

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANDRESSA COVATTI

**MIBCIS – MÉTODO DE INTEGRAÇÃO  
ENTRE O BSC, CMMI E SIX SIGMA  
UTILIZANDO GQM NO SUPORTE  
A DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS**

Porto Alegre  
2007

ANDRESSA COVATTI

**MIBCIS – MÉTODO DE INTEGRAÇÃO  
ENTRE O BSC, CMMI E SIX SIGMA  
UTILIZANDO GQM NO SUPORTE  
A DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Faculdade de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: PROF. DR. JORGE LUIS NICOLAS AUDY

Porto Alegre  
2007

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

**C873m** Covatti, Andressa  
MIBCIS – método de integração entre BSC, CMMI  
e SIX SIGMA utilizando GQM no suporte a definição  
de métricas. / Andressa Covatti. – Porto Alegre,  
2007.  
370 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência da  
Computação) – Faculdade de Informática, PUCRS.  
Orientação: Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy.

1. Informática. 2. Engenharia de Software.  
3. Software – Controle de Qualidade. I. Título.

**CDD 005.1**

Ficha elaborada pela bibliotecária Cíntia Borges Greff CRB 10/1437



## TERMO DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação intitulada "**MIBCIS - Método de Integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma Utilizando GQM no Suporte a Definição de Métricas**", apresentada por Andressa Covatti, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, Sistemas de Informação, aprovada em 09/03/2007 pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Jorge Luís Nicolas Audy -  
Orientador

PPGCC/PUCRS

Prof. Dr. Marcelo Blois Ribeiro -

PPGCC/PUCRS

Prof. Dr. Marcelo Soares Pimenta -

UFRGS

Homologada em 04/08/09, conforme Ata No. 13/09 pela Comissão Coordenadora.

Prof. Dr. Fernando Luís Dotti  
Coordenador.

## **Agradecimentos**

A Deus pela vida e pela força para seguir em frente apesar de todos os obstáculos.

Aos meus pais, Dulce e Airton, por terem me ensinado que não existe maior riqueza que o conhecimento e, além disso, me incentivaram a continuar sempre. E que souberam compreender os momentos em que estive ausente.

Aos meus irmãos Fábio e Amanda pelo carinho, apoio e vibração em todos os momentos.

A minha madrinha Leda que em todos os momentos da minha vida esteve presente apoiando os meus passos.

Ao meu orientador, Jorge Audy, por ter me ajudado durante todo esse período do mestrado se mostrando um verdadeiro mestre na arte de ensinar.

Ao professor Marcelo Pimenta pelos comentários que agregaram muito valor a este trabalho.

A Cristiane Alves Dombrowski, encarregada da secretaria da pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação, que sempre se mostrou disponível e procurou ajudar nos momentos críticos.

Ao amigo André Tussi pela ajuda em um dos momentos mais críticos da construção deste trabalho.

As amigas Ilmari Ceccato, Gabriela Stangl, e Beatriz Kerber pelo apoio em todos os momentos desta caminhada, por compreenderem a minha ausência em certos momentos dessa caminhada.

Aos meus colegas de trabalho e amigos Grazielle Inácio, Cíntia Silveira, Flavia Conde, Rodrigo Pereira e Angelo Rosa por terem me ajudado simplesmente escutando quando eu precisei.

Ao meu colega de trabalho, amigo e conselheiro Dante Antunes, por ter inspirado tanta dedicação e apreço pela área de qualidade.

Aos meus amigos Angela Mazzorani, Anete Espindola e Leandro Lopes por terem compartilhado suas experiências no mestrado sendo de grande ajuda nesta jornada.

A minha colega Sabrina Marczak pela disposição em revisar o texto, apesar do curto prazo.

Ao meu colega e amigo Rodrigo Espindola pela disposição em revisar o texto e ajuda na conclusão da dissertação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Ao Centro de Desenvolvimento e Pesquisa (CDPe), do Convênio DELL/PUCRS, pelo financiamento do meu curso de mestrado.

Dedico este trabalho a todos vocês. **MUITO OBRIGADA!**

*“A sabedoria não nos é dada: temos de descobri-la sozinhos”;  
depois de fazer uma jornada que ninguém pode fazer por nós  
ou nos poupar de fazer”.*

*(Marcel Proust)*

*“Não existe nada de completamente errado no mundo,  
mesmo um relógio parado,  
consegue estar certo  
duas vezes por dia”.*

*(Paulo Coelho)*

## Resumo

A área de qualidade de software tem apresentado diversos estudos e pesquisas em diferentes frentes, seja em nível de produto ou de processo. Existem várias iniciativas na área de melhoria de processos de software, que muitas vezes podem ser conflitantes em uma mesma organização. Observando alguns dos modelos e metodologias existentes no mercado, o modelo CMMI e a metodologia Six Sigma se destacam por serem complementares, enquanto o CMMI tem foco na organização e na gestão por processos. O Six Sigma tem o foco no cliente e nos resultados financeiros. Ambos destacam a importância dos dados gerados para a tomada de decisões, quando estes são implementados de forma alinhada ao Balanced Scorecard, o programa de melhorias passa a atender também os objetivos estratégicos da organização. Esse estudo apresenta um método de integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma sugerindo ainda a utilização do GQM para definição de métricas.

Palavras Chave — Qualidade, processo, CMMI, Six Sigma, BSC, GQM, MIBCIS.



## **Abstract**

The software quality area has presented various studies and surveys in different fronts, either about products or processes. There are many initiatives in the area of software process improvement, which might be more than often conflicting in an organization. If we observe some of the existing models and methodologies in the market, the CMMI Model and the Six Sigma Methodology stand head and shoulders above the rest for being complementary. While CMMI focuses on organization and on process management and Six Sigma has its focus on the client and on the financial results, both highlight the importance of the data produced for decision making. This study presents a method for the integrated implementation of the CMMI Model and the Six Sigma Methodology for programs of process improvement, having as a backup measurement and assessment techniques such as the Balanced Scorecard (BSC) and the Goal-Question-Metric (GQM).

Keywords — Quality, process, CMMI, Six Sigma, BSC, GQM, MIBICIS.

## Lista de Figuras

Figura 01: Evolução da Tecnologia da Qualidade [CÔR01].	23
Figura 02: Qualidade de Produto através da melhoria do Processo [SOM03].	26
Figura 03: Relacionamento entre os Modelos de Qualidade [MUT03].	30
Figura 04: Níveis de Maturidade – Representação por Estágio.	39
Figura 05: Componentes do Modelo CMMI – por estágio.	39
Figura 06: Componentes do Modelo CMMI – Contínuo.	40
Figura 07: Objetivos Genéricos e Práticas Mapeadas por Características Comuns [AHE03].	44
Figura 08: Tipos e Exemplos de Medidas [PAN02].	49
Figura 09: O Balance Scorecard – as 4 visões de desempenho [NIV02].	53
Figura 10: A Estrutura do GQM [SOL99].	55
Figura 11: As fases do método GQM [OLI05].	55
Figura 12: Comparação entre os Pontos Fortes Fracos do CMMI e do Six Sigma [VAS05].	57
Figura 13: Utilização do modelo IDEAL com os ciclos de vida propostos pelo Six Sigma [PIC05].	58
Figura: 14 A integração do BSC, CMMI e Six Sigma nos diversos níveis organizacionais.	61
Figura: 15 - Desenho da Pesquisa.	64
Figura 16: O método - MIBCIS – Método de Integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma utilizando GQM no suporte a definição de métricas.	72
Figura 17: O Nível Organizacional ou Estratégico segundo o modelo de referência.	73
Figura 18: O nível organizacional/estratégico.	74
Figura 19: Representação da Aplicação da Técnica de BSC.	75
Figura 20: As 4 perspectivas do BSC e o planejamento estratégico.	76
Figura 21: Mapas Estratégicos.	77
Figura 22: O GQM como suporte a definição de métricas.	78
Figura 23: GQM – Fase de Planejamento.	79
Figura 24: GQM – Fase de Definição.	81
Figura 25: GQM – Fase de Interpretação.	83
Figura 26: O Nível de Projetos e Sistemas segundo o modelo de referência.	84
Figura 27: O nível de projetos e sistemas.	84
Figura 28: Ciclo de Melhoria do Modelo IDEAL – DFSS.	85
Figura 29: DFSS – DMADV.	86
Figura 30: DFSS – IDOV.	86
Figura 31: O Nível de Melhoria Contínua segundo o modelo de referência.	88
Figura 32: O nível de melhoria contínua.	88
Figura 33: Analisar Processos, Métricas e Indicadores Existentes.	89
Figura 34: Modelo IDEAL e o DMAIC.	91
Figura 35: O ciclo DMAIC.	92
Figura 36: O Nível Organizacional ou Estratégico segundo o modelo de referência.	94
Figura 37: O Nível de Projetos e Sistemas segundo o modelo de referência.	97
Figura 38: O Nível de Melhoria Contínua segundo o modelo de referência.	99
Figura 39: O Nível Organizacional ou Estratégico segundo o modelo de referência.	102
Figura 40: O Nível de Projetos e Sistemas segundo o modelo de referência.	104
Figura 41: O Nível de Melhoria Contínua segundo o modelo de referência.	105

## Lista de Tabelas

Tabela 01: Duas Visões da Qualidade [CÔR01].....	24
Tabela 02: Exemplos de problemas e medidas utilizados nas organizações.....	34
Tabela 03: Comparação entre os níveis de potencialidade e maturidade [CHR03].....	38
Tabela 04: Áreas de Processo por Categoria com os Níveis de Maturidade [AHE03].....	42
Tabela 05: Definições dos Métodos DMAIC e DMADV/DFSS [GAC03]. ....	47
Tabela 06: Comparando DMAIC e DMADV. ....	47
Tabela 06: Comparando DMAIC e DMADV. ....	48
Tabela 07: Objetivos de Medição das Áreas de Desempenho do BSC [BAL05].....	54
Tabela 08: Adaptações utilizadas no diagrama de atividades. ....	68

## Lista de Siglas

BPI	<i>Business Process Improvement</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
CTC	<i>Critical to Quality</i>
DFSS	<i>Design for Six Sigma</i>
DL	<i>Developer Leader</i>
DMADV	<i>Define-Measure-Analyze-Design-Verification</i>
DMAIC	<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i>
DMAICR	<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control-Report</i>
GPMO	<i>Global Project Management Office</i>
GPQT	<i>Global Process, Quality and Tools</i>
GQM	<i>Goal-Question Metric</i>
IDEAL	<i>Initiating- Diagnosing-Establishing-Acting-Leveraging</i>
IDOV	<i>Identify-Design-Optimize-Validation</i>
IEC	<i>The International Electro technical Commission</i>
IPD-CMM	<i>Integrated Product Development Team Model Capability Maturity Model</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MIBCIS	<i>Método de Integração entre BSC, CMMI e Six Sigma</i>
PA	<i>Process Area</i>
PM	<i>Program Management</i>
PSM	<i>Practical Software Measure</i>
RH	<i>Recursos Humanos</i>
ROI	<i>Return of Investment</i>
SA	<i>System Architect</i>
SA-CMM	<i>Software Acquisition Capability Maturity Model</i>
SECAM	<i>System Engineering Capability Assessment Model</i>
SECM	<i>Systems Engineering Capability Model</i>
SE-CMM	<i>Systems Engineering Capability Maturity Model</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SPC	<i>Statistical Process Control</i>
SPICE	<i>Software Process Improvement and Capability Determination</i>
SQA	<i>Software Quality Assurance</i>
SW-CMM	<i>Capability Maturity Model for Software</i>
TI	<i>Tecnologia da Informação</i>
TL	<i>Test Leader</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
WQD	<i>World Quality Day</i>

