são o objetivo da realização da tarefa e normalmente são gerados durante a execução dos projetos.
3. Afirmações: são obtidas em entrevistas e/ou apresentações e confirmam a implementação do processo, seus resultados e atributos.

	inadequado - Artefatos/afirmações sugerem que alguns aspectos do resultado esperado estão implementados - Pontos fracos foram documentados
Não implementado (N)	- Qualquer situação diferente das acima
Não avaliado (NA)	- O projeto não está na fase de desenvolvimento que permite atender ao resultado ou não faz parte do escopo do projeto atender ao resultado.
Fora do escopo (F)	- O resultado esperado está fora do escopo da avaliação, conforme documentado no plano da avaliação.

Tabela 6: Escala para caracterização do grau de implementação de um resultado esperado do processo e de um resultado esperado de atributo do processo nos projetos. Fonte: SOFTEX, 2009b.

Para a análise dos processos da organização<sup>5</sup>, realizou-se uma pesquisa documental a fim de levantar informações sobre os processos, projetos e atividades realizadas no dia-a-dia. Contou-se também com o apoio das informações coletadas por meio de entrevistas com os colaboradores da organização, guiadas por um questionário baseado em pesquisa bibliográfica, este questionário está disponível no apêndice C deste trabalho.

Os resultados obtidos foram apresentados por meio da descrição crítica dos processos da organização aplicados a um de seus projetos, em comparação com o modelo de melhoria em questão. Bem como, pela proposição de melhorias nos processos da organização e apresentação das planilhas de indicadores, disponibilizadas no apêndice B, baseadas no modelo proposto pela SOFTEX, que possuem os indicadores levantados para confirmar as práticas exigidas pelo modelo para os resultados esperados e os atributos de processo.

---

<sup>5</sup>Entenda-se para este estudo de caso, a organização como sendo o departamento de Gerência de Projetos e Desenvolvimento da Assembleia Legislativa de Santa Catarina.

## **5. ESTUDO DE CASO**

Neste capítulo serão apresentadas informações sobre a organização alvo do estudo e o projeto observado. Apresentar-se-á também os resultados da avaliação e as propostas de melhoria sugeridas com base nestes resultados.

### **5.1.A organização estudada**

A organização pesquisada, na qual o estudo de caso foi aplicado, é o departamento de Gerência de Projetos e Desenvolvimento, subordinada à Coordenadoria de Projetos e Desenvolvimento, que por sua vez faz parte da Diretoria de Tecnologia e Informações da Assembleia Legislativa de Santa Catarina.

Este departamento é responsável por projetar e desenvolver sistemas informacionais e *softwares* que atendam as necessidades dos demais setores da ALESC, bem como especificar e acompanhar o desenvolvimento destes quando elaborados por empresas terceirizadas.

É composta por um Gerente, uma equipe de analistas de sistemas e uma equipe de programadores. Ainda possui uma equipe de gerentes, analistas e programadores de uma empresa terceirizada realizando trabalhos paralelos e concomitantes. No entanto, os projetos desenvolvidos em conjunto ou integralmente por esta equipe terceirizada não farão parte do escopo deste trabalho.

### **5.2.O projeto observado**

O projeto selecionado para avaliação é o Sistema Gerenciador de Celulares (SGC), desenvolvido no segundo semestre de 2010. O projeto contou com uma equipe formada por uma analista de sistemas e um programador, e foi gerenciada pelo próprio gerente do setor.

Este projeto teve por objetivo desenvolver um sistema Web que permitisse à Coordenadoria de Serviços Gerais, portanto um cliente interno, cadastrar e gerenciar

os dispositivos disponíveis para empréstimo, os empréstimos e devoluções realizados, efetuar a rastreabilidade destes dispositivos, bem como emitir diferentes relatórios, além de disponibilizar aos usuários que possuem empréstimos, a realização de consultas para verificação do status destes empréstimos (data devolução, itens emprestados, entre outros).

A gerência definiu a equipe inicial para o projeto, constituída por um analista de sistemas e um programador. Em seguida uma reunião inicial com o cliente deu início ao projeto, nela foram definidos os objetivos do projeto e seu escopo, como resultado foi gerado um documento de visão onde constam informações como: problematização, objetivos, justificativa, escopo, abrangência e a solução proposta.

Na sequência, uma nova reunião foi realizada, a fim de levantar os requisitos, como resultado foi gerado um documento contendo os requisitos bem como a elaboração de uma ata de reunião. Posteriormente estes requisitos foram refinados e os requisitos não funcionais foram definidos nesse mesmo documento. Adicionalmente foram mapeados os casos de uso para cada requisito e modelado o diagrama de pacotes.

Um protótipo foi criado a fim de verificar o correto entendimento dos requisitos e dar uma maior visibilidade ao cliente da solução proposta. Por meio de uma reunião com o cliente este protótipo lhe foi apresentado e alterações, inclusões necessárias nos requisitos foram anotadas. Posteriormente foram alterados, incluídos requisitos necessários no documento de requisitos e um comprometimento do cliente com os requisitos foi obtido por meio da ata de reunião.

Com os requisitos devidamente aprovados pelo cliente, foi estabelecido um cronograma, ainda que muito superficial, e iniciou-se a modelagem da base de dados e a implementação do sistema. Ao final da implementação foram realizados testes no sistema, a fim de identificar possíveis erros e inconsistências. Com o fim dos testes e o sistema devidamente aprovado, foi a vez do cliente realizar a validação do sistema. O sistema homologado foi implantado e encontra-se pronto para ser utilizado.

No decorrer deste projeto houve atraso no cronograma, estendendo-se em muito o prazo final. Isto ocorreu em virtude de a equipe possuir integrantes novos na organização e em fase de aprendizagem dos processos do setor. Também por conta

de indisponibilidades por parte do cliente.

### **5.3. Resultados da avaliação**

Após realizar a avaliação do processo de construção de *software* da organização em questão, segundo o modelo proposto, alguns pontos foram identificados como falhos.

Abaixo seguem as considerações quanto a esses resultados esperados e também quanto aos resultados esperados dos atributos do processo, para os processos Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos, que não estavam em total consenso ao modelo.

#### **5.3.1. Resultados do processo Gerência de Projetos**

##### **1. GPR3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos.**

Apesar de existir um modelo de ciclo de vida definido para os projetos da organização, este modelo não está documentado para o projeto e não existe uma especificação detalhada dele definida para a organização e disponibilizada para os colaboradores desta. Mesmo sendo possível identificar a existência deste, por exemplo, por meio do cronograma do projeto, não existe um documento que especifique e detalhe um modelo de ciclo de vida. Esta ausência pode acarretar em um não seguimento do modelo padrão, abrindo brechas para a inclusão de práticas informais na organização.

##### **2. GPR4 - (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas.**

As tarefas realizadas são cadastradas no Sistema Gerenciador de Projetos (SGP)<sup>6</sup> e as horas gastas nelas também são cadastradas, podendo desta forma comparar horas gastas com horas estimadas. Este recurso pode ser utilizado como

---

<sup>6</sup>Sistema Gerenciador de Projetos – sistema desenvolvido no departamento de “Gerência de Projetos e Desenvolvimento”, para atender as necessidades de gerenciamento dos projetos desenvolvidos no próprio setor.

base histórica para a estimativa das atividades do projeto, porém nem todas as tarefas são cadastradas no sistema e não existe uma política para o apontamento de horas trabalhadas, desta forma somente alguns colaboradores, por sua conta, fazem este apontamento, isto acarreta em informações incompletas sobre os projetos. Outro agravante é a não utilização destes dados, mesmo incompletos, para a estimativa das atividades, muitas vezes ela é feita de forma empírica.

**3. GPR6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.**

Os riscos inerentes ao projeto não são identificados, tão pouco acompanhados. Esta atividade é importante, pois a não identificação de possíveis riscos pode, por exemplo, acarretar em atraso no cronograma e conseqüentemente na insatisfação do cliente.

**4. GPR7 - Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.**

**RAP6 - (Até o nível F) As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas.**

**RAP7 - (Até o nível F) As pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência.**

A seleção da equipe do projeto é feita segundo critérios do gerente de projetos, são analisados aspectos como o conhecimento, experiência e disponibilidade de cada envolvido. Essa seleção e seus critérios não são documentados em nenhum momento no projeto, também não existe uma relação dos envolvidos e de sua alocação, bem como da hierarquia dentro do projeto. Essa documentação é de suma importância, pois permite uma melhor visibilidade das restrições de pessoal e dos recursos disponíveis.

**5. GPR9 - Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.**

Existe uma organização em pastas para o armazenamento dos produtos e

documentos para cada projeto na intranet da organização e também a utilização do SVN para versionamento de alguns produtos. Porém não há um planejamento da organização destes documentos, ou seja, é um conhecimento tácito compartilhado pelo envolvimento nas atividades do projeto, não existe um documento com a definição e registro formal das políticas de coleta, armazenamento e disponibilização destes produtos. Isto acarreta na falta de informação aos novos colaboradores. Para aquelas pessoas que não estão habituadas as rotinas da organização, não saberão como proceder nesta questão, abrindo assim, margem para a introdução de padrões não compatíveis com o da organização, tornando difícil também a localização das informações sobre os projetos.

**6. GPR11 - A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados.**

**RAP9 - (Até o nível F) Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.**

Após a reunião inicial para definição do escopo do projeto e elaboração do documento de visão, é feita outra reunião entre gerente e equipe do projeto, a fim de analisar os aspectos levantados na primeira reunião e verificar a viabilidade do projeto. Porém atualmente esta reunião é realizada de maneira informal, trata-se, na verdade, de uma conversa, sem a formulação de documentos formais. Em outros momentos do projeto esta verificação pode ocorrer novamente, no entanto, essa falta de documentação e formalismo volta a se repetir.

**7. GPR12 - O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido.**

Existe um comprometimento formal dos envolvidos com os requisitos do projeto, porém não há este mesmo comprometimento formal para o plano do projeto, que é o agregador de todas as informações pertinentes ao projeto, que contém o planejamento deste, ou seja, formalmente os requisitos são aceitos, mas o planejamento, cronograma não. Isso acarreta em falta de informação sobre o projeto, desencontro de informações, falha na resolução de conflitos, entre outras consequências.

- 8. GPR16 - Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas.**

Apesar de problemas serem discutidos junto ao cliente em reuniões, não existe um registro formal no projeto destes problemas identificados, assim como não é feito o gerenciamento deles. A falta disto acarreta na perda de informação, falta de comprometimento com estes problemas e falha na resolução destes.

- 9. GPR17 - Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.**

Decorrente da não existência do registro de problemas, também não é feito o registro e gerenciamento das ações corretivas.

### ***5.3.2. Resultados do processo Gerência de Requisitos***

- 1. GRE4 - Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.**

Não existe a cultura de realizar revisões em tarefas, documentos e produtos do projeto quando os requisitos sofrem alterações, no máximo o documento de requisitos passa por uma revisão e alteração neste caso, não sendo tratados os produtos relacionados a estes requisitos. Desta forma o projeto fica vulnerável a inconsistências e corre o risco de desviar-se de seu escopo definido. Também não existe um mecanismo de controle destas revisões.

- 2. GRE5 - Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.**

O gerenciamento dos requisitos é muito precário, estando restrito a atualização do documento de requisitos e aprovação de mudanças por meio da ata de reunião. A não realização desta atividade implica em uma falta de controle dos requisitos e por sua vez dos outros produtos do projeto relacionados a estes, impossibilitando a detecção de possíveis desvios no escopo do projeto.

### **5.3.3. Resultados dos Atributos dos Processos**

**1. RAP2 - Existe uma política organizacional estabelecida e mantida para o processo.**

As políticas e diretrizes estabelecidas para os processos da organização não estão documentadas ou formalizadas, são repassadas de forma informal e seu conhecimento se dá pelo envolvimento nos projetos. A falta de políticas bem definidas é um empecilho no estabelecimento de padrões, pode ocasionar o desencontro de informações, confusão no dia-a-dia, falta de comprometimento dos colaboradores, entre outros problemas sérios. É um fator indispensável a uma organização, devendo ser um dos primeiros artefatos normativos formalizado por ela, pois são suas políticas que irão reger todas as outras normas subsequentes.

**2. RAP9 - (Até o nível F) Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.**

Raras são as ocasiões onde são feitas revisões junto à alta gerência para expor o estado dos projetos, atividades realizadas e resultados alcançados. Não existe a consciência de reportar a essa o andamento da implantação dos processos, tendências e problemas.

### **5.3.4. Pontos fracos identificados**

Quanto aos resultados esperados avaliados como aderentes ao modelo, mas que foram classificados como largamente implementado, vale ressaltar algumas observações sobre seus pontos fracos identificados.

**1. GPR2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados.**

Por meio dos requisitos são modelados casos de uso e especificadas tarefas, estas possuem uma baixa granularidade, ou seja, são tarefas especificadas a um nível mais geral. Falta aqui uma EAP (Estrutura Analítica do Projeto) para subdividir as principais entregas do projeto em componentes menores e mais bem

gerenciáveis. Bem como, a utilização de métodos técnicos para o dimensionamento das tarefas, como por exemplo, pontos-por-função (function point).

- 2. GPR5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.**

**RAP 10 - (Para o nível G) O processo planejado para o projeto é executado.**

Existe um cronograma muito geral especificado para o projeto, tratando de um nível mais superficial do projeto. É necessário um maior detalhamento do cronograma, especificando o tempo estimado para as atividades e tarefas.

- 3. GPR8 - Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.**

**RAP5 - (Até o nível F) As informações e os recursos necessários para a execução do processo são identificados e disponibilizados.**

Planejamento existente atualmente para os recursos e ambiente de trabalho não é completo, sendo ele especificado em nível muito superficial e não planeja de fato todos os recursos necessários. É interessante um maior detalhamento do planejamento dos recursos, levando em consideração o tempo que estarão alocados a um determinado projeto, sua disponibilidade, entre outras informações.

- 4. GPR10 - Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos.**

**RAP3 - A execução do processo é planejada.**

O Plano do Projeto agrega todos os outros planos pertencentes ao projeto, sendo considerado o documento mais importante do projeto por possuir as informações mais relevantes a ele. No entanto, o plano do projeto avaliado necessita de um maior detalhamento, acompanhamento e controle, a fim de deixá-lo completo e atualizado.

- 5. GPR13 - O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto e os resultados são documentados.**

Como já exposto em parágrafos anteriores, o SGP, sistema destinado ao gerenciamento dos projetos da organização, não é utilizado completamente de

forma adequada, quando poderia ele ser de grande valia para as atividades de gerenciamento dos processos. É necessária uma conscientização dos colaboradores quanto à importância da utilização desta ferramenta.

#### 5.4. Discussão dos resultados

Fundamentado nos guias do MPS.BR, guia de implementação do nível G e guia de avaliação, como também nas planilhas de verificação aplicadas aos processos da organização-alvo, é possível verificar que, na situação atual da organização, ela não obteria êxito na avaliação oficial da SOFTEX para o nível G do modelo MPS.BR.

No entanto, alguns dos resultados esperados foram atendidos parcialmente, largamente e totalmente, com isto fica evidente que existe um processo definido, mesmo que incompleto para a visão do modelo proposto. Com isto tem-se que a organização é passível de um trabalho de melhoria daqueles resultados não alcançados, por meio da utilização dos artefatos que serão propostos no item 5.5 deste trabalho, e é real a possibilidade, dentro das restrições, de alcançar a efetiva aderência ao modelo.

Dos 32 resultados esperados para o processo de Gerência de Projetos, Gerência de Requisitos e dos atributos do processo, 17 foram atendidos largamente ou totalmente, o que os torna aderentes ao modelo, 5 parcialmente, estes possuem um maior potencial de melhoria, sendo necessários alguns ajustes, e 10 não foram atendidos, para estes é preciso uma maior atenção, já que será necessária a elaboração de novas rotinas, artefatos, entre outros.

A tabela 7 relaciona os resultados esperados pelo processo de Gerência de Projetos no nível G do MPS.BR e sua situação na organização.

Resultado esperado	Aderente	Classificação	Observação
GPR1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido.	Sim	T	- Nenhuma.
GPR2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados.	Sim	L	- Subdividir as principais entregas do projeto em componentes menores; - Utilização de métodos técnicos para o dimensionamento das

			tarefas.
GPR3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos.	Não	P	- Modelo de Ciclo de Vida não documentado.
GPR4 - (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas.	Não	P	- Não existe política para o apontamento de horas trabalhadas.
GPR5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.	Sim	L	- Cronograma muito superficial.
GPR6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.	Não	N	- Os riscos não são identificados.
GPR7 - Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.	Não	N	- Seleção dos recursos humanos não é documentada.
GPR8 - Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.	Sim	L	- Planejamento dos recursos e ambiente de trabalho incompleto.
GPR9 - Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.	Não	P	- Não há planejamento para o tratamento dos documentos do projeto.
GPR10 - Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos.	Sim	L	- Melhorar o detalhamento do plano de projeto.
GPR11 - A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados.	Não	N	- Reuniões de verificação de viabilidade não são formalizadas.
GPR12 - O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido.	Não	N	- Não é obtido o compromisso com o Plano do Projeto.
GPR13 - O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto e os resultados são documentados.	Sim	L	- Utilizar efetivamente o SGP.
GPR14 - O envolvimento das partes interessadas no projeto é gerenciado.	Sim	L	- Nenhuma.
GPR15 - Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento.	Sim	L	- Nenhuma.
GPR16 - Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas.	Não	P	- Os problemas identificados não são registrados.

GPR17- Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.	Não	N	- As ações corretivas não são estabelecidas, implementadas e tão pouco acompanhadas.
---	-----	---	--

Tabela 7: Resultados esperados do processo de gerência de projetos.

A tabela 8 relaciona os resultados esperados pelo processo de Gerência de Requisitos no nível G do MPS.BR e sua situação na organização.

Resultado esperado	Aderente	Classificação	Observação
GRE1 - Os requisitos são entendidos, avaliados e aceitos junto aos fornecedores de requisitos, utilizando critérios objetivos.	Sim	T	- Nenhuma.
GRE2 - O comprometimento da equipe técnica com os requisitos aprovados é obtido.	Sim	T	- Nenhuma.
GRE3 - A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida.	Sim	L	- Nenhuma.
GRE4 - Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.	Não	N	- Revisões restritas ao documento de requisitos.
GRE5 - Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.	Não	N	- Alterações não são gerenciadas.

Tabela 8: Resultados esperados do processo de gerência de requisitos.

A tabela 9 relaciona os resultados esperados do atributo do processo no nível G do MPS.BR e sua situação na organização.