# Sumário

Agradecimentos.....	5
Resumo.....	8
Abstract.....	9
Lista de Figuras.....	10
Lista de Tabelas.....	11
Lista de Siglas.....	12
Sumário.....	13
1 Introdução.....	17
1.1 Justificativa.....	18
2 Objetivos.....	20
2.1 Questão de Pesquisa.....	20
2.2 Objetivo Geral.....	20
2.3 Objetivos Específicos.....	20
3 Base Teórica.....	21
3.1 Qualidade.....	21
3.1.1 Gerenciamento de Qualidade.....	23
3.1.2 Qualidade de Software.....	25
3.1.3 Garantia da Qualidade de Software.....	27
3.1.4 Modelos de Qualidade de Software.....	28
3.2 Indicadores e Métricas em Software.....	30
3.2.1 Indicadores de Desempenho.....	31
3.2.2 Métricas em Software.....	31
3.3 CMMI.....	35
3.3.1 Representações.....	37
3.3.2 CMMI – Estruturas do Modelo.....	38
3.4 Six Sigma.....	45
3.4.1 Medições.....	48
3.4.2 Six Sigma e os Processos Estatisticamente Controlados.....	49
3.4.3 O uso do Six Sigma em Software.....	50
3.5 BSC.....	52
3.6 GQM.....	54
3.7 Estudos Relacionados.....	56
3.8 A origem do modelo de referência.....	59
3.8.1 A escolha dos modelos.....	60
3.8.2 O Modelo de Referência.....	60
4 Metodologia de Pesquisa.....	63
4.1 Etapas da pesquisa.....	63
4.2 A organização onde foi testado o método.....	64
4.3 Particularidades da Organização.....	66
4.3.1 <i>Framework</i> de Processos de Desenvolvimento de Software.....	66
4.3.2 <i>Programa de Melhoria de Processos</i> .....	66
4.3.3 <i>Abordagem Hoshin Kanri</i> .....	67
4.4 Considerações relativas à generalização do método.....	67
5 Método Proposto.....	68
5.1 Papéis e Responsabilidades.....	69
5.2 Relacionamento entre o Modelo de Referência e o Método proposto.....	71
5.3 O Método MIBCIS.....	71

5.3.1	O Nível Organizacional.....	73
5.3.2	O Nível de Projetos e Sistemas.....	83
5.3.3	O Nível de Melhoria Contínua.....	87
6	Aplicação do Método MIBCIS.....	93
6.1	Coleta dos Dados.....	93
6.2	Nível Organizacional.....	94
6.3	Nível de Projetos e Sistemas.....	97
6.4	Nível de Melhoria Contínua.....	99
7	Análise Crítica do Método Proposto.....	102
7.1	Nível Organizacional.....	102
7.2	Nível de Projetos e Sistemas.....	103
7.3	Nível de Melhoria Contínua.....	105
8	Considerações Finais.....	107
8.1	Generalizações.....	108
8.2	Contribuições.....	109
8.3	Limitações.....	110
8.4	Estudos Futuros.....	110
	Referências.....	111
	Apêndices.....	115
	Apêndice I – Modelos do Método.....	116
	Apêndice II – Estudo de Caso.....	200
	Apêndice III – Casos de Uso.....	333
	Apêndice IV – Diagrama de Classes.....	365
	Apêndice V – Telas e Relatórios da Ferramenta MIBCIS.....	367

# 1 Introdução

A qualidade é uma preocupação cada vez maior em todos os tipos de organizações; nas organizações de software essa preocupação se intensifica uma vez que o nível de informatização em todos os setores aumenta. As organizações precisam se preocupar cada vez mais com a satisfação do cliente, a alta qualidade e o baixo custo dos produtos de software.

Durante os últimos anos, tem havido um grande interesse, da comunidade de engenharia de software em geral, pela melhoria do processo como agente que proporciona a melhoria do produto, uma vez que, compreendendo e melhorando os processos de desenvolvimento é possível melhorar a qualidade do produto e reduzir custos. Isso tudo é possível, graças ao conceito de controle estatístico de processos, mesmo que na área de desenvolvimento de software seja mais difícil afirmar categoricamente que a melhoria do processo conduz à melhoria do produto [SOM03].

A suposição básica de que a qualidade do processo de desenvolvimento afeta diretamente a qualidade dos produtos desenvolvidos é derivada dos sistemas de produção onde a melhoria do processo conduz naturalmente à qualidade do produto. No desenvolvimento de software fica mais difícil afirmar categoricamente que a melhoria do processo conduz à melhoria do produto, pois a relação entre o processo de desenvolvimento e a qualidade do produto de software é muito mais complexa, assim como a forma como a melhoria pode ser medida é mais complexa.

A preocupação com o processo de software está fortemente relacionada à necessidade de entender, avaliar, aprender, melhorar, planejar, verificar e principalmente controlar o trabalho dos engenheiros de software. Para essas necessidades é preciso: documentar, definir, medir, analisar, avaliar, controlar e alterar os processos de desenvolvimento. Esses controles poderão ajudar a organização a reduzir prazos, fornecer orçamentos confiáveis, acelerar seus processos de desenvolvimento e terão a primazia do mercado [ROC01].

Vários modelos, metodologias e métodos são oferecidos às organizações para proporcionar a melhoria de processos e a satisfação dos clientes, estes esforços podem ser orientados para convergirem na mesma direção e sendo também alinhados ao planejamento estratégico ajudarem as organizações a atingirem seus objetivos.

Nesse contexto de preocupação com a modelagem e melhoria de processos de software, surgem as necessidades da ligação entre modelos e metodologias para ajudar as empresas a atingir seus objetivos de melhorar os processos visando a melhoria da qualidade de seus produtos finais. O uso de um método integrado de implementação de melhoria oferece às organizações a oportunidade de concentrar todos os seus esforços em direção a um objetivo comum, a melhoria contínua de seus processos e produtos.

O aumento do número de modelos e metodologias que se dispõe a auxiliar na implementação de melhoria da qualidade dos processos de desenvolvimento, muitas vezes pode surpreender as organizações. Quando diversas dessas iniciativas são implementadas simultaneamente podemos causar re-trabalho e altos custos para a organização ao invés de melhoria de processos.

## **1.1 Justificativa**

Considerando-se a crescente preocupação com a qualidade que está atingindo as organizações de desenvolvimento de software, onde os ambientes são cada vez mais complexos, pois podemos encontrar vários cenários como: a distribuição geográfica dos times de desenvolvimento, as diferenças culturais e de linguagem. Os processos de desenvolvimento passam a ter uma atenção maior por parte das pessoas envolvidas [SOM03].

O *Balanced Scorecard* (BSC) é um sistema de avaliação de desempenho empresarial reconhecido pela indústria para medir a saúde das organizações. Ele pode ser utilizado como uma ferramenta de desenvolvimento que traduz os objetivos e metas da organização em um conjunto compreensível de medidas que fornecem um conjunto de informações consistentes ao sistema gerencial. O BSC também pode ser descrito como um conjunto de medidas derivadas da estratégia organizacional que são selecionadas para representar uma ferramenta que será utilizada pelos líderes para se comunicar tanto interna quanto externamente nas organizações [GOE03].

O *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) é um dos modelos mais difundido e utilizado no mundo para implementação de processos de melhoria de processo nas empresas de software [CHR03]. A metodologia Six Sigma por sua vez é conhecida por ser a metodologia utilizada na indústria para melhorar os processos de desenvolvimento de produtos, ela é totalmente baseada em estatística para medir e



comprovar as melhorias dos processos, juntamente com o *Goal-Question-Metric* (GQM), que é um método que ajuda a definir e integrar objetivos a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas do projeto e organizações através de um programa de medições, ou seja, alinha as medições necessárias aos projetos de softwares com objetivos e metas da organização.

O processo de melhoria de processos deve ser iterativo e de longo prazo, ou seja, além de implementar processos de desenvolvimento nas organizações é preciso medi-los, estipular limites e melhorá-los no decorrer do tempo [ROC01].

Essas iniciativas BSC, CMMI e Six Sigma, podem ser chamadas de complementares, no momento que utilizamos o CMMI para implementação e institucionalização de processos de desenvolvimento e o Six Sigma como a metodologia para implementação do processo de melhoria contínua. Juntando a isso a utilização do BSC para ajudar o programa de melhoria a estar alinhado com os objetivos estratégicos da organização e o GQM para definição de boas métricas.

O BSC da organização indica os seus objetivos estratégicos, ou seja, o que está organização deseja alcançar. Os programas de melhoria contínua precisam ter esses objetivos como base para que o projeto de melhoria traga benefícios reais para a organização. Outro ponto importante a destacar quando propomos o alinhamento entre o planejamento estratégico e o programa de melhoria contínua é que o uso da tecnologia da informação não pode estar baseada somente em questões tecnológicas e no uso de recursos de hardware e software, mas é necessário que o seu uso esteja alinhado as estratégias de processos e de gestão de projetos [LAU06] e [VAS06].

Nesse contexto, identificou-se a oportunidade de abordar a integração entre esses modelos (BSC, CMMI, Six Sigma e GQM) e o alinhamento dessas iniciativas ao planejamento estratégico das organizações como tema para a dissertação de mestrado.

Esse assunto é considerado de grande relevância por autores como: [VAS05], [PIC05] e [SIV05] e se caracteriza por ser uma área recente para pesquisa e aplicação.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Questão de Pesquisa**

A questão que norteia esta pesquisa é: “Como integrar as técnicas de BSC e GQM no contexto da implementação do modelo CMMI utilizando o Six Sigma como metodologia de melhoria de processos?”.

### **2.2 Objetivo Geral**

O objetivo geral desta pesquisa é propor um método integrado de implementação do BSC, do modelo CMMI e da metodologia Six Sigma utilizando a técnica GQM no suporte à definição de métricas.