Resultado esperado do atributo de processo	Aderente	Classificação	Observação
RAP 1 - O processo atinge seus resultados definidos.	Sim	T	- Nenhuma.
RAP 2 - Existe uma política organizacional estabelecida e mantida para o processo.	Não	N	- Políticas e diretrizes não documentadas.
RAP 3 - A execução do processo é planejada.	Sim	L	- Melhorar o detalhamento do plano de projeto.
RAP 4 - (Para o nível G) A execução do processo é monitorada e ajustes são realizados.	Sim	L	- Nenhuma.

RAP 5 - (Até o nível F) As informações e os recursos necessários para a execução do processo são identificados e disponibilizados.	Sim	L	- Planejamento dos recursos e ambiente de trabalho incompleto.
RAP 6 - (Até o nível F) As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas.	Não	N	- Seleção dos recursos humanos não é documentada.
RAP 7 - (Até o nível F) As pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência.	Não	P	- Seleção dos recursos humanos não é documentada.
RAP 8 - A comunicação entre as partes interessadas no processo é gerenciada de forma a garantir o seu envolvimento.	Sim	T	- Nenhuma.
RAP 9 - (Até o nível F) Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.	Não	N	- Falta de revisões junto à alta gerência. - Reuniões de verificação de viabilidade não são formalizadas.
RAP 10 - (Para o nível G) O processo planejado para o projeto é executado.	Sim	L	- Cronograma muito superficial.

Tabela 9: Resultados esperados dos atributos de processo.

Como o modelo MR-MPS não especifica como proceder para alcançar o atendimento aos resultados esperados, pode-se utilizar o "*Project Management Body of Knowledge*" (PMBOK) para auxílio às definições de métodos e práticas a serem utilizados na melhoria da qualidade dos processos e dos produtos referentes ao processo Gerência de Projetos. Quanto ao processo de Gerência de Requisitos, apesar de não haver referências diretas no PMBOK, existe um relacionamento por meio dos conhecimentos gerais sobre gerenciamento, ou seja, pode-se utilizar os conhecimentos do PMBOK para atendimento à área direcionada ao gerenciamento e, ainda, referências em Engenharia de Software para cobrir a área direcionada à requisitos.

A tabela a seguir mostra um mapeamento entre os resultados esperados do MPS.BR e os conhecimentos presentes no guia PMBOK, que atendem a esses.

RESULTADOS ESPERADOS MPS.BR	CONHECIMENTOS DO GUIA PMBOK
GPR1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido;	<b>Gerenciamento de integração do projeto:</b> -Desenvolver o termo de abertura do projeto; -Desenvolver a Declaração de Escopo Preliminar do Projeto.  <b>Gerenciamento do escopo do Projeto:</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planejamento do escopo;</li> <li>-Definição do escopo;</li> <li>-Criar EAP;</li> <li>-Verificação do escopo;</li> <li>-Controle do escopo.</li> </ul>
<p>GPR2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados;</p> <p>GPR4 - O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas;</p> <p>GPR5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos;</p> <p>GPR8 - Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.</p>	<p><b>Gerenciamento de Tempo do Projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definição da atividade;</li> <li>-Seqüenciamento de atividades;</li> <li>-Estimativa de recursos da atividade;</li> <li>-Estimativa de Duração da atividade;</li> <li>-Desenvolvimento do cronograma;</li> <li>-Controle do cronograma;</li> </ul> <p><b>Gerenciamento de custos do projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estimativa de custos;</li> <li>-Orçamentação;</li> <li>-Controle de custos.</li> </ul>
<p>GPR3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos;</p> <p>GPR11 - A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados;</p>	<p><b>Ciclo de vida e organização do projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-O ciclo de vida do projeto.</li> </ul>
<p>GPR6 -Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.</p>	<p><b>Gerenciamento de riscos do projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planejamento do gerenciamento de riscos;</li> <li>-Identificação de riscos;</li> <li>-Análise qualitativa de riscos;</li> <li>-Análise quantitativa de riscos;</li> <li>-Planejamento de respostas a riscos;</li> <li>-Monitoramento e controle de riscos.</li> </ul>
<p>GPR7 - Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo;</p>	<p><b>Ciclo de vida e organização do projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Partes interessadas no projeto;</li> <li>-Influências organizacionais.</li> </ul> <p><b>Gerenciamento de recursos humanos do projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planejamento de recursos humanos;</li> <li>-Contratar ou mobilizar a equipe do projeto;</li> <li>-Desenvolver a equipe do projeto;</li> <li>-Gerenciar a equipe do projeto.</li> </ul>
<p>GPR9 -Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é</p>	<p><b>Gerenciamento das comunicações do projeto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planejamento das Comunicações;</li> </ul>

estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança; GPR14 - O envolvimento das partes interessadas no projeto é gerenciado.	-Distribuição das informações; -Relatório de desempenho; -Gerenciar as partes interessadas.
GPR10 - Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos; GPR12 -O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido; GPR13 - O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto e os resultados são documentados; GPR15 -Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento; GPR16 -Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas; GPR17 -Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.	<b>Gerenciamento de integração do projeto:</b> -Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto; -Orientar e Gerenciar a execução do projeto; -Monitorar e controlar o trabalho do projeto; -Controle integrado de mudanças.

Tabela 10: Mapeamento entre MPS.BR e PMBOK.

## 5.5. Propostas de melhorias

A partir das discordâncias identificadas na avaliação do processo, foram propostas melhorias, a fim de, corrigir essas discordâncias e atender aos resultados esperados e atributos do processo, com o intuito de aumentar as expectativas de atender todos os itens do nível G do modelo MPS.BR. Tais propostas estão elencadas a seguir.

### 5.5.1. Melhorias do processo *Gerência de Projetos*

1. Criação de um documento que especifique o modelo de ciclo de vida definido para a organização, este modelo deverá detalhar não só os processos constituintes deste modelo, mas também as atividades inerentes a estes processos. Um diagrama que dê visibilidade dos fluxos existentes nestes processos também se faz interessante;

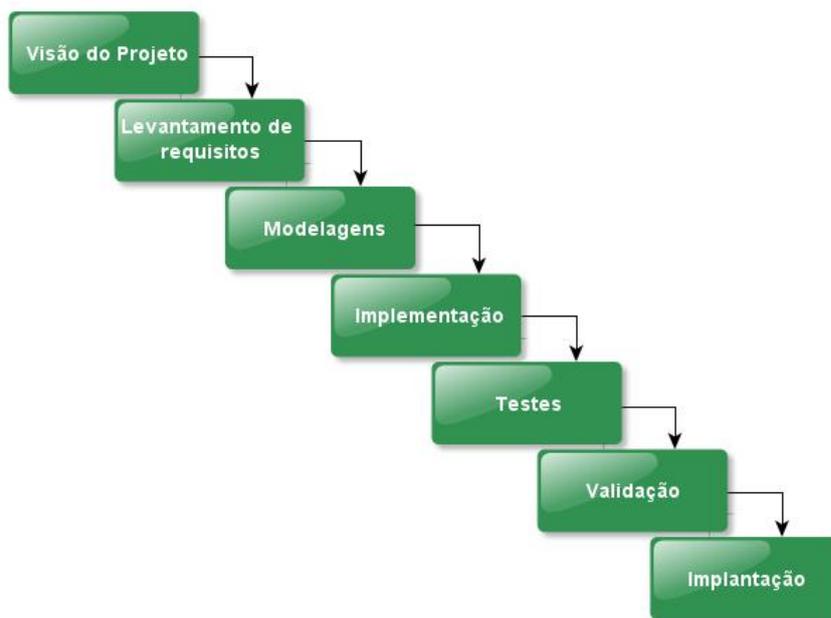


Figura 10: Modelo de ciclo de vida da organização avaliada.

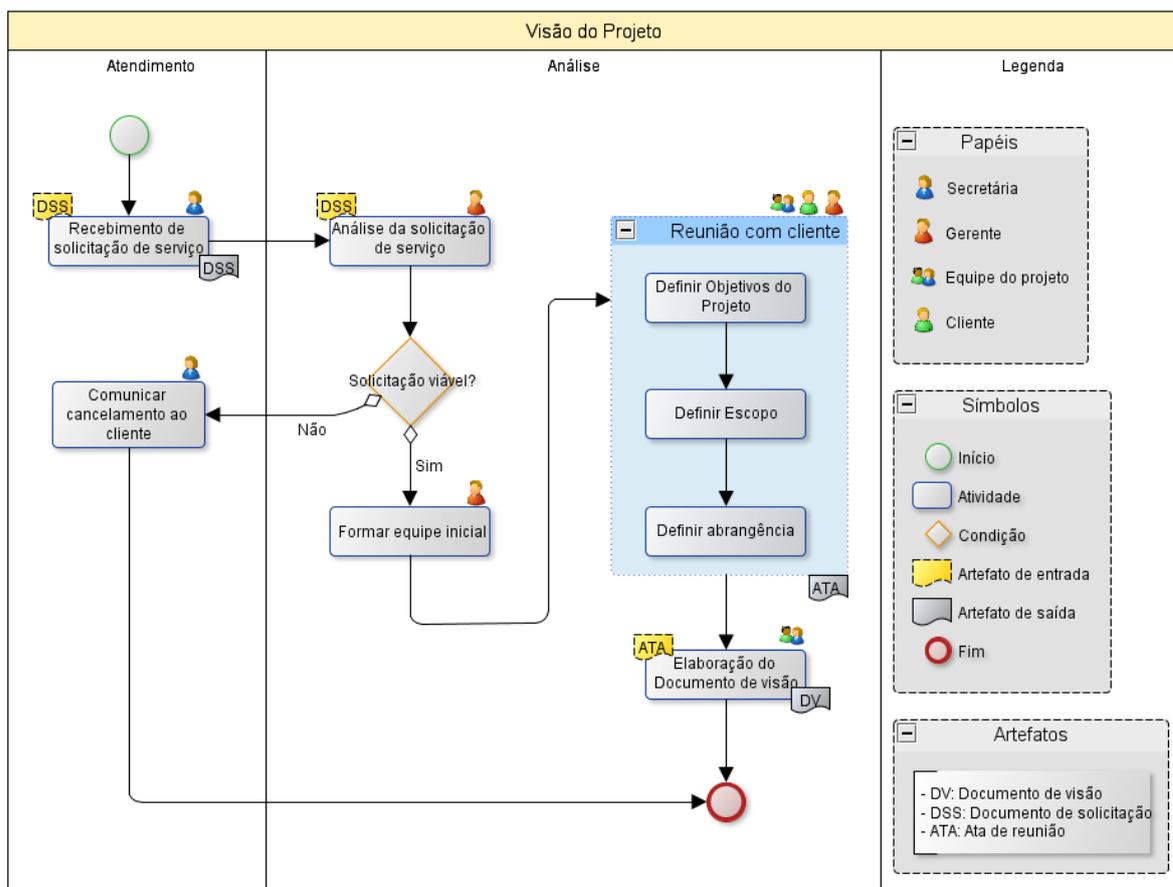


Figura 11: Diagrama de detalhamento de atividades da fase de Visão do Projeto.

2. Conscientização dos colaboradores quanto à política de registro de horas

trabalhadas, por intermédio de sistema adequado, neste caso o SGP, conforme figuras 12 e 13. A fim de construir base histórica e permitir a realização de estimativas de esforço para realização das tarefas dos projetos;

**Cadastro de tarefas**

Tarefa Clientes Funcionários

Tipo Projeto\*: Desenvolvimento

Projeto \*: SGC - Sistema Gerenciador de Celular

Módulo\*\*: Operação

Req.Funcional: Consulta Empréstimo

Pacote\*: Implementação

Fase de Projeto\*: Desenvolvimento

Tempo est.: 04:00 h Início: 09/08/2010

Tipo Tarefa\* Implementação

Prioridade\* Alta

Descrição\*: Implementação tela de consulta de empréstimo.

Salvar Fechar

Figura 12: Tela de cadastro de tarefa no SGP.

**Adicionar**

Tarefa: Implementação tela de consulta de empréstimo.

Descrição\*:

Duração\*: 05:00 horas

Data inicio: 09/08/2010

Data Conclusão\*: 11/08/2010

% Concluída: 75.0

Tipo de Solução\*: Resolvido

Salvar Cancelar

Figura 13: Tela de registro de horas trabalhadas em tarefa, SGP.

3. Definição de uma planilha de identificação e acompanhamento dos riscos do projeto, contendo informações como: identificador, descrição, probabilidade, impacto e prioridades. Esta planilha pode ser elaborada conforme a tabela 11 abaixo, devendo ser monitorada e atualizada sempre que se fizer necessário;

Identificador	Descrição	Probabilidade	Impacto	Prioridade
R1	Entendimento errado dos requisitos	Média	Alto	Alto
R2	Entendimento errado das regras de negócio	Média	Médio	Média
R3	Elaboração incorreta do cronograma	Baixa	Baixo	Baixa
R4	Estimativa incorreta das tarefas	Média	Baixo	Baixa
R5	Falta de comprometimento do cliente	Baixa	Alto	Alto
R6	Mudança nos requisitos	Média	Baixo	Média
R7	Falta de comprometimento da equipe	Baixa	Alto	Alto
R8	Rotatividade da equipe	Baixa	Alto	Alto
R9	Tecnologia ultrapassada	Baixa	Médio	Média

Tabela 11: Planilha de identificação e acompanhamento de riscos.

4. Faz-se necessário a criação de um plano de recursos humanos e de uma matriz de competências, isto resolveria os problemas de planejamento da equipe do projeto. O plano de recursos humanos permitiria um levantamento das competências e disponibilidade dos colaboradores. Por intermédio da matriz de competências é possível obter uma visibilidade sobre as capacidades de cada integrante da equipe disponível para o projeto, facilitando assim a seleção da equipe do projeto. Conforme tabelas 12 e 13;

Cargo	Formação	Conhecimento específico
Gerente de projetos	Em nível superior na área de computação	Em gerência de projetos de software.
Analista de sistemas	Em nível superior na área de computação	Em análise de sistemas, engenharia de software e em UML.

Programador	Em nível médio	Em lógica de programação, na linguagem utilizada no projeto e em UML.
Tester	Em nível médio	Em qualidade de software e usabilidade.

Tabela12: Matriz de competência por cargos.

Colaborador	Cargo	Formação	Conhecimento específico	Experiência
Colaborador1	Gerente de projetos	Graduado em Matemática; Pós-graduado em Computação;	Em gerência de projetos de software.	Participou dos projetos: ORC, SGU, SGP.
Colaborador2	Analista de sistemas	Graduada em Ciências da Computação;	Em análise de sistemas, engenharia de software e em UML.	Como analista participou do projeto SGC.
Colaborador3	Programador	Ensino médio; Graduando em Sistemas de Informação.	Em lógica de programação; análise de sistemas; engenharia de software; linguagem Java; Frameworks: JSF, Struts RichFaces, Hibernate, Envers; SQL, e em UML.	Como programador participou do projeto SGC.

Tabela 13: Matriz de competência por colaborador.

5. Faz-se necessária uma planilha de documentos do projeto, conforme tabela 14, contendo informações do responsável, visibilidade, forma de armazenamento, se é confidencial e local, a fim de planejar e organizar os documentos e produtos do projeto, facilitando a localização e utilização destes. Esta planilha pode ser incorporada ao plano do projeto;

Documento	Responsável	Visibilidade	Armazenamento	Confidencial	Local
Ata de reunião		Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/documentosauxiliares/atas/
Documento de visão	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/visaoodeprojeto/
Documento de requisitos	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/requisitos/
Documento de regras de negócio	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/regrasdenegocio/
Planilha de riscos	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/riscos/
Plano do Projeto	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/
Relatório de monitoramento	Gerente / Analista	Equipe do projeto	Intranet	Sim	Intranet/projetos/sgc/
Termo de aceite	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/termos/
Documento de casos de uso	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/Casosdeuso/
Diagrama de pacotes	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/diagramadepacotes/
Modelagem da base de dados	Analista	Equipe de desenvolvimento	Intranet	Sim	Intranet/projetos/sgc/modelagem/
Diagrama de classes	Analista	Todos	Intranet	Não	Intranet/projetos/sgc/diagramadeclasses/
Código fonte do sistema	Programador	Equipe de desenvolvimento	SVN	Sim	svn/sgc/

Tabela 14: Planilha de planejamento dos documentos do projeto.

6. Formalizar as verificações de viabilidade do projeto por intermédio de reuniões formais, documentando-a em ata de reunião;
7. Obter o comprometimento dos interessados com o plano do projeto por meio de uma reunião de apresentação e revisão. A formalização deste item pode ser obtida por uma ata de reunião ou termo de aceite;

8. Registrar e gerenciar até sua resolução, os problemas identificados no projeto e tratados em reunião, por intermédio de uma planilha de problemas. Esta planilha deverá conter: identificador do problema, descrição, responsáveis, ações corretivas, prazo em horas, situação, resultados obtidos. Conforme tabela 15.

Identificador	Descrição	Responsáveis	Ações corretivas	Prazo	Situação	Resultados
P1				0:00		
P2				0:00		
P3				0:00		
P4				0:00		
P5				0:00		
P6				0:00		
P7				0:00		
P8				0:00		
P9				0:00		
P10				0:00		

Tabela 15: Planilha de registro de problemas.

### 5.5.2. Melhorias do processo Gerência de Requisitos

1. A fim de comprovar a implementação do resultado esperado GRE4, faz-se necessário o planejamento de revisões em planos e produtos de trabalho relacionados aos requisitos que sofrerem alteração. Para esta atividade julga-se adequada a elaboração e utilização de um relatório de monitoramento ou uma matriz de rastreabilidade de requisitos, conforme tabelas 16 e 17. A matriz de rastreabilidade liga os requisitos às suas origens e os rastreia durante todo o ciclo de vida do projeto, além de garantir que os requisitos aprovados na documentação sejam entregues no final do projeto e fornecer uma estrutura de gerenciamento das mudanças do escopo do produto;
2. O relatório de monitoramento e a matriz de rastreabilidade também servem para atender o resultado esperado GRE5, já que na matriz de rastreabilidade estão presentes informações dos casos de uso associados, fonte do requisito, prioridade, versão, situação e data de conclusão. Para este resultado ainda faz-se necessária a elaboração de um plano de gerenciamento de requisitos para documentar como os mesmos serão analisados, documentados e gerenciados do início ao fim do projeto.

Caso de Uso Requisito	CSU01.01.01- Consulta Empresa	CSU01.01.05 - Busca Avançada Empresas	CSU02.01.01 – Empréstimos / Devolução	CSU02.01.03 - Efetua Devolução
RF03	X			
RF05		X		
RF24			X	
RF26			X	
RF27			X	
RF35				X
RF36				X
RN04	X			
RN07		X		
RN29			X	
RN30			X	
RN31			X	
RN32			X	
RN33			X	
RN34			X	

Tabela 16: Matriz de rastreabilidade: requisitos x casos de uso.