### **2.3 Objetivos Específicos**

Para atender a este objetivo geral os seguintes objetivos específicos são levados em consideração:

- Aprofundar o conhecimento em CMMI e Six Sigma.
- Aprofundar o conhecimento nas técnicas de BSC e GQM, para utilizá-las como facilitadoras na implementação do método proposto.
- Identificar o relacionamento entre as áreas de processo do CMMI e as fases da metodologia Six Sigma.
- Identificar a possibilidade do alinhamento entre as iniciativas de melhoria de processos e o planejamento estratégico da organização.
- Definir métricas para gerenciamento estratégico e de processos com base no GQM.
- Testar o método proposto através de um estudo de caso.

## 3 Base Teórica

Neste capítulo de base teórica são apresentados os estudos desenvolvidos sobre os temas relacionados, são eles: qualidade, modelos, métricas, técnicas e metodologias, bem como os trabalhos relacionados a esta pesquisa.

### 3.1 Qualidade

Qualidade é uma palavra que tem se tornado um verdadeiro modismo em todas as áreas de atividade econômica. Na verdade existem vários conceitos e idéias que giram em torno da qualidade desde o seu surgimento até os dias atuais. Segundo os principais teóricos nessa área, como Crosby, Deming e Juran, existe um consenso de que a qualidade sempre existiu, ela faz parte de um princípio que guia o ser humano, a busca pela perfeição [CÔR01].

Segundo Philip Crosby considerado um dos mestres da qualidade, em seu livro *Qualidade é Investimento*, o conceito mais simples que podemos obter para qualidade é dizer que “qualidade é conformidade com os requisitos” [CRO99]. Para Deming, defeitos, erros, falhas e acidentes têm sempre duas razões e por isso não podem ser completamente eliminados. Segundo ele a única maneira de se resolver isto é através do estudo da variação dos processos, utilizando para isso gráficos de controle estatístico; para ele a falha sempre está nos processos e não nas pessoas que os executam [CÔR01]. Juran por sua vez acredita que um alto nível de qualidade somente será atingido quando a alta gerência das empresas passarem a dar à área da qualidade a mesma importância que é dada à área de finanças.

O conceito de qualidade pode-se dizer surgiu ainda antes de os homens começarem a se organizar para comercializar produtos. Por ser um termo muito amplo e também subjetivo, seu significado pode variar de acordo com o local, a época, o produto e as pessoas que estão envolvidas na avaliação da qualidade. Se utilizarmos como exemplo a indústria da manufatura (produção em série), a qualidade pode ser medida tendo por base variáveis muito simples, como peso e dimensão, podemos também observar que conforme cresce a complexidade e o nível de abstração dos produtos (como software, por exemplo) também cresce a complexidade das variáveis e a forma de avaliação. Nesse contexto

surgiu a necessidade de estabelecerem-se padrões e sistemas de medição, idéia essa que deu origem ao sistema métrico de unidades, o qual a adoção foi um processo longo que encontrou barreiras culturais, políticas e econômicas no mundo todo, mas que permanece sendo utilizado até os dias atuais nos mais diversos segmentos.

No final do século XIX, os próprios operários eram responsáveis por proceder com a verificação da qualidade seguindo um padrão que lhes foi ensinado, e a partir desta verificação o trabalho era aceito, constatava-se necessidade de re-trabalho ou até mesmo rejeitava-se o produto avaliado. Após algum tempo dessa prática de avaliação, a responsabilidade pela verificação da qualidade passou a ser dos supervisores de produção e logo se adotou uma nova maneira de proceder com as avaliações. A partir desse momento surge o papel do inspetor de qualidade, desvinculando completamente essa atividade da produção, modelo este que persiste até os dias atuais [CÔR01].

Em 1930 surgiu o controle estatístico de qualidade, introduzido por A Shewhart, o qual teve como alunos Deming e Juran, autores conhecidos e renomados na área de qualidade. A explosão de mercado na área da qualidade aconteceu definitivamente após o final da Segunda Guerra Mundial quando a capacidade das empresas aumentou bem como a diversidade dos produtos, ou seja, a oferta de produtos passou a ser maior que a capacidade de absorção do mercado e as empresas precisaram apostar em algum diferencial que chamasse atenção dos clientes. Os principais pontos de diferenciação que podemos destacar foram: a valorização do cliente e a qualidade dos produtos [CSQE02].

Se fôssemos representar em escala, como apresentada na figura 01, poderíamos dizer que a evolução da tecnologia da qualidade deu-se na seguinte forma: em 1920 originou-se nas linhas de montagem a **Inspeção do Produto**, com foco no produto final para detectar defeitos; nos anos 60 surgiu o que foi chamado de **Controle da Qualidade**, onde as taxas de defeitos e os custos dos mesmos eram monitorados, os processos defeituosos eram identificados e alinhados; finalmente a partir dos anos 80 começou-se a falar sobre **Melhoria do Processo**, onde se procura melhorar o processo na produção evitando os defeitos ao invés de corrigi-los.

Nos dias de hoje, muitos enfoques existem para tratar de qualidade; estabelecidos por diferentes escolas, baseados em ferramentas, processos e outros, mas o que importa dizer é que qualidade de processos e métodos tornou-se uma regra para grandes empresas que se aventuram internacionalmente, pois a qualidade é objeto de observação em todas as grandes companhias.

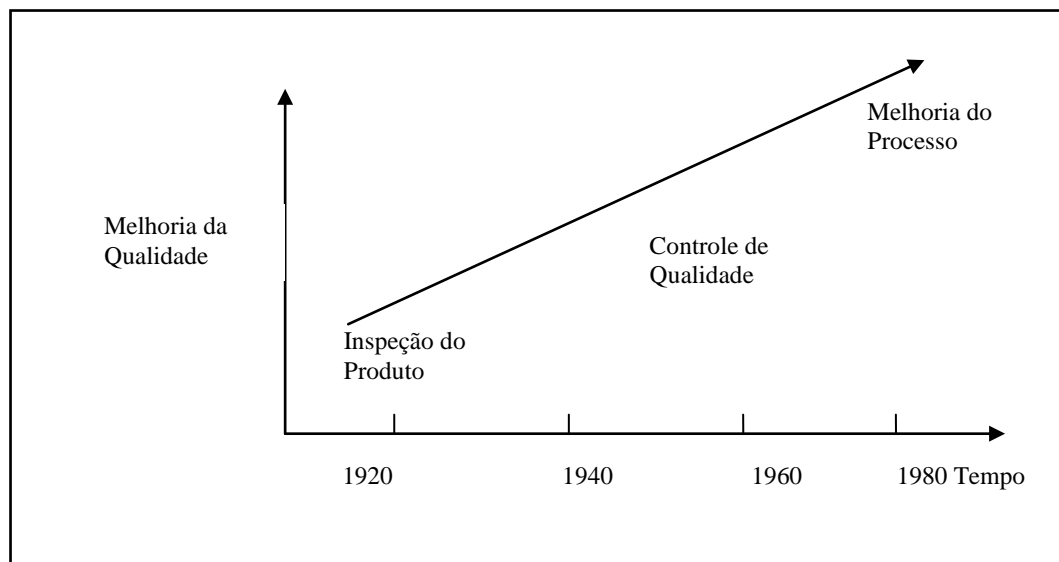


Figura 01: Evolução da Tecnologia da Qualidade [CÔR01].

### 3.1.1 Gerenciamento de Qualidade

Gerenciamento da qualidade ou Gerenciamento da Qualidade Total<sup>1</sup> (TQM - *Total Quality Management*) é uma filosofia que tem por finalidade melhorar continuamente a produtividade em cada nível de operação e em cada área funcional de uma organização, utilizando todos os recursos financeiros disponíveis, melhoria essa que é direcionada para satisfazer objetivos amplos, tais como, qualidade, visão de mercado, planejamento e crescimento da empresa [BRO94].

O gerenciamento da qualidade pode ser compreendido como uma abordagem administrativa que busca integrar os empregados, fornecedores e usuários dentro de um mesmo ambiente organizacional, no entanto, essa abordagem não pode ser considerada novidade, pois já nos anos 50, Deming, um dos líderes em Gerenciamento da Qualidade, auxiliou as empresas japonesas na implementação de princípios e ferramentas do Gerenciamento da Qualidade visando uma administração integrada e voltada para o aspecto humano.

Um trabalho realizado no departamento de defesa dos Estados Unidos traçou um paralelo entre a visão tradicional de administração e a visão utilizando o Gerenciamento da Qualidade. A tabela 01 demonstra o paralelo traçado:

<sup>1</sup> Após anos de estudo, o termo Total em Gerenciamento da Qualidade Total está se tornando redundante, pois o Gerenciamento da Qualidade deve ser total em toda a empresa a fim de ser efetivo. Podemos então considerar os termos Gerenciamento da Qualidade e Gerenciamento da Qualidade Total equivalentes [ROC01].

Tabela 01: Duas Visões da Qualidade [CÔR01].

Visão Tradicional	Nova Visão
A produtividade e a qualidade possuem objetivos conflitantes.	O ganho de produtividade é alcançado por meio da melhoria da qualidade.
A qualidade é definida pela conformidade às especificações e aos padrões.	A qualidade é definida para satisfazer as necessidades dos clientes.
A qualidade é medida pelo grau de não-conformidade.	A qualidade é medida pela contínua melhoria dos processos e produtos e pela satisfação dos clientes.
A qualidade é alcançada por meio de uma intensiva inspeção dos produtos.	A qualidade é determinada pelo planejamento do produto e é alcançada pelo controle efetivo de técnicas.
Alguns defeitos são permitidos quando o produto se encontra dentro dos padrões mínimos de qualidade.	Os defeitos são prevenidos por meio de técnicas de controle de processo.
A qualidade é uma função separada e focada no processo de produção.	A qualidade é uma parte de cada função em todas as fases do ciclo de vida do produto.
Os trabalhadores mascaram a ausência da qualidade nos produtos.	O gerenciamento é responsável pela qualidade.
As relações com os fornecedores não são integradas e relacionam-se diretamente com os custos.	O relacionamento com os fornecedores é a longo prazo e é orientado pela qualidade.

O gerenciamento da qualidade tem a responsabilidade de garantir que o nível esperado de um processo, produto ou serviço seja alcançado. Para atender esse requisito padrões e procedimentos são definidos e uma verificação é feita para conferir se os mesmos estão sendo seguidos [SOM03].

O Gerenciamento da Qualidade é considerado uma filosofia como também uma série de princípios que representam os fundamentos de uma melhoria contínua na organização. O Gerenciamento da Qualidade é a aplicação de métodos quantitativos e recursos humanos para a melhoria dos materiais e serviços fornecidos por uma organização e de todos os processos internos a ela, e também para a medida das necessidades atuais e futuras dos clientes. Integra técnicas fundamentais de administração, esforços de melhoria

existentes e ferramentas especiais sob uma abordagem focada em melhorias contínuas de processos e produtos [CÔR01].

O gerenciamento da qualidade fornece uma verificação independente sobre o processo de desenvolvimento de software. O gerenciamento da qualidade deve ser separado do gerenciamento de projeto, dessa forma a qualidade não será comprometida pelas outras variáveis do projeto e uma equipe independente será totalmente imparcial quando da avaliação da qualidade [SOM03].