Requisito	Caso de uso associado	Fonte	Prioridade	Versão	Situação	Dt. conclusão
RF03	CSU01.01.01	Cliente	Alta	1.0	Aprovado	21/09/2010
RF05	CSU01.01.05	Cliente	Alta	1.0	Aprovado	21/09/2010
RF24	CSU02.01.01	Cliente	Média	1.0	Aprovado	21/09/2010
RF26	CSU02.01.01	Cliente	Média	1.0	Aprovado	21/09/2010
RF27	CSU02.01.01	Cliente	Média	1.0	Aprovado	21/09/2010
RF35	CSU02.01.03	Cliente	Baixa	1.0	Aprovado	21/09/2010
RF36	CSU02.01.03	Cliente	Baixa	1.1	Aprovado	21/09/2010
RN04	CSU01.01.02	Cliente	Média	1.3	Ativo	
RN07	CSU01.01.05	Cliente	Média	1.3	Ativo	
RN29	CSU02.01.01	Cliente	Baixa	1.0	Ativo	
RN30	CSU02.01.01	Cliente	Baixa	1.0	Ativo	
RN31	CSU02.01.01	Cliente	Média	1.0	Cancelado	
RN32	CSU02.01.01	Cliente	Média	1.0	Ativo	
RN33	CSU02.01.01	Cliente	Média	1.4	Ativo	
RN34	CSU02.01.01	Cliente	Baixa	1.4	Ativo	

Tabela 17: Matriz de rastreabilidade de requisitos.

### **5.5.3. Melhorias dos Atributos dos Processos**

1. Definir e documentar as políticas internas do setor, a fim de torná-la visível e acessível a todos os seus colaboradores. Desta forma fica mais claro a todos, quais os objetivos, os deveres e os padrões definidos para a organização;
2. Incorporar às atividades do processo de desenvolvimento de *software* as revisões junto à gerência de alto nível, a fim de reportar a esta as informações peculiares ao andamento dos projetos e dos processos.

## 6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

### 6.1. Conclusão

Com o intuito de buscar a melhoria do processo de construção de *software* e aumentar a qualidade do produto final e dos serviços prestados, por meio da incorporação e redefinição dos processos do projeto, este trabalho objetivou apresentar uma avaliação pautada no modelo MPS.BR, quanto à aderência dos processos da organização estudada ao modelo proposto.

Visando este objetivo foi elaborado e desenvolvido um estudo de caso, aplicado a um projeto desenvolvido no departamento de Gerência de Projetos e Desenvolvimento da Assembleia Legislativa de Santa Catarina. Este estudo partiu da revisão bibliográfica dos principais temas relacionados ao processo de construção de *software* e modelos de referência deste, bem como modelos de melhoria de processo de *software*. Contou ainda com uma pesquisa documental dos principais artefatos gerados pelo projeto observado, uma planilha de indicadores, e a aplicação de uma entrevista com os principais envolvidos neste projeto.

O estudo de caso culminou em uma avaliação, desenvolvida conforme o que consta no guia de avaliação do MPS.BR, dos processos existentes no projeto, em comparação aos resultados esperados e atributos de processo, descritos no guia de implementação do nível G do MPS.BR.

Por meio da avaliação dos processos foi possível verificar que a organização estudada não está preparada para alcançar o nível G do modelo MPS.BR, por não atender a todos os resultados esperados. Da avaliação resultaram ainda observações quanto às não conformidades ao modelo e propostas de melhoria, que visam contribuir para o aperfeiçoamento dos processos e aproximá-los da adequação ao modelo.

Este trabalho alcançou seus objetivos ao avaliar os processos de Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos, avaliar a aderência ao nível G do MPS.BR e propor alternativas as suas deficiências apontadas, de modo a melhorar seus processos. Podendo ainda, ser utilizado como guia para uma futura implantação do

MPS.BR na organização, preparando-a para a avaliação da SOFTEX.

## **6.2. Trabalhos futuros**

Alguns trabalhos futuros são propostos como desdobramento deste:

- Aplicação das sugestões de melhoria apresentadas neste trabalho, para a verificação dos resultados, constatação das melhorias e nova verificação do nível de aderência da organização ao nível G;
- Acompanhamento do processo de implantação do nível G do MPS.BR na organização e avaliação oficial do MPS.BR;
- Pesquisar *softwares* de gerenciamento de projetos que possam atender aos resultados esperados pelo nível G do modelo MPS.BR, que não foram atendidos pela organização estudada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[ANACLETO, 2004]– Alessandra Anacleto, Christiane Gressevon Wangenheim, Clenio F. Salviano. **Avaliação de Processos para Início de Programas de Melhoria em Micro e Pequenas Empresas de Software**. VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software. São Paulo, SP – Brasil, 24-26/11/2004. Disponível em <[http://www.simpros.com.br/Apresentacoes\\_PDF/Artigos/Art\\_13\\_Simpros2004.pdf](http://www.simpros.com.br/Apresentacoes_PDF/Artigos/Art_13_Simpros2004.pdf)>. Acessado em janeiro de 2011.

ANDREA GIARDINO. Computerworld. **Tribunal Regional do Trabalho de Porto Alegre presta serviço público, mas com qualidade**. Disponível em <<http://computerworld.uol.com.br/gestao/2009/09/17/servico-publico-em-busca-de-qualidade/>>. Acessado em outubro de 2010.

[GIL, 1996] –GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

[KIVAL, 2004]– Kival C. Weber, Ana Regina Rocha, Ângela Alves, Arnaldo M. Ayala, Austregésilo Gonçalves, Benito Paret, Clênio Salviano, Cristina F. Machado, Danilo Scalet, Djalma Petit, Eratóstenes Araújo, Márcio Girão Barroso, Kathia Oliveira, Luiz Carlos A. Oliveira, Márcio P. Amaral, Renata Endriss C. Campelo, Teresa Maciel. **Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software: uma abordagem brasileira**. XXX Conferencia Latino americana de Informática (CLEI2004), Arequipa Peru. Sesión 13: Ingeniería de Software. Septiembre, 2004. Disponível em <[http://www.cefetrn.br/~placido/disciplina/pgp/material/sbqs05\\_Gusmao.pdf](http://www.cefetrn.br/~placido/disciplina/pgp/material/sbqs05_Gusmao.pdf)>. Acessado em janeiro de 2011.

[KOSCIANSKI, 2007] – Koscianski, André; Soares, Michel dos Santos. **Qualidade de Software**. Segunda Edição. São Paulo. Novaltek Editora, 2007.

[MATTAR, 1996] –MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing: Metodologia e Planejamento**. São Paulo: Atlas, 1996.

[MAZZOLA, 2000] – MAZZOLA, V. B.. **INE 6603 Engenharia de Software(Suporte de Curso)**, 2000. Disponível em <> . Acessado em dezembro de 2010.

[NAKANO, 2000] –BERTO, R.M.V.S., NAKANO, D. N. **A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa**. Produção, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000.

[NAUR, 1969] – P. Naur e B. Randall. **Software Engineering: A Report on a Conference Sponsored by the NATO Science Committee**. The Scientific Affairs Committee, NATO. Bruxelas. 1969.

[NBR ISO/IEC 12207, 1998]– ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS

TÉCNICAS). **ISO/IEC 12207 – Tecnologia da Informação – Processos de ciclo de vida de software**. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

[PAULK, 1993] – Paulk, M. C.; Curtis, B; Chississ, M; Weber, C. V. **Capability maturity model, version 1.1**. Pittsburgh: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. Technical Report (CMU/SEI-93-TR-024/ESC-TR-93-177), February, 1993.

[PMI, 2004]– PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK™**, Syba: PMI Publishing Division, 2004. Disponível em <[www.pmi.org](http://www.pmi.org)>. Acessado em outubro de 2010.

[PMI, 2006] – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Educação: PMBOK. 2006**. Disponível em <<http://www.pmis.org.br/exe/educacao/pmbok.asp>>. Acessado em outubro de 2010.

[PRESSMAN, 1995] – PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Terceira edição. São Paulo: Pearson Makron Books, 1995.

[PRESSMAN, 2006] – PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Sexta edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

[REZENDE, 2005] –REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informação**. Terceira edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

[SEI, 2006] – CMMI Product Team. **CMMI for Development, version 1.2**. Pittsburgh: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. Technical Report (CMU/SEI-2006-TR-008/ESC-TR-2006-008), August, 2006.

[SOFTEX, 2009a] – ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX, MPS.BR – **Guia Geral:2009**, maio 2009. Disponível em <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/)>. Acessado em outubro de 2010.

[SOFTEX, 2009b] – ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX, MPS.BR – **Guia de Avaliação:2009**, maio de 2009. Disponível em <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/)>. Acessado em outubro de 2010 .

[SOFTEX, 2009c]–ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO– SOFTEX. MPS.BR – **Guia de Aquisição:2009**, maio de 2009. Disponível em <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/)>. Acessado em outubro de 2010.

[SOFTEX, 2009d] – ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX, MPS.BR – **Guia de Implementação – Parte1: Fundamentação para Implementação do Nível G do MR-MPS**, maio de 2009. Disponível em <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/)>. Acessado em outubro de 2010.

[VOSS, 2002] – VOSS, C. et al. **Case Research in Operations Management. International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

[WALLNAU, 2002]– Kurt Wallnau, Scott Hissam, e Robert Seacord. **Building Systems from Commercial Components**.SEI Series in Software Engineering.Addison-Wesley 2002.

[YIN, 2001] – YIN, R. K. **Estudo de Caso \_ Planejamento e Método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

## **APÊNDICE A - Atributos de Processo do nível G**

Nesta seção, os atributos de processo AP 1.1 e AP 2.1, conforme aplicáveis no nível G, são descritos com detalhes(SOFTEX, 2009d).

### **1. AP 1.1 - O processo é executado**

*Este atributo é uma medida do quanto o processo atinge o seu propósito.*

Este atributo de processo está diretamente relacionado ao atendimento do propósito do processo. Relacionado a este atributo de processo está definido o seguinte resultado esperado:

#### **1.1. RAP 1 - O processo atinge seus resultados definidos**

Este resultado esperado busca garantir que o processo transforma produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída, também identificáveis, permitindo, assim, atingir o propósito do processo. Ou seja, este resultado implica diretamente na geração dos principais produtos requeridos pelos resultados dos processos.

### **2. AP 2.1 - O processo é gerenciado**

*Este atributo é uma medida do quanto a execução do processo é gerenciada.*

Este atributo de processo está relacionado à gerência dos processos. A implementação deste atributo de processo implica no planejamento da execução do processo, atribuindo responsabilidade e autoridade para sua execução, bem como fornecendo recursos adequados. Envolve também o monitoramento e controle da execução dos processos, tomando ações corretivas, quando necessárias. Relacionados a este atributo de processo estão definidos os seguintes resultados esperados:

#### **2.1. RAP 2 - Existe uma política organizacional estabelecida e mantida para o processo**

Este resultado visa à definição de uma política contendo as diretrizes de

como a organização planeja e implementa os seus processos, bem como informações sobre as expectativas organizacionais para a execução dos processos e a indicação de como devem ser atendidos os aspectos mais importantes de cada processo. Isso pode incluir princípios básicos e definições gerais de como executar os processos, incluindo aspectos de responsabilidades, tempos e instrumentos. A política não deve ser uma reprodução de textos do MR-MPS, mas sim, como a organização enxerga seus processos. Um documento genérico pode existir definindo quem tem autoridade, delegada pela gerência de alto nível, para aprovar cada tipo de documento.

Normalmente, as políticas são definidas e aprovadas pela gerência de alto nível, não havendo a obrigatoriedade de serem rotuladas exatamente de “políticas”. Uma vez definidas, as políticas devem ser publicadas e divulgadas aos interessados em sua execução. Tal publicação pode ser realizada, por exemplo, na Intranet da organização. Em geral, a divulgação da política pela alta gerência ajuda a enfatizar a importância dos processos, facilitando sua institucionalização.

## **2.2. RAP 3 - A execução do processo é planejada**

Este resultado visa à realização de um plano para a execução do processo. Este planejamento deve incluir recursos, responsabilidades e tempo, bem como as atividades de controle e monitoramento da execução do processo. Deve ser estabelecido e documentado um plano para a execução do processo, o que inclui sua própria descrição, porém não se restringindo a ela. É importante que o planejamento seja revisto, sempre que necessário, especialmente quando forem aprovadas mudanças significativas.

## **2.3. RAP 4 - (Para o nível G) A execução do processo é monitorada e ajustes são realizados**

Este resultado só se aplica ao nível G e visa monitorar a execução dos processos conforme o que foi planejado e assegurar que ações corretivas sejam tomadas sempre que houver desvios significativos em relação ao planejado.

Desta forma, revisões das atividades, estado e resultados dos processos devem ser realizadas e podem ocorrer tanto periodicamente ou motivadas por algum evento. Durante o monitoramento dos processos, questões poderão ser identificadas, para as quais ações corretivas deverão ser tomadas e acompanhadas

até o seu encerramento.

O monitoramento do processo pode ser incluído nas próprias atividades de monitoramento do projeto, quando aplicável.

#### **2.4. RAP 5 - (Até o nível F) As informações e os recursos necessários para a execução do processo são identificados e disponibilizados**

Este resultado visa assegurar que as informações e os recursos necessários para executar o processo serão identificados previamente e que estarão disponíveis quando forem necessários. Incluem recursos financeiros, condições físicas adequadas, pessoal e ferramentas apropriadas (incluindo processos e modelos de documentos predefinidos).

Estas informações e recursos podem estar estabelecidos na própria descrição do processo ou podem, também, estar presentes em planos específicos para os processos nos níveis da organização e/ou projeto.

#### **2.5. RAP 6 - (Até o nível F) As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas**

Este resultado visa assegurar que as responsabilidades e a autoridade para executar o processo estão claramente definidas e bem compreendidas.

Deve-se assegurar, também, que as responsabilidades e a autoridade para executar o processo foram atribuídas explicitamente e comunicadas a todas as partes interessadas, por exemplo, patrocinador, implementadores etc.

#### **2.6. RAP 7 - (Até o nível F) As pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência**

Este resultado visa assegurar que as pessoas tenham as habilidades, conhecimentos e experiências necessários para executar ou apoiar o processo.

Deve-se assegurar que as pessoas tenham o conhecimento em relação ao seu papel no processo: conhecimento completo para aqueles que vão realizar as atividades do processo e conhecimento genérico para os que vão interagir com o processo. Conhecimento e habilidades não se restringem aos documentos de processo, mas podem incluir trabalho em grupo, liderança, análise e solução de problemas.

Quando se julgar necessário, um treinamento apropriado deve ser fornecido para as pessoas que executarão os processos. Os treinamentos podem ser de diferentes tipos, por exemplo: treinamento auto-direcionado; instrução programada auto-definida; treinamento formal dentro do trabalho; mentoring; treinamento formal em salas de aula. Mantendo-se o registro das competências atuais e necessárias das pessoas para a realização dos diversos papéis na execução dos processos, pode-se planejar os treinamentos necessários.

## **2.7. RAP 8 - A comunicação entre as partes interessadas no processo é gerenciada de forma a garantir o seu envolvimento**

O objetivo deste resultado é identificar as partes interessadas no processo, planejar e manter o seu envolvimento. Os interessados podem ser envolvidos tipicamente em atividades tais como: planejamento; coordenação; revisão; e definição dos requisitos para a execução do processo.

É importante gerenciar a interface entre as partes interessadas de forma a assegurar a comunicação.

## **2.8. RAP 9 - (Até o nível F) Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização**

O objetivo deste resultado é fornecer visibilidade à alta gerência com relação ao estado da execução dos processos, considerando sua adequação, operação com recursos apropriados e alcance dos resultados esperados. Um dos métodos de monitoração de processo é a revisão, junto à gerência de alto nível, de seu estado, atividades realizadas e resultados alcançados. As revisões devem ocorrer periodicamente ou, então, motivadas por algum evento e não necessitam ser presenciais. Desta forma, o andamento da implantação dos processos, tendências e problemas são relatados e tratados em níveis apropriados. Caso pertinente, ações corretivas são estabelecidas e gerenciadas até a sua conclusão, com escalonamento aos níveis adequados de gerência, sempre que necessário.

Este resultado não deve ser confundido com a monitoração do processo conforme definida no RAP 4, mas pode utilizar também os dados obtidos a partir de sua execução.

## **2.9. RAP 10 - (Para o nível G) O processo planejado para o projeto é executado**

O objetivo deste resultado é garantir que o projeto é conduzido a partir da execução do seu processo planejado. Deve-se garantir que existem registros de execução das atividades do processo com base no seu planejamento. Esses registros devem ser mantidos e revistos periodicamente para garantir que o processo planejado está sendo seguido para atingir os objetivos do projeto.

## **APÊNDICE B - Planilhas de indicadores de aderência ao MPS.BR**

As planilhas de indicadores abaixo foram preenchidas a partir das informações fornecidas pelo gerente de projeto, da analista de sistemas e pelo programador, envolvidos no projeto da organização avaliada. Nos próximos parágrafos seguem algumas orientações para melhor interpretá-las:

A primeira coluna da planilha corresponde aos indicadores apontados pela organização como evidências ou práticas que garantem a obtenção do respectivo resultado esperado (os indicadores podem ser classificados como Diretos (ID), Indiretos (II) ou de Afirmação (IA)).

A segunda coluna é marcada quando o indicador da primeira coluna foi detectado no projeto avaliado;

Após a listagem dos indicadores de cada resultado esperado ou atributo de processo existe uma linha com o seguinte texto: (T, L, P, N, NA), onde é sugerida pelo pesquisador uma avaliação sobre a aderência àquele resultado esperado.

Na terceira coluna são feitas observações que justificam o resultado avaliado.