### **3.1.2 Qualidade de Software**

Entre as muitas definições encontradas para qualidade de software é importante ressaltar o conceito utilizado por [PRE01] em seu livro Engenharia de Software: “Qualidade de Software é a conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados e a características implícitas que são esperadas de todo software profissionalmente desenvolvido”.

O objetivo das organizações é atingir um nível elevado de qualidade em seus produtos e serviços; isso não é diferente para a indústria de software, não se pode esperar um sistema de software ser instalado para observar que ele tem problemas. A Qualidade dos produtos de software é um objetivo nas organizações, no entanto, seu conceito não é definido de maneira simples pelos autores conhecidos.

Para Crosby qualidade é quando um produto atende os requisitos especificados [CRO99], mas quando analisamos requisitos de software, alguns problemas são encontrados; para o desenvolvimento de software podem existir requisitos internos da organização, estes não são estabelecidos pelo cliente, mas ainda assim precisam ser atendidos. Um bom exemplo disso é a necessidade que os sistemas tem de serem facilmente mantidos por qualquer pessoa, e não somente por que desenvolveu sua versão original.

Algumas características de qualidade de sistemas de software não podem ser facilmente estabelecidas, como por exemplo: portabilidade e manutenibilidade. Existe é uma grande dificuldade de se escrever especificações de software que sejam completas. É difícil avaliar se os usuários realmente especificaram todas as suas necessidades. Pode-se, com certeza, ao final do desenvolvimento descobrir que para o usuário o sistema

desenvolvido não é de qualidade, pois não tem todas as funcionalidades necessárias, porque nem todas foram definidas [SOM03].

É importante observar a qualidade de software sobre dois aspectos: falhas na qualidade de conformidade e falhas na qualidade de desempenho. Qualidade de conformidade vai ao encontro a definição de Crosby, ou seja, se o produto atende aos requisitos para os quais foi construído. Já a qualidade de desempenho refere-se à capacidade em apresentar consistentemente a funcionalidade desejada, em termos de software, a qualidade de desempenho está diretamente ligada a requisitos básicos como: performance aceitável, ausência de erros e tolerância a falhas, por exemplo [BEL97].

Além disso, quando se fala em qualidade de software pode-se pensar em qualidade do produto de software e qualidade do processo de desenvolvimento. A qualidade do processo visa melhorar a qualidade do modo como o software é produzido e mantido, por outro lado a qualidade do produto de software está focada no sistema final e é verificada através de testes quando o mesmo já está acabado.

Intimamente relacionadas, a qualidade do produto final precisa fazer parte de maneira intensa e formal das preocupações do processo de desenvolvimento e manutenção. O produto de software precisa ser verificado nos produtos de software em fases intermediárias, e não somente quando o sistema estiver pronto, esses procedimentos de verificação devem ser garantidos pelo processo de desenvolvimento.

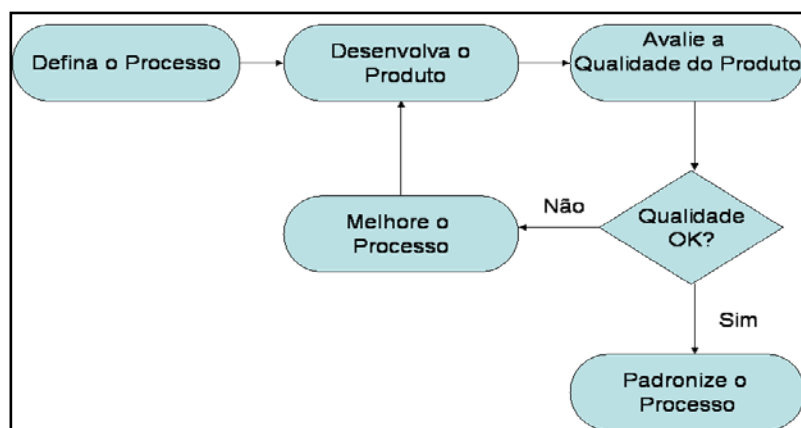


Figura 02: Qualidade de Produto através da melhoria do Processo [SOM03].

Um dos princípios da qualidade de software é que a qualidade do processo de desenvolvimento afeta diretamente a qualidade dos produtos fornecidos. Esse princípio é derivado dos processos de produção. No desenvolvimento de software o processo de



qualidade é importante, pois é difícil medir os atributos de um software, a melhoria da qualidade é focada em encontrar um produto de qualidade e mapear o processo utilizado para a construção do mesmo. O processo uma vez identificado é possível de ser padronizado, monitorado e repetido, esse ciclo pode ser observado na figura 02 acima [SOM03].

### 3.1.3 Garantia da Qualidade de Software.

O *Software Quality Assurance* (SQA<sup>2</sup>) abrange atividades que quando desenvolvidas em conjunto asseguram que todos os esforços necessários serão feitos para garantir que os produtos de software tenham a qualidade esperada pelos clientes, equipes de projetos e gerência das empresas.

O objetivo do SQA é fornecer à gerência os dados necessários para que esta fique informada sobre a qualidade do produto. Desta forma, a garantia da qualidade torna possível que a gerência identifique problemas relativos à qualidade (como por exemplo, a conformidade entre a data de entrega requerida e estimada) que podem ser resolvidos previamente [PRE01].

Existem requisitos considerados fundamentais que precisam ser atendidos quando atividades de garantia de qualidade de software são executadas em uma empresa. São eles:

- Diminuir o número de defeitos;
- Garantir que os projetos de desenvolvimento e manutenção estejam utilizando processos que ajudem a controlar custos e prazos;
- Garantir que o produto atenda as necessidades do cliente e conquiste o mercado;
- Garantir que as versões futuras dos produtos tenham a mesma qualidade que a versão original.

A garantia de qualidade de software envolve revisões e auditorias nos produtos de software e atividades para verificar se existe conformidade com os procedimentos padrões aplicáveis. Outra função da garantia de qualidade é manter a gerência informada sobre a utilização dos processos definidos e dos produtos que estão sendo construídos [CHR03].

---

<sup>2</sup> Os termos técnicos nesse trabalho serão traduzidos, mas suas siglas serão mantidas na língua original (SQA – *Software Quality Assurance*).

Pode-se dizer que a história da garantia de qualidade no desenvolvimento de software ocorreu em paralelo à história da qualidade na manufatura de hardware. Nos primórdios da computação o desenvolvedor era o único responsável por assegurar que o seu trabalho tinha qualidade. Com a evolução da indústria padrões foram estabelecidos para o desenvolvimento de software visando a garantia da qualidade [PRE01].

Mas como a qualidade pode ser garantida? Segundo [PRE01] a qualidade é garantida através da avaliação do controle de qualidade, que envolve uma série de tarefas como inspeções, revisões e testes. Estas tarefas são utilizadas para garantir que cada produto de trabalho gerado durante o desenvolvimento de software satisfaça os requisitos a ele atribuídos.

O grupo de SQA tem responsabilidade pelo planejamento, supervisão registro, análise e relato da garantia da qualidade. Em outras palavras, o grupo de SQA trabalha em conjunto com a equipe de software ajudando a conseguir um software de alta qualidade, enquanto os engenheiros de software aplicam tarefas de relacionamento direto ao desenvolvimento do software [CHR03].

### **3.1.4 Modelos de Qualidade de Software**

A melhoria da qualidade do software produzido é um dos principais objetivos das empresas que fabricam software, em contrapartida, todas elas também estão preocupadas com a redução dos custos, o que na maioria das vezes implica na diminuição da qualidade esperada pelo cliente [SOM03].

A melhoria da qualidade de software está diretamente relacionada com a melhoria dos processos de desenvolvimento. A idéia de aumentar a potencialidade<sup>3</sup> dos processos das organizações para aumentar a qualidade pode ser implementada em qualquer área da indústria, comércio ou serviços; incluindo o setor de software.

A melhoria da qualidade de processos, geralmente baseia-se em modelos, os quais são utilizados como guias para ajudar as empresas na melhoria de seus processos de gerenciamento, desenvolvimento e suporte. Os modelos fornecem para a organização um conjunto de requisitos, a partir dos quais a organização desenvolverá os processos à serem utilizados e que ajudarão na implantação e utilização do mesmo. Após os processos serem desenvolvidos e estarem sendo utilizados por todos na organização, a mesma será

---

<sup>3</sup> O termo potencialidade será utilizado nesse trabalho como tradução de “*Capability*”, sem tradução direta para o português.

submetida a avaliações que serão capazes de certificar se os processos definidos e utilizados pela empresa estão aderentes ao modelo escolhido.

As avaliações conduzidas com base no modelo escolhido têm dois objetivos principais: 1) estabelecer uma *baseline*<sup>4</sup> para melhoria e/ou para medir o progresso de uma melhoria; 2) certificar a organização segundo os requisitos de cada modelo. Isso se dá porque toda a avaliação dará origem a um plano de ação, ou seja, plano de melhoria, o qual as ações implementadas darão origem a uma nova avaliação e esse ciclo continua sendo executado para medir a melhoria dos processos e a institucionalização dos modelos.

O fato de uma instituição ser certificada indica que ela tem o conhecimento necessário para atender aos padrões mínimos de qualidade exigidos pelos clientes. Em uma empresa de software, por exemplo, os projetos podem ser melhores planejados, as estimativas podem ser mais precisas, a confiabilidade na qualidade do produto pode ser muito maior, desde que a empresa utilize o conhecimento adquirido quando da certificação.

A figura 03 apresenta uma visão do relacionamento entre os principais modelos de qualidade existentes hoje em dia:

Quanto maior a utilização e por conseqüência a aceitação dos modelos propostos, mais complicado se torna manter a harmonia entre eles. Analisando um ambiente formado com base na figura acima, uma sociedade chamada *Software Productivity Consortium*<sup>5</sup> pesquisou os diversos modelos que são relevantes para as companhias construírem seus processos de software, essa sociedade documentou essa pesquisa e deu à ela o nome de “*the framework quagmire*”.

A idéia proposta é mostrar a proliferação e a hereditariedade dos diversos sistemas, modelos de ciclos-de-vida, modelos de qualidade, modelos de melhoria de processos e padrões de engenharia de software. Como podemos observar, setas mostram onde um modelo ou padrão contribuiu para o desenvolvimento de outro e as cores indicam as diversas categorias em que modelos estudados estão divididos: padrões de processo, padrões de qualidade, modelos de maturidade ou potencialidade, métodos de avaliação e guias [MUT03].

---

<sup>4</sup> A palavra *Baseline* será mantida sem tradução, por ser um termo utilizado nas empresas e também na bibliografia pesquisada.

<sup>5</sup> Esta é uma sociedade sem fins lucrativos, ela foi estabelecida entre a indústria, o governo e entidades acadêmicas nos Estados Unidos, com o objetivo de desenvolver processos, métodos, ferramentas e suportar iniciativas de melhoria de processo e de qualidade.