Gerência de Projetos		
Prática específica/evidências	Aderência	Observações
GPR1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido.		Por meio das especificações do documento de visão e da ata de reunião inicial é possível verificar que existe um escopo definido para o projeto.
ID - Documento de visão	X	
II - Ata de Reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	T	
GPR2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados.		Por meio dos requisitos são especificadas tarefas, estas possuem uma baixa granularidade, ou seja, são tarefas especificadas a um nível mais geral. Falta aqui uma EAP (Estrutura Analítica do Projeto) para subdividir as principais entregas do projeto em componentes menores e mais bem gerenciáveis. Bem como, a utilização de métodos técnicos para dimensionamento das tarefas, como por exemplo pontos-por-função (function point).
ID - Tarefas cadastradas no SGP	X	
II - Documento de Requisitos	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
GPR3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos.		Existe um modelo de ciclo de vida definido para os projetos da organização, porém este modelo não está documentado para o projeto e não existe uma especificação detalhada dele. Por meio do cronograma fica evidenciada a utilização deste modelo, porém este cronograma é bem simplificado.
ID - Processo de Desenvolvimento de Software		
II - Cronograma do projeto	X	
(T, L, P, N, NA)	P	
GPR4 - (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas.		Existe uma documentação das horas trabalhadas por tarefas, que pode evidenciar superficialmente a estimativa baseada em dados históricos. Porém não se julga totalmente adequado ao resultado esperado, visto que nem sempre estas informações são utilizadas como base de estimativa.
ID - Registro do tempo de execução de cada tarefa (SGP)	X	
(T, L, P, N, NA)	P	
GPR5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.		
ID - Cronograma do projeto	X	
II - Ata de Reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
GPR6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.		É necessário criar um documento que contenha uma planilha de riscos inerentes ao projeto e formalize esse acompanhamento dos riscos.
ID - Planilha de riscos		
(T, L, P, N, NA)	N	
GPR7 - Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.		É necessária a criação de uma matriz de conhecimentos, bem como um plano de recursos humanos, para caracterizar um indicador direto da implementação deste resultado.
ID - Matriz de conhecimentos		
II - Cursos para aprendizagem de novas tecnologias	X	
(T, L, P, N, NA)	N	

Tabela B-1: Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Projetos (I).

<b>Prática específica/evidências</b>	<b>Aderência</b>	<b>Observações</b>
<b>GPR8 - Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados.</b>		Apesar de existirem indicadores diretos e indiretos para este resultado, ele não será considerado como totalmente implementado pois o planejamento existente não é completo, sendo ele especificado a nível muito superficial e não planeja de fato todos os recursos necessários.
ID - Planilha de recursos		
ID - Documento de requisitos não funcionais	X	
ID - Documento de visão	X	
II - Documento único	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
<b>GPR9 - Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.</b>		Falta um plano de documentação, que pode estar previsto no Processo Padrão, para definir formalmente como os documentos dos projetos serão armazenados e organizados.
ID - Processo Padrão		
II - Organização dos dados em pastas por projetos (Intranet)	X	
II – SVN	X	
(T, L, P, N, NA)	P	
<b>GPR10 - Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos.</b>		O Documento único agrega todos os outros planos do projeto, podendo ser considerado como o Plano do Projeto, e garante o atendimento a este resultado, apesar de ser necessário um esforço maior de detalhamento, acompanhamento e controle para uma contemplação total do resultado.
ID - Documento Único (Plano do Projeto)	X	
II - Cronograma	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
<b>GPR11 - A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados.</b>		Não existem evidências para este resultado esperado. Uma simples ata de reunião tratando da análise de viabilidade do projeto bastaria para evidenciar este resultado.
ID - Ata de reunião		
(T, L, P, N, NA)	N	
<b>GPR12 - O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido.</b>		Não existem evidências para este resultado esperado. Novamente, uma simples ata de reunião tratando da revisão do plano do projeto bastaria para evidenciar este resultado.
ID - Ata de reunião		
(T, L, P, N, NA)	N	
<b>GPR13 - O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto e os resultados são documentados.</b>		Por meio do SGP, sistema para o gerenciamento dos projetos do setor, é possível gerenciar as tarefas e projeto, com informações de porcentagem de conclusão de tarefas entre outras. Porém este sistema não abrange todas as informações necessárias para este acompanhamento. As atas de reunião também são uma comprovação da existência deste acompanhamento, mesmo que em momentos mais específicos.
ID - Sistema Gerenciador de Projetos (SGP)	X	
II - Ata de Reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
<b>GPR14 - O envolvimento das partes interessadas no projeto é gerenciado.</b>		Por meio de atas de reunião é possível verificar o envolvimento das partes interessadas no projeto.
ID - Ata de reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	L	

Tabela B-2: Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Projetos (II).

<b>Prática específica/evidências</b>	<b>Aderência</b>	<b>Observações</b>
GPR15 - Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento.		Por meio de atas de reunião é possível evidenciar que revisões são realizadas, mesmo que apenas em alguns marcos ligados às fases do projeto.
ID - Ata de reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
GPR16 - Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas.		Problemas identificados são tratados entre a equipe e também, se necessário, com o cliente em reuniões. Por meio das atas destas reuniões é possível atender a este resultado esperado.
ID - Registro de problemas		
II - Ata de reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	P	
GPR17 -Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.		Não existem evidências para este resultado esperado. O registro dos problemas identificados e um relatório de monitoramento destes problemas bastaria para atender a este resultado.
ID - Relatório de monitoramento		
II - Registro de problemas		
(T, L, P, N, NA)	N	

Tabela B-3: Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Projetos (III).

Gerência de Requisitos		
Prática específica/evidências	Aderência	Observações
GRE1 - Os requisitos são entendidos, avaliados e aceitos junto aos fornecedores de requisitos, utilizando critérios objetivos.		Por meio do documento de requisitos e da ata de reunião com o cliente é possível atender este resultado esperado.
ID - Documento de requisitos	X	
II - Ata de reunião com o cliente	X	
(T, L, P, N, NA)	T	
GRE2 - O comprometimento da equipe técnica com os requisitos aprovados é obtido.		Por meio da ata de reunião com o cliente fica evidenciado o comprometimento dos envolvidos no projeto.
ID - Ata de reunião com o cliente	X	
II - Documento de requisito	X	
(T, L, P, N, NA)	T	
GRE3 - A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida.		Na especificação de cada caso de uso existe a informação dos requisitos relacionados a ele, ou seja, existe uma rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho, mesmo que esta rastreabilidade se limite aos casos de uso, não especificando outros produtos. Para este resultado esperado seria interessante uma matriz de rastreabilidade de requisitos versus casos de uso, para uma melhor visualização da informação já existente no documento de casos de uso. Como também um detalhamento dos casos de uso quanto aos produtos relacionados a ele.
ID - Matriz de rastreabilidade		
ID - Documento de casos de uso	X	
II - Registro de tarefas (SGP)	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
GRE4 - Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.		Não existem evidências deste resultado esperado.
ID - Relatório de monitoração		
II - Matriz de rastreabilidade		
(T, L, P, N, NA)	N	
GRE5 - Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.		Não existem evidências deste resultado esperado.
ID - Relatório de monitoração		
II - Matriz de rastreabilidade		
(T, L, P, N, NA)	N	

Tabela B-4: Resultados e Indicadores relacionados à Gerência de Requisitos.

Atributos do processo		
Prática específica/evidências	Aderência	Observações
<b>AP 1.1 - O processo é executado</b>		
RAP 1 - O processo atinge seus resultados definidos.		É possível verificar que o processo alcançou seus resultados por meio da análise dos diversos produtos que são produzidos durante o projeto, bem como, pela confirmação do aceite do sistema produzido, neste caso, comprovado pela assinatura do termo de aceite por parte do cliente.
ID - Termo de aceite do sistema	X	
II - Documento de visão	X	
II - Documento de requisitos	X	
(T, L, P, N, NA)	T	
<b>AP 2.1 - O processo é gerenciado</b>		
RAP 2 - Existe uma política organizacional estabelecida e mantida para o processo.		As políticas e diretrizes estabelecidas para o processo não estão documentadas ou formalizadas, são repassadas de forma informal e seu conhecimento se da pelo envolvimento nos projetos.
ID - Documento formalizando as políticas		
(T, L, P, N, NA)	N	
RAP 3 -A execução do processo é planejada.		Existe um plano do projeto, porém muito deficitário, ele não abrange todos os aspectos importantes para o planejamento do projeto. O cronograma do projeto pode evidenciar que existe algum planejamento de tempo.
ID - Plano do projeto (Documento único)	X	
II - Cronograma do projeto	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
RAP 4 - (Para o nível G)A execução do processo é monitorada e ajustes são realizados.		Por meio da análise das atas de reunião é possível verificar que existe uma certa monitoração do projeto, porém esta monitoração está mais ligada ao desenvolvimento dos produtos que do processo em si.
ID - Atas de reunião	X	
II - Registro de tarefas no SGP	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
RAP 5 - (Até o nível F)As informações e os recursos necessários para a execução do processo são identificados e disponibilizados.		No documento de visão e de requisitos não funcionais é possível identificar os recursos envolvidos no projeto. Apesar de ser possível agregar informações mais completas a eles.
ID - Documento de Visão	X	
ID - Documento de requisitos não funcionais	X	
II - Plano do projeto (Documento único)	X	
(T, L, P, N, NA)	L	
RAP 6 - (Até o nível F)As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas.		Não existe uma formalização ou documentação que trate das responsabilidades dos envolvidos no projeto. Tudo é definido de forma informal.
ID - Matriz de responsabilidade		
(T, L, P, N, NA)	N	
RAP 7 - (Até o nível F)As pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência.		A comprovação da competência da equipe do projeto pode ser feita pela apresentação de certificados e diplomas, porém estas competências não estão especificadas, documentadas no projeto. A inclusão de uma matriz de competências no plano de projeto atenderia perfeitamente a este resultado esperado.
ID - Matriz de competências		
ID - Certificados de cursos	X	
ID - Diplomas (graduação, pós-graduação)	X	
II - Plano do projeto (Documento único)	X	
(T, L, P, N, NA)	P	

Tabela B-5: Resultados e Indicadores relacionados aos atributos de processo(I).

<b>Prática específica/evidências</b>	<b>Aderência</b>	<b>Observações</b>
RAP 8 - A comunicação entre as partes interessadas no processo é gerenciada de forma a garantir o seu envolvimento.		A comunicação com o cliente é feita por meio de reuniões, já que se tratam de clientes internos, e sempre que estas reuniões acontecem são registradas por meio de atas.
ID - Atas de reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	T	
RAP 9 - (Até o nível F)Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.		Na maioria as revisões são feitas informalmente com a gerência de projetos, não existindo uma documentação que formalize a situação.
ID - Atas de reunião		
(T, L, P, N, NA)	N	
RAP 10 - (Para o nível G)O processo planejado para o projeto é executado.		Por meio dos registros de tarefas no SGP é possível verificar que o planejamento do projeto está se desenrolando, porém o cronograma do projeto nem sempre é bem especificado (muito generalizado) ou seguido.
ID - Cronograma do projeto	X	
ID - Registro das tarefas (SGP)	X	
II - Atas de reunião	X	
(T, L, P, N, NA)	L	

Tabela B-6: Resultados e Indicadores relacionados aos atributos de processo(II).

## **APÊNDICE C - Questionário de avaliação do MPS.BR**

No questionário de avaliação foram elencadas perguntas relacionadas a cada resultado esperado, tanto de gerência de requisitos quanto de gerência de projetos, a fim de apoiar o processo de levantamento de indicadores e confirmar possíveis práticas apontadas.

### **Gerência de Requisitos**

*“GRE1 - Os requisitos são entendidos, avaliados e aceitos junto aos fornecedores de requisitos, utilizando critérios objetivos”*

1. Como vocês levantam as necessidades de seus clientes?
2. Os requisitos tem sofrido alterações após o início do projeto?
3. Onde e como essas necessidades são registradas? Qual o nível de detalhe desse registro?
4. Esse registro é aprovado por alguém?
  - 4.1. Por quem?
  - 4.2. Quando?
  - 4.3. A aprovação também é documentada? Onde?
5. O que garante que cliente e equipe têm o mesmo entendimento sobre essas necessidades?
6. Com base em quê a equipe assume que pode atender a essas necessidades?
7. Em algum momento o cliente pode mudar de idéia em relação ao que ele julga necessário inicialmente?
  - 7.1. Qual o procedimento?

*“ GRE2 - O comprometimento da equipe técnica com os requisitos aprovados é obtido”*

1. Como é escolhida a equipe que trabalhará no projeto?
2. Como é feita a divisão de tarefas?
3. Como essa equipe conhece as necessidades do cliente?
4. O que garante que o trabalho executado por ela está de acordo com essas necessidades?
5. Existe algum retorno ou aceite da equipe técnica com relação aos requisitos a serem

satisfeitos?

5.1. Isso é registrado de alguma forma?

*“GRE3 - A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida”*

1. É possível mostrar que os produtos que estão sendo desenvolvidos são compatíveis com as necessidades dos clientes?

1.1. Quando isso é possível?

1.2. Como?

*“GRE4 - Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos”*

1. Durante o processo de desenvolvimento é possível identificar se os planos estão caminhando para a geração de produtos conforme as necessidades dos clientes?

1.1. Quando?

2. Quando o cliente muda de opinião sobre alguma parte do produto, o que acontece com o que já foi ou está sendo produzido?

*“GRE5 - Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto”*

1. Quando o cliente muda de opinião sobre alguma parte do produto ou em relação ao projeto:

1.1. Qual procedimento é realizado?

1.2. Essa mudança impacta em quais níveis do projeto?

1.3. Existe algum tipo de registro sobre isso?

1.4. Existe algum tipo de estudo sobre essas mudanças?

1.5. Existe uma pessoa específica para gerenciar essas mudanças?

## **GERÊNCIA DE PROJETOS**

*“GPR1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido”*

1. Como se define o que deve ser feito pelo projeto?

2. É possível que o projeto fuja de seu objetivo principal?
3. Como se garante que o foco do projeto se mantenha na satisfação das necessidades do cliente?
4. Vocês mantêm controle sobre o que é necessário ou não de ser gerado pelo projeto?
5. Isso é registrado de alguma forma?

*“GPR2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados”*

1. Como são planejadas as tarefas a serem realizadas durante o projeto?
  - 1.1. Com a participação de quem?
  - 1.2. Isso é registrado?
2. Como o trabalho definido no escopo é dividido em tarefas menores? É utilizada alguma estrutura de decomposição ou ferramenta para esse trabalho?

*“GPR3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos”*

1. Vocês utilizam algum modelo de ciclo de vida do projeto?
  - 1.1. Qual?
  - 1.2. Como funciona?
  - 1.3. É dividido em fases?
    - 1.3.1. O que acontece ao final de cada fase?

*“GPR4 - (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas”*

1. O que é considerado para estimar o tempo necessário para a realização de cada uma das atividades do projeto?
  - 1.1. E o esforço necessário?
  - 1.2. E o custo gerado pelo desempenho de cada tarefa?
2. Isso é registrado?
  - 2.1. Esses registros são mantidos por quanto tempo na organização?
3. A produtividade da equipe de um modo geral também pode ser medida?
  - 3.1. Quando?
  - 3.2. Como?

*“GPR5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos”*

1. A equipe tem prazo para o desenvolvimento de suas atividades?
  - 1.1. Onde esses prazos são definidos?
  - 1.2. Por quem os prazos são definidos?
  - 1.3. Eles costumam ser respeitados?
  - 1.4. Esses prazos definidos tem alguma relação com as fases do ciclo de vida do projeto?
2. Como os custos do projeto são repassados para os clientes?
3. Depois de estabelecidos os prazos eles costumam ter alterações?
  - 3.1. Como isso é gerenciado?

*“GPR6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados”*

1. Quando começam um novo projeto é possível identificar possíveis problemas que ele possa apresentar futuramente?
  - 1.1. Quem faz essa análise?
  - 1.2. Quando ela é feita?
2. Esses problemas podem ser evitados?
  - 2.1. De que maneira?

*“GPR7 - Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo”*

1. Como são selecionadas as pessoas que participarão no projeto?
2. Que fatores são considerados para essa escolha?
3. Isso é registrado de alguma forma?
4. Como se garante que a pessoa terá capacidade para realizar as tarefas para as quais foi escalada?

*“GPR8 - Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados”*

1. Como as pessoas envolvidas no projeto sabem quais recursos (equipamentos, serviços,

- ferramentas..) irão utilizar?
2. Quando isso é definido?
  3. Isso é registrado de alguma forma?
  4. Quem é responsável por isso?
  5. Os mesmos recursos são usados em mais de um projeto?
    - 5.1. Como são compartilhados?

*“GPR9 - Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.”*

1. Dentre os listados abaixo, quais são tipos de dados registrados pela equipe?
  - 1.1 Relatórios
  - 1.2 Informações passadas informalmente
  - 1.3 Estudos e análises
  - 1.4 Atas de reuniões
  - 1.5 Documentação
  - 1.6 Lições aprendidas
  - 1.7 Artefatos gerados
  - 1.8 Indicadores.

2. Os dados que são coletados são armazenados de que forma?
3. Por quanto tempo?
4. Quem tem acesso a eles?

*“GPR10 - Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos”*

1. Existe um plano geral que por meio do qual se tem uma visão de todos os planos específicos do projeto?
2. Quando um documento é consultado, o que garante que todos os outros que tenham relação com ele também serão consultados?

*“GPR11 - A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados”*

1. O que garante que o projeto tem condições de atingir todas as suas metas?

2. E que o projeto terá o retorno esperado?
3. A equipe faz algum tipo de análise para verificar se é possível satisfazer as necessidades do cliente?

*“GPR12 - O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido”*

1. Quem são as pessoas envolvidas no planejamento do projeto?
2. Existe algum tipo de aprovação por parte dessas pessoas?
3. Em relação ao plano do projeto existe algum tipo de retorno das pessoas envolvidas?

*“GPR13 - O projeto é gerenciado utilizando-se o Plano do Projeto e outros planos que afetam o projeto e os resultados são documentados”*

1. Durante o projeto existe algum guia, documento ou outro meio usado para orientar a ordem ou forma como as tarefas devem ser realizadas?
2. O que ocorre depois de terminada uma tarefa? Existe algum procedimento específico a ser realizado, pessoa a ser comunicada ou registro feito?
3. Utilizam alguma ferramenta que auxilie na gerencia de projetos?

*“GPR14 - O envolvimento das partes interessadas no projeto é gerenciado”*

1. Como os envolvidos no projeto sabem em que momento deverão atuar? Como eles são chamados a participar e quando?
2. Esse envolvimento é controlado de alguma forma?

*“GPR15 - Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento”*

1. Como se acompanha a execução do projeto?
  - 1.1. Quando?
  - 1.2. Quem está envolvido?
  - 1.3. O que é tratado nesse tipo de revisão?
  - 1.4. Existe registro? De que forma?

*“GPR16 - Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões*

*pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas”*

1. O que acontece caso algum problema seja identificado?
2. Problemas que ocorrem no decorrer do projeto são registrados de alguma forma?
3. O que acontece com o projeto enquanto um problema está sendo solucionado?

*“GPR17 - Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão”*

1. Quando detectado um problema, existe a possibilidade de evitar que ele possa ocorrer novamente? Como isso é feito?