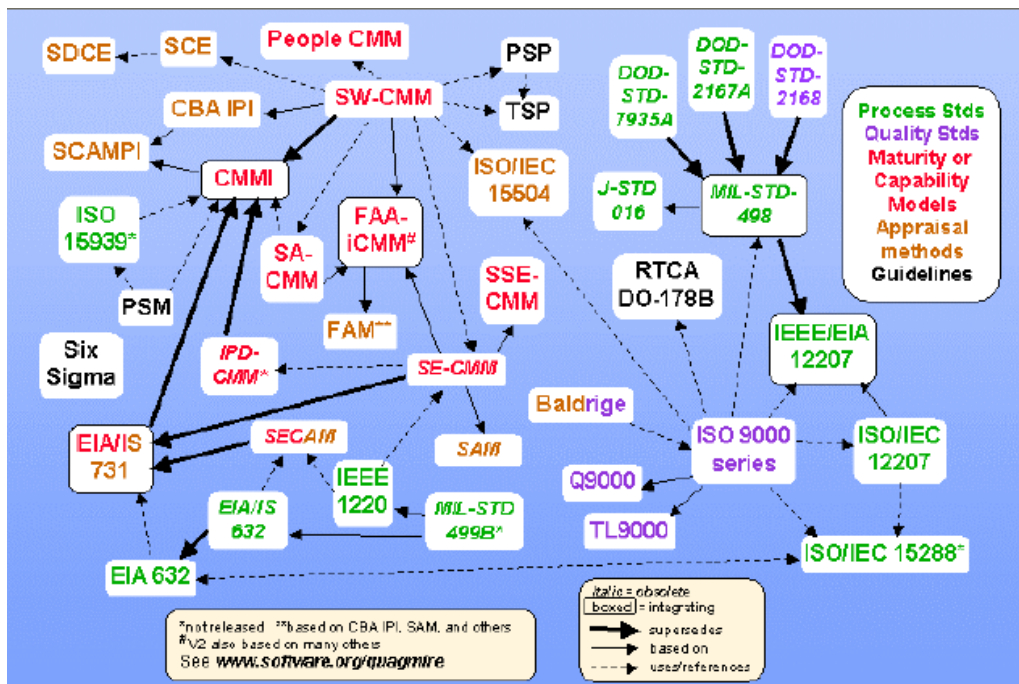


Figura 03: Relacionamento entre os Modelos de Qualidade [MUT03].

Observando a figura acima com mais atenção é possível verificar que quase todos os modelos, métodos, guias, etc possuem uma integração, seja como ponto originado, ou como originado a partir de um ponto. O Six Sigma é o único que não tem nenhum relacionamento segundo a figura, esse trabalho justamente se propõe mostrar que existe um relacionamento entre o Six Sigma e o modelo CMMI.

### 3.2 Indicadores e Métricas em Software

O avanço crescente da tecnologia em todos os setores aumenta a demanda pela utilização de softwares de gerenciamento e controle nas organizações. Os softwares utilizados, por sua vez, precisam ter uma abrangência cada vez maior, serem mais robustos e mais confiáveis para atender a demanda e a expectativa dos usuários.

O software passou então a ser um dos maiores componentes do orçamento das grandes organizações, que reconhecem a importância de controlar os gastos com software e, além disso, analisar o desempenho dos resultados obtidos com desenvolvimento e manutenção dos mesmos sem deixar de prestar atenção em pontos como: a má definição de requisitos, alterações não controladas, teste insuficiente, treinamento inadequado; estimativas de tempo pouco precisas e problemas relacionados a padrões e confiabilidade

do produto. Para que seja possível a criação de padronizações que melhorem o desempenho, diminuam custos e atendam aos pontos mencionados acima é necessário a utilização de indicadores de desempenho, métricas e modelos de medição apropriados [FLO97].

### 3.2.1 Indicadores de Desempenho

Os indicadores podem ser definidos como um conjunto de medidas que ajudam a organização na compreensão de seus processos, projetos ou produtos. São ferramentas básicas para o gerenciamento do sistema organizacional e as informações fornecidas por eles são essenciais para o processo de tomada de decisão, que geralmente se dá comparando dois valores: planejados e realizados [GOE03].

Um indicador é formado de 3 componentes: **índice, referencial comparativo e metas.**

- O índice é o valor numérico do indicador num determinado momento.
- O referencial comparativo é um índice arbitrado ou convencionado para um determinado indicador e serve para ser usado como parâmetro de comparação.
- As metas são os índices arbitrados para os indicadores que devem ser alcançados em um determinado período de tempo. São objetivos a serem atingidos no futuro [GOE03].

### 3.2.2 Métricas em Software

As métricas e medições não conseguirão resolver todos os problemas, mas poderão ajudar no entendimento dos mesmos. Além disso, quando feita de maneira apropriada e seqüencial, a medição da qualidade dos atributos de produtos e processos podem fornecer uma base consistente para iniciar e gerenciar atividades de melhoria de processos.

Segundo [FEN00], medição de software é o processo através do qual números e símbolos são atribuídos do mundo real de forma a tornar possível caracterizar cada entidade através de regras claramente definidas. A medição se dá através de métricas de processos. “Uma métrica é uma definição matemática, algorítmica ou função usada para obter uma avaliação quantitativa de um produto ou processo” [FEN00].

Métricas de software são a forma padrão de medir algum atributo do desenvolvimento de software, seja ele, parte do processo ou do produto, ou seja, uma métrica de software é uma medida. Essa medida pode ser feita sobre muitas coisas como: confiabilidade do produto, tamanho do software, número de defeitos, custo e tempo de desenvolvimento e complexidade de implementação [BAK91].

### **3.2.2.1 O Uso de Métricas em Qualidade de Software**

O software é invisível e pode parecer intangível, mas isso não significa que não se pode fornecer uma base quantitativa consistente para fazer parte da tomada de decisões das organizações. O objetivo de existirem métricas e medições em software é prover informações e evidências tangíveis para determinar se um software está atendendo às expectativas e os requisitos mínimos a que se propõe e ainda ajudar a reduzir a subjetividade na avaliação do mesmo [FLO97].

Tom DeMarco afirmou que “você não pode controlar o que não pode medir”. Medidas são necessárias para analisar qualidade e produtividade do processo de desenvolvimento e manutenção bem como do produto de software construído. Medidas técnicas são necessárias para qualificar o desempenho técnico dos produtos do ponto de vista de quem desenvolve. Por outro lado, medidas funcionais são necessárias para qualificar a performance dos produtos pela perspectiva do usuário. Medidas funcionais devem ser independentes das decisões do desenvolvimento técnico e implementação. Tais medidas podem ser utilizadas para comparar a produtividade de diferentes técnicas e tecnologias.

Para que as atividades de medição sejam efetivas em termos de custos elas devem ser planejadas e terem o objetivo de suportar os objetivos de negócio da organização; devem ainda fornecer informações efetivas para ajudar no processo de tomada de decisões. Isso pode ser um pouco mais complicado do que parece, pois nas organizações que trabalham com desenvolvimento de software complexo utilizando para isso diversos processos já estabelecidos existe uma grande tendência de que haja muitas coisas para medir.

Uma ação que pode diminuir o risco de ter várias medidas é a de identificar os fatores críticos que determinarão o sucesso ou não ao atingir as metas e objetivos definidos pela organização. Os fatores críticos geralmente estão associados com os problemas

enfrentados pelas organizações, os quais são relacionados com riscos, os quais ameaçam as habilidades de atingir os objetivos traçados, as responsabilidades e os compromissos assumidos. O foco nos objetivos ajudará as organizações a identificar as medidas necessárias para quantificar o desempenho dos processos de software [FLO97].

Para melhor identificar quais as medidas interessantes de acordo com os objetivos de negócios, podemos dividir as funções de gerenciamento de software em três grandes grupos: **gerenciamento de projeto**, **gerenciamento de processos** e **engenharia de produtos** [DAS92].

**Gerenciamento de Projeto:** os objetivos que se relacionam com a área de gerenciamento de projetos de software estão relacionados com expectativas de compromissos referentes a custos, prazos, qualidade e entregas. O gerenciamento de projetos de software preocupa-se principalmente em desenvolver planos e rastreá-los de forma a atingir os objetivos e compromissos relacionados no mesmo.

**Gerenciamento de Processos:** os objetivos relacionados a gerenciamento de processos consistem em garantir que os processos definidos pelas organizações estão sendo seguidos e estão tendo o desempenho esperado. Os resultados obtidos nessa área servem como entrada para a melhoria de processos e o alinhamento dos objetivos.

**Engenharia de Produtos:** os objetivos relacionados a engenharia de produto consistem em garantir a aceitação e satisfação do cliente do projeto. Os atributos considerados nessa área são: arquitetura, confiabilidade, usabilidade, tempo de resposta, estabilidade e desempenho, além do índice de satisfação do cliente, esse conjunto de atributos é importante para verificar se os objetivos estão sendo atingidos.

Observando esses três grupos e os tipos de dados necessários para atender a cada um deles podemos observar duas coisas: i) os dados serão diferentes na maioria das vezes; ii) apesar dos dados serem diferentes, haverá muitas interações entre eles [DAS92].

A tabela 02 mostra alguns objetivos de negócios típicos que geralmente preocupam as organizações e também os relacionam com problemas de projetos e processos mostrando os atributos que precisam ser medidos para quantificar esses problemas:

Tabela 02: Exemplos de problemas e medidas utilizados nas organizações.

Objetivos de Negócio	Problemas de Projetos	Problemas de Processos	Produto Mensurável e Atributos de Processos
Aumento de funcionalidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescimento de Produto,</li> <li>• Estabilidade de Produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformidade de Produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de Requisitos;</li> <li>• Tamanho do Produto;</li> <li>• Complexidade do Produto;</li> <li>• Taxas de Mudanças;</li> <li>• Percentual de não conformidades</li> </ul>
Redução de Custos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orçamento;</li> <li>• Taxas de despesas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiência</li> <li>• Produtividade</li> <li>• Re-trabalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho do Produto;</li> <li>• Complexidade do Produto;</li> <li>• Esforço;</li> <li>• Número de Mudanças</li> <li>• Estabilidade de Requisitos</li> </ul>
Redução do Tempo de Entrega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progresso do Cronograma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de resposta da produção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo transcorrido;</li> <li>• Normalização das características do produto</li> </ul>
Melhoria da Qualidade de Produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempenho do produto</li> <li>• Correção do produto</li> <li>• Confiabilidade de produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predição</li> <li>• Identificação de problemas</li> <li>• Análises de causas raiz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de defeitos introduzidos;</li> <li>• Efetividade da atividade de detecção de defeitos.</li> </ul>

Todos os atributos mostrados na quarta coluna da tabela acima são importantes, pois além de ser usados para descrever os produtos e processos, mas também para controlar os processos que produzem os produtos, isso fará com que o desempenho desses processos no futuro possa ser previsível. Medidas de atributos processos e produtos podem também serem utilizados para quantificar o desempenho dos processos e guiar as ações de melhoria de processo [MCG01].

Além dos atributos de processos e produtos existem outras duas propriedades importantes para atingir o sucesso na utilização de um processo e para que o mesmo possa contribuir para atingir os objetivos de negócio, são eles: estabilidade e potencialidade de processos.

**Estabilidade de Processos:** processos estáveis permitem que tenhamos resultados previsíveis, o que faz com que saibamos qual será o desempenho futuro de um processo e



tomemos ações de acordo com os objetivos de negócios para melhoria de processos [MCG01].

**Potencialidade de Processos:** se um processo estiver estatisticamente controlado e se existir uma grande proporção de resultados entre os limites especificados um processo é dito “potencial”, ou seja, o processo é estável e seu desempenho está de acordo com os requisitos do cliente [MCG01].

### 3.2.2.2 Métricas de Qualidade de Software

As métricas de qualidade de software são um subconjunto das métricas de software que tem o foco nos aspectos de qualidade dos produtos, processos e projetos. Geralmente mais associadas a produtos e processos do que a projetos. As métricas de qualidade podem ser divididas em: **métricas da qualidade do produto final** e **métricas de qualidade de processo**. Na sua essência, a engenharia da qualidade de software pretende investigar a relação entre esses dois tipos de métricas e as características de projetos e com os resultados propor melhorias de qualidade em processo e produto.

**Métricas de Qualidade de Produto:** a qualidade do produto pode ser obtida pelo conjunto de 2 níveis de métricas: qualidade de produto e satisfação do cliente, para atender esses objetivos as seguintes métricas são analisadas: **média de tempo para falhas, densidade de defeitos, problemas do cliente** e **satisfação do cliente**.

**Métricas de Qualidade de Processo:** com o objetivo de avaliar a qualidade do processo de desenvolvimento do software as organizações podem trabalhar com as mais diferentes métricas de processo. Organizações que possuem programas de métricas formalmente estabelecidos preocupam-se com as seguintes métricas: **densidade de defeitos durante o teste, padrão de chegada de defeitos durante o teste, número de defeitos removidos por fase de teste** e **efetividade na remoção de defeitos** [KAN05].

## 3.3 CMMI

O CMMI (*Capability Maturity Model Integrated*) é uma evolução do modelo CMM [KUL03]. Desde o início dos anos 90 diversos CMMs foram desenvolvidos para serem utilizados em várias disciplinas distintas. O CMMI foi criado para ajudar as organizações

nas avaliações de maturidade ou potencialidade das áreas de processo, estabelecer prioridades de melhoria e implementar essas melhorias. Para atender esses objetivos nas mais diversas áreas tanto de engenharia de sistemas quanto de engenharia de software, a versão 1.1 do CMMI é composta pelos seguintes modelos:

- SE-CMM (*Systems Engineering CMM*);
- SA-CMM (*Software Acquisition CMM*);
- IPD-CMM (*Integrated Product Development Team Model*);
- SECAM (*System Engineering Capability Assessment Model*);
- SECM (*Systems Engineering Capability Model*).

Os modelos integrados formam um único CMM que abrange as áreas de produtos, desenvolvimento e manutenção, mas também permite que o modelo seja estendido para novas áreas de conhecimento. Atualmente quatro áreas estão cobertas pelo CMMI: [CHR03].

- Engenharia de Sistemas
- Engenharia de Software
- Desenvolvimento Integrado de Produtos e Processos
- Fornecedores.

Em abril de 2004, o *Software Engineering Institute* (SEI) tornou disponível para uso pelo Departamento de Defesa Americano e Escritórios de Aquisição do Governo Federal Americano a versão 1.0 do CMMI *Acquisition Module* (CMMI-AM) que foi baseado no atual CMMI-SE/SW/IPPD/SS. Esse módulo do CMM tem por objetivo ajudar as empresas na melhoria de seus processos de aquisição de software [SEI05].

A integração dos diversos CMMs pretende reduzir o custo de implementação de modelos de melhoria de processos multidisciplinares a partir dos seguintes pontos:

- Eliminação de inconsistências;
- Redução de duplicidade;
- Aumento do nível de entendimento do modelo;
- Disponibilização de uma terminologia comum aos usuários;
- Estabelecimento de regras uniformes de construção;
- proposição de componentes comuns;
- Consistência com a ISO/IEC 15504 (SPICE).

### 3.3.1 Representações

O CMMI, diferentemente dos demais modelos CMM, prove às organizações a opção de implantá-lo em apenas um processo ou área da organização ou na organização como um todo. Essas formas de implantação são conhecidas como “Contínua” e “Por Estágio”. A representação “Contínua” originou-se do modelo fonte *System Engineering Maturity Model* (SECM). Já a forma “Por Estágio” de representar o CMMI teve como fonte o SW-CMM e seus níveis de maturidade. O Terceiro modelo fonte IPD foi um híbrido adotando características de ambas as representações: Contínua e por Estágio.

As duas representações têm arquiteturas diferentes. Uma das maneiras de decidir qual representação utilizar é pensando na perspectiva que a organização tem com a implantação do modelo. Se o objetivo é avaliar a potencialidade de cada área de processo individualmente, a representação contínua suportará essa necessidade. Já se o objetivo é avaliar a maturidade organizacional, a representação que melhor atende a este requisito é a representação por estágios.

Representação Contínua: nessa representação, a organização das áreas de processo é similar a oferecida pela norma ISO 15504, apresentando uma abordagem mais flexível para o processo de melhoria e uma medida por potencialidade de processo.

Conforme mencionado anteriormente, na representação contínua a organização pode escolher melhorar o desempenho de uma área singular de processo ou trabalhar em diversas áreas que estejam fortemente alinhadas com os objetivos de negócio da organização, além disso, permite as organizações focarem a melhoria de diferentes processos em diferentes níveis, sempre obedecendo às limitações que as dependências entre as áreas promove.

Representação por Estágio: essa forma de representação do CMMI apresenta uma seqüência definida de melhorias e medidas para determinar o nível de maturidade da organização similar à representação utilizada no SW-CMM.

A representação por estágio apresenta uma abordagem estruturada para melhoria de processos, pois como o termo já diz, a melhoria acontece por estágios, chamados de níveis de maturidade, sendo que cada nível atingido serve como base para o próximo.

A representação por estágio prove para as organizações a ordem de implementação dos processos de melhoria de acordo com os níveis de maturidade propostos, o que também define o caminho que guiará a organização do nível inicial até o nível otimizado.

A tabela 03 apresenta uma comparação entre os seis níveis de potencialidade e os cinco níveis de maturidade das representações contínua e por estágios. Pode-se observar que apesar dos nomes de quatro dos níveis serem os mesmos, nas duas representações, as diferenças estão no ponto de partida proposto por cada representação, na forma de implementação de cada uma delas e no objetivo da empresa quando decide optar por uma ou outra [CHR03].

Tabela 03: Comparação entre os níveis de potencialidade e maturidade [CHR03].

Níveis	Níveis de Potencialidade da Representação Contínua	Níveis de Maturidade da Representação por Estágios
0	Incompleto	N/A
1	Executado	Inicial
2	Gerenciado	Gerenciado
3	Definido	Definido
4	Quantitativamente Gerenciado	Quantitativamente Gerenciado
5	Em Otimização	Em Otimização

É importante salientar que ambos os níveis de potencialidade e maturidade fornecem as organizações uma maneira de medir como e de que maneira as organizações fazem ou podem fazer suas melhorias de processo apesar da abordagem de cada um ser diferente.

### 3.3.2 CMMI – Estruturas do Modelo

No CMMI representação por estágio as áreas de processo são organizadas por níveis de maturidade. Existem cinco níveis de maturidade que indicam a maturidade dos processos de uma organização [ZUB03]. A figura 04 mostra quais são os níveis e suas principais características:

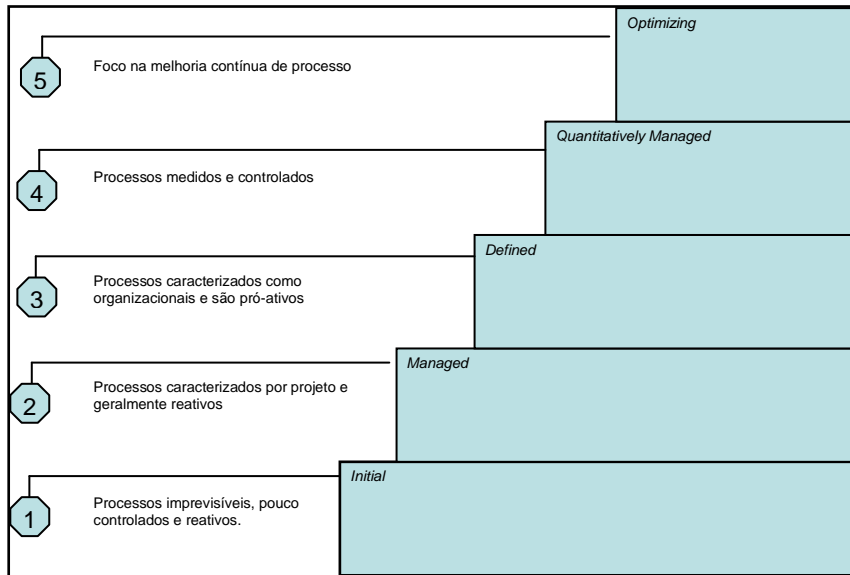


Figura 04: Níveis de Maturidade – Representação por Estágio.

A estrutura do CMMI por estágio pode ser vista na figura 05, onde é possível observar que cada nível de maturidade está organizado em áreas de processo que possuem objetivos genéricos ou específicos, assim como práticas genéricas e específicas. As práticas genéricas estão agrupadas em categorias chamadas “características comuns”.

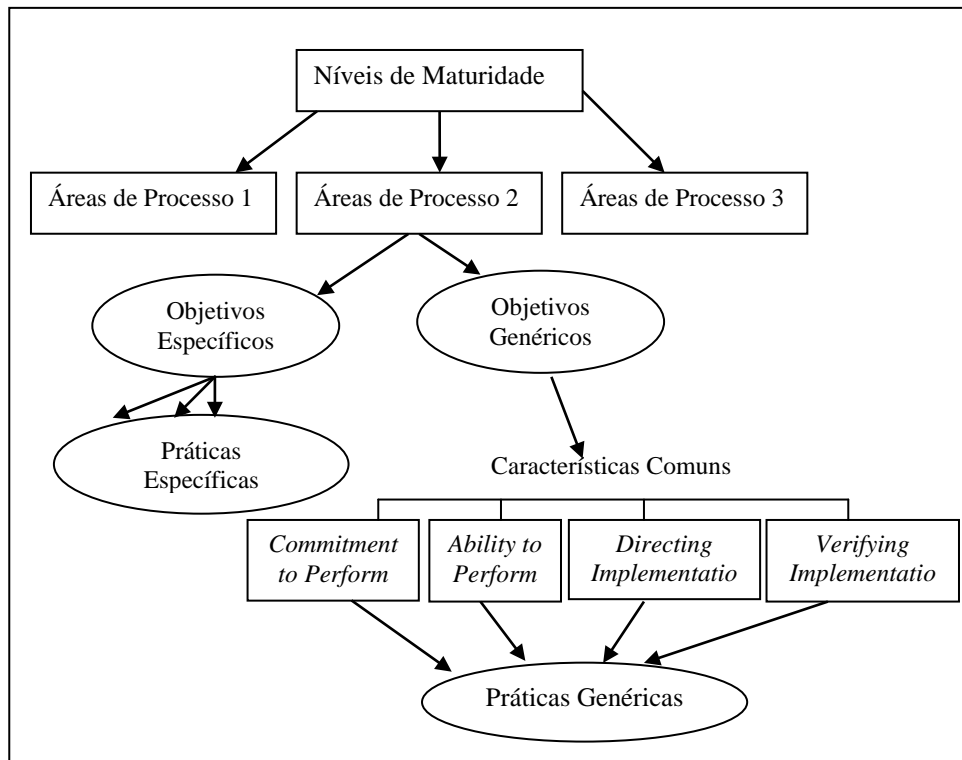


Figura 05: Componentes do Modelo CMMI – por estágio.

No CMMI representação contínua cada área de processo é avaliada pelo seu nível de potencialidade. Existem seis níveis que indicam a potencialidade das áreas de processo no modelo Contínuo. Essa abordagem de representação foi também utilizada na ISO/IEC 15504 e no SECM.

A estrutura do CMMI representação Contínua pode ser observada na figura 06. Nessa representação os objetivos específicos são organizados em práticas específicas e os objetivos genéricos em práticas genéricas. Cada prática genérica ou específica corresponde a um nível de potencialidade e os objetivos e práticas específicas se aplicam às áreas de processo individualmente. Os objetivos e as práticas genéricas são aplicáveis a múltiplas áreas de processo enquanto que os objetivos e práticas genéricas ajudam a definir a seqüência dos níveis de potencialidade que representam melhorias na implantação e efetividade de todos os processos que a organização decidiu melhorar.

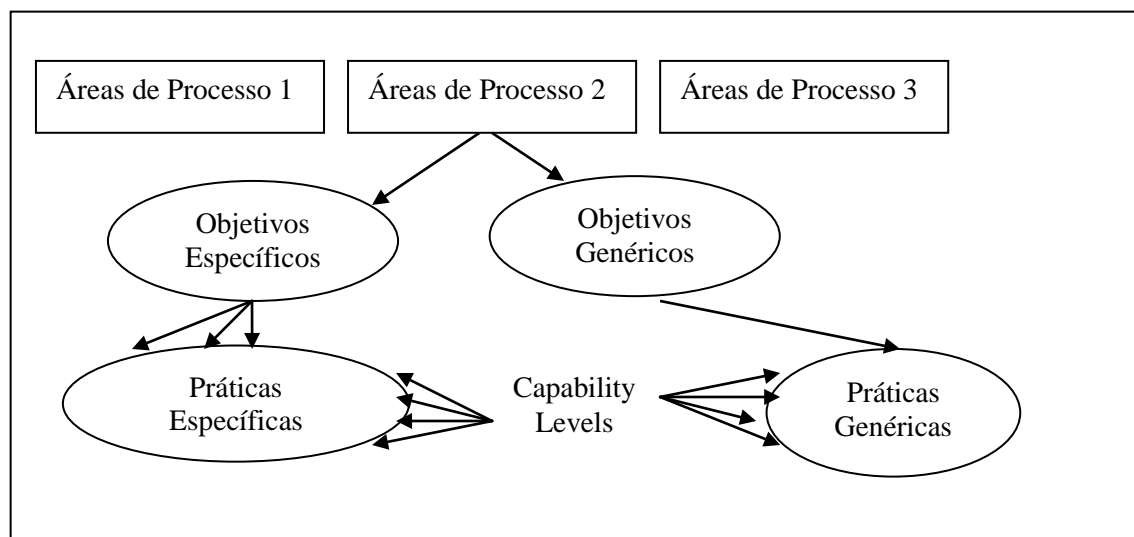


Figura 06: Componentes do Modelo CMMI – Contínuo.

## 1. Níveis de Maturidade

Na **representação por estágios** do modelo, existem 5 níveis de maturidade onde cada um deles constituem uma camada, uma espécie de alicerce para um processo de melhoria contínua, são eles: Inicial, Gerenciado, Definido, Quantitativamente Gerenciado e Em Otimização. Os níveis de maturidade são formados por um conjunto predefinido de áreas de processo e são medidos verificando se os objetivos específicos e genéricos que se aplicam a cada um desses conjuntos ou áreas de processo foram atingidos.

O modelo CMMI quando utilizado na **representação Contínua** tem o nível de potencialidade refletido no seu formato e conteúdo. Um nível de potencialidade é um relacionamento de práticas genéricas e específicas para uma área de processo que pode melhorar os processos organizacionais associados à área de processo desejada.

São seis os níveis de potencialidade, que são representados pelos números de zero a cinco: Incompleto, Realizado, Gerenciado Definido, Quantitativamente Gerenciado e Em otimização [CHR03].

## 2. Áreas de Processo

Cada área de processo é um agrupamento de práticas relacionadas que, quando executadas coletivamente, satisfazem um conjunto de objetivos considerados importantes para a promoção de melhorias naquela área. Todas as áreas de processo do CMMI são comuns a ambas as representações (Contínua e por Estágio). Na representação por estágio as áreas de processo são agrupadas por níveis de maturidade e na representação contínua elas aparecem organizadas por categorias, que são: **Gerenciamento de Processo, Gerenciamento de Projeto, Engenharia e Suporte**. Com exceção das áreas de processo da categoria de suporte todas as áreas de processo são relacionadas entre si. Na tabela 04 é possível visualizar as áreas de processo divididas em categorias e com o seu nível de maturidade indicado [AHR03].

Tabela 04: Áreas de Processo por Categoria com os Níveis de Maturidade [AHE03].

Categoria	Áreas de Processo	Sigla (em Inglês)	Nível de Maturidade
Gerenciamento de Processo	Definição de Processos Organizacionais	OPD	3
	Foco nos Processos Organizacionais	OPF	3
	Treinamento Organizacional	OT	3
	Desempenho de Processos Organizacionais	OPP	4
	Inovação e Distribuição Organizacionais	OID	5
Gerenciamento de Projetos	Planejamento de Projeto	PP	2
	Monitoramento e Controle de projeto	PMC	2
	Gerenciamento de Contratos de Fornecedores	SAM	2
	Gerenciamento Integrado de Projeto para IPPD	IPM	3
	Gerenciamento de Risco	RSKM	3
	Integração de Times	IT	3
	Gerenciamento Integrado de Fornecedores	ISM	3
	Gerenciamento Quantitativo de Projeto	QPM	4
Engenharia	Gerenciamento de Requisitos	REQM	2
	Desenvolvimento de Requisitos	RD	3
	Solução Técnica	TS	3
	Integração de Produto	PI	3
	Verificação	VER	3
	Validação	VAL	3
Suporte	Gerência de Configuração	CM	2
	Garantia da Qualidade de Processos e Produtos	PPQA	2
	Medidas e Análise	MA	2
	Resolução e Análise de Decisão	DAR	3
	Integração do Ambiente Organizacional	OEI	3
	Resolução e Análise de Causas	CAR	5



### **3. Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos se aplicam às áreas de processo e estão relacionados a uma única característica que descreve o que precisa ser implementado para satisfazer aquela área específica de processo. Os objetivos específicos são componentes requeridos do modelo e são utilizados nas avaliações para verificar se uma determinada área de processo foi atendida.

### **4. Práticas Específicas**

As práticas específicas são atividades consideradas importantes para atingir o objetivo específico ao qual ela está associada. Apesar de serem esperadas e não obrigatórias elas descrevem as atividades que são esperadas para que o resultado atinja um objetivo específico de uma área de processo. As práticas específicas são praticamente as mesmas nas duas representações do modelo, com a diferença que na representação contínua cada prática específica está associada a um nível de potencialidade, o que não existe na representação por estágios.

### **5. Objetivos e Práticas Genéricas**

Os objetivos genéricos são assim chamados porque o mesmo enunciado do objetivo aparece em múltiplas áreas de processo, são eles: 1) Atingir objetivos Específicos; 2) Institucionalizar um Processo Gerenciado; 3) Institucionalizar um processo Definido; 4) Institucionalizar um Processo Quantitativamente Gerenciado; 5) Institucionalizar um Processo em Otimização.

Na representação contínua do modelo todos os objetivos genéricos são aplicáveis; o nível de potencialidade perseguido pela organização será o determinante para dizer quais objetivos e práticas genéricas serão utilizados. Na representação por estágio somente os objetivos e práticas específicas 2 e 3 são utilizados como pode-se observar em cinza na figura 07; quando uma organização deseja atingir o nível 2 de maturidade todas as áreas de processo do nível 2 devem ser atendidas e também o objetivo genérico 2 e suas subpráticas. Os objetivos genéricos são componentes requeridos do modelo e são utilizados nas avaliações para determinar se uma área de processo é satisfeita ou não.

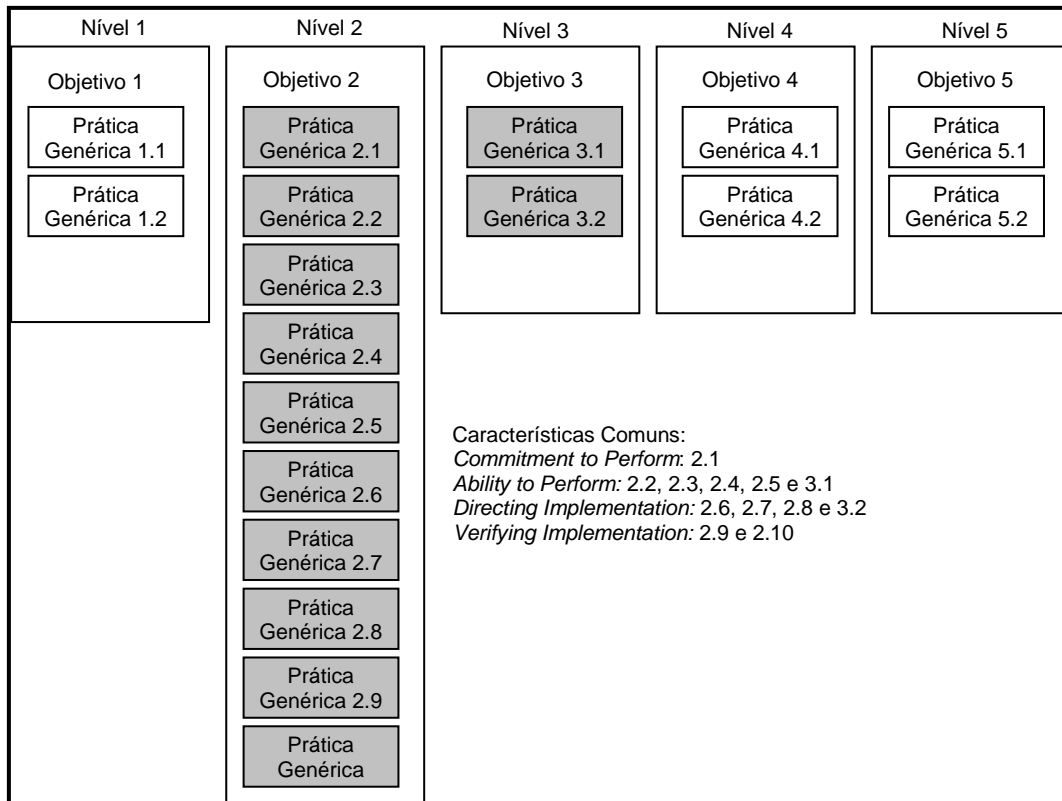


Figura 07: Objetivos Genéricos e Práticas Mapeadas por Características Comuns [AHE03].

Alguns elementos do CMMI apresentam claramente propósitos de medições e controle, como é o caso das práticas genéricas: Monitorar e Controlar o Processo do Nível 2 e Coletar Informações de Melhoria do Nível 3. Na primeira o objetivo é monitorar e controlar os processos em relação aos planos estabelecidos e tomar ações corretivas adequadas quando necessário, medir o desempenho em relação ao planejado para processos, produtos e serviços e ainda reforça a implementação de medidas em cada área específica de processo. Na segunda prática genérica mencionada o objetivo é coletar produtos de trabalho, as medidas, os resultados de medidas e informações de melhoria derivadas do planejamento e realização do processo para apoiar o uso futuro e as melhorias nos processos da organização [OLI05].

## 1. Elementos Comuns

Os elementos comuns somente existem na representação por estágio do CMMI. Esses elementos comuns não serão avaliados de maneira nenhuma, mas eles agrupam as práticas genéricas de forma mais clara e foram incorporados ao CMMI como uma herança do SW-CMM. São quatro os elementos comuns:

- a. *Ability to Perform* - agrupa as práticas genéricas relacionadas à garantia de que o processo está pronto para ser executado.
- b. *Commitment to Perform* – agrupa as práticas genéricas referentes à criação de políticas organizacionais, ou seja, tem o propósito de ajudar a definir as expectativas dos envolvidos com a implementação do modelo. Geralmente essas políticas são estabelecidas e comunicadas pelos níveis mais altos da gerência de uma organização.
- c. *Directing Implementation* – agrupa as práticas genéricas relacionadas ao gerenciamento de desempenho dos processos.
- d. *Verifying Implementation* – agrupa as práticas genéricas que se preocupam com a aderência objetiva entre os processos e os produtos gerados por eles.

## **2. Sub-práticas**

As sub-práticas existem tanto na representação Contínua como na por estágio, elas são descrições detalhadas que ajudam na interpretação das práticas específicas e genéricas. As sub-práticas são utilizadas somente de forma informativa, apenas fornecem idéias de como implementar as melhorias propostas.

### **3.4 Six Sigma**

Six Sigma pode ser considerado uma filosofia para o gerenciamento da qualidade. É uma metodologia para gerenciar a melhoria de negócios e processos. Essa metodologia tem o foco no cliente e utiliza-se de dados para direcionar e implementar soluções encontradas a partir da análise de dados reais, para um determinado problema ou objetivos [CSQE02].

O Six Sigma tem seus objetivos voltados para 3 áreas: (i) melhorar a satisfação do cliente, (ii) reduzir o tempo dos ciclos de desenvolvimento, manufatura e outros e (iii) reduzir defeitos. Melhorias nessas 3 áreas geralmente representam dramáticas reduções de custos para o negócio da organização, além da oportunidade de manter seus clientes já conquistados e conquistar novos no mercado.

O método utiliza-se de estatística para medir e analisar os processos de uma organização. Estatisticamente falando atingir o Six Sigma significa que o processo ou

produto é realizado ou fabricado com quase nenhum defeito, o Six Sigma representa 3,4 defeitos encontrados por milhão de oportunidade, o que representa uma potencialidade de aproximadamente 99,9996% de eficiência. Sabe-se que hoje em dia a maioria dos processos implantados opera entre 3 e 4 sigma, ou seja, aproximadamente entre 93,3% e 99,4% de eficiência [HAY03].

O Six Sigma diferentemente dos modelos de qualidade é uma metodologia orientada ao negócio que utiliza uma abordagem de melhoria de processo com vários aspectos, redução de custos e aumento de lucros. Seu princípio fundamental é o aumento da satisfação do cliente baseado na redução de defeitos. A metodologia do Six Sigma, quando utilizada pelas organizações, permite que o time encarregado das ações e implementações de melhorias identificar o processo e as medidas correspondentes que serão afetados. Essa flexibilidade é o que permite ao Six Sigma e seu conjunto de ferramentas ser facilmente integrado aos modelos de melhoria de processos existentes.

A origem do Six Sigma pode-se dizer que começou com Carl Frederick Gauss (1777-1855), quando ele introduziu o conceito da curva normal. O Six Sigma como medida padrão da variação de produtos teve origem com Walter Shewhart, que em 1920 mostrou que, quando um processo varia três sigmas da media, o mesmo precisa de correções. Muitas medidas padrão surgiram após essas, mas o crédito pela metodologia Six Sigma foi dado a um engenheiro da Motorola chamado Bill Smith na década de 80 [ISI05].

Mas o que é o Sigma? Sigma é uma letra grega utilizada para simbolizar o desvio padrão do processo. O desvio padrão é uma maneira estatística de descrever quanto de variação existe em um conjunto de dados, um grupo de itens ou um processo. Um processo Six Sigma significa que ele tem 12 desvios padrão do processo de saída entre o menor e o maior limite especificado, o que significa na maioria das vezes reduzir a variação do processo para não mais que 3,4 partes por milhão, ou seja, quase zero.

O Six Sigma é formado por dois métodos: DMAIC e DMADV/DFSS. O **DMAIC** é o método do Six Sigma utilizado para projetos de melhoria em produtos e projetos já existentes. A sigla é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: Definir – Medir – Analisar – Incrementar – Controlar. Já o **DMADV** é um método ou uma seqüência de passos utilizados para projetos de desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços. A sigla também é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: Definir – Medir – Analisar – Desenhar – Verificar. Uma definição para as etapas de cada método pode ser observada na tabela 05.

Tabela 05: Definições dos Métodos DMAIC e DMADV/DFSS [GAC03].

DMAIC		DMADV/DFSS	
<b>D</b>	Definir os objetivos e clientes do projeto e também determinar as entregas internas e externas.	<b>D</b>	Definir os objetivos e clientes do projeto e também determinar as entregas internas e externas.
<b>M</b>	Medir o processo para determinar o desempenho atual.	<b>M</b>	Medir e determinar as necessidades e especificações dos clientes.
<b>A</b>	Analisar e determinar as causas raiz dos defeitos.	<b>A</b>	Analisar no processo opções que atendam as necessidades dos clientes
<b>I</b>	Melhorar o processo eliminando os defeitos.	<b>D</b>	Detalhar (desenhar) o processo para que atenda as necessidades dos clientes.
<b>C</b>	Controlar o desempenho futuro do processo.	<b>V</b>	Verificar o desempenho do novo processo e sua capacidade de atender as necessidades dos clientes.

O DMADV é utilizado por uma metodologia denominada *Design for Six Sigma (DFSS)*, que foi desenvolvida para fornecer aos seus usuários a habilidade de prever e prevenir defeitos na fase de desenvolvimento de um produto, serviço ou processo, ou seja, enquanto está sendo construído.

Esse método apresentou redução de custos e ciclo de desenvolvimento quando comparado com as metodologias de desenvolvimento tradicionais. O processo DFSS produz o tipo de dados necessários para mostrar uma maneira de atingir o Six Sigma da qualidade durante a o desenho de um produto, serviço ou processo.

Na tabela 06 é possível observar uma comparação entre os 2 ciclos de vida utilizados pelo *Six Sigma*.

Tabela 06: Comparando DMAIC e DMADV.

DMAIC		DMADV	
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é o defeito?</li> <li>• Qual é o processo corrente?</li> <li>• Como será medido?</li> <li>• Qual é o objetivo?</li> </ul>	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é a métrica?</li> </ul>

Tabela 06: Comparando DMAIC e DMADV.

M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como os dados serão coletados?</li> <li>• Qual é o montante de dados que temos?</li> <li>• O sistema de medição é confiável?</li> <li>• Como iremos estratificar os dados?</li> </ul>	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é o valor da linha de base (se existir)?</li> <li>• Qual é o valor limite?</li> <li>• Quando devemos atingir o limite?</li> <li>• Como iremos medir?</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é a potencialidade do processo atual?</li> <li>• Quais as causas raízes que norteiam os limites do processo?</li> <li>• O que é mais crítico?</li> </ul>	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que nós estamos querendo atingir com essas métricas?</li> <li>• Como poderemos saber quando a potencialidade de nossos processos atingirá o limite?</li> </ul>
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais soluções alternativas devem ser consideradas?</li> <li>• Como a melhoria do processo pode ser validada?</li> </ul>	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é o prognóstico de desempenho do produto?</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como a melhoria será medida e controlada após a implementação?</li> <li>• Como será feita a transição da responsabilidade operacional?</li> </ul>	V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depois de construído, qual é o atual desempenho do processo?</li> </ul>

### 3.4.1 Medições

As medições são de grande importância quando falamos em implantar programas e fazer projetos Six Sigma, na fase de medição são identificadas as variáveis chaves que guiam o desempenho do processo. A fase de medição tem dois objetivos principais: (i) coletar dados que validem o projeto, ou seja, que comprovem que realmente existe uma oportunidade de melhoria no problema proposto e assim quantificar o problema; (ii) selecionar os fatos e números que mostram possíveis causas do problema [PAN02].

A equipe envolvida no projeto Six Sigma irá olhar para o negócio com uma visão de processo. A partir dessa visão serão decididos quais as medidas necessárias. Na figura 08 podem-se observar as três principais categorias de medidas que podemos encontrar:

Medidas de Saída e de Clientes: Essas medidas são utilizadas para avaliar o resultado final do processo, visa resultados imediatos.

Medida de Processo: é tudo que pode ser rastreado e medido no processo. Geralmente esses itens ajudam na identificação das causas de um problema.

Medidas de Entrada: são as entradas do processo que causarão alterações nas saídas.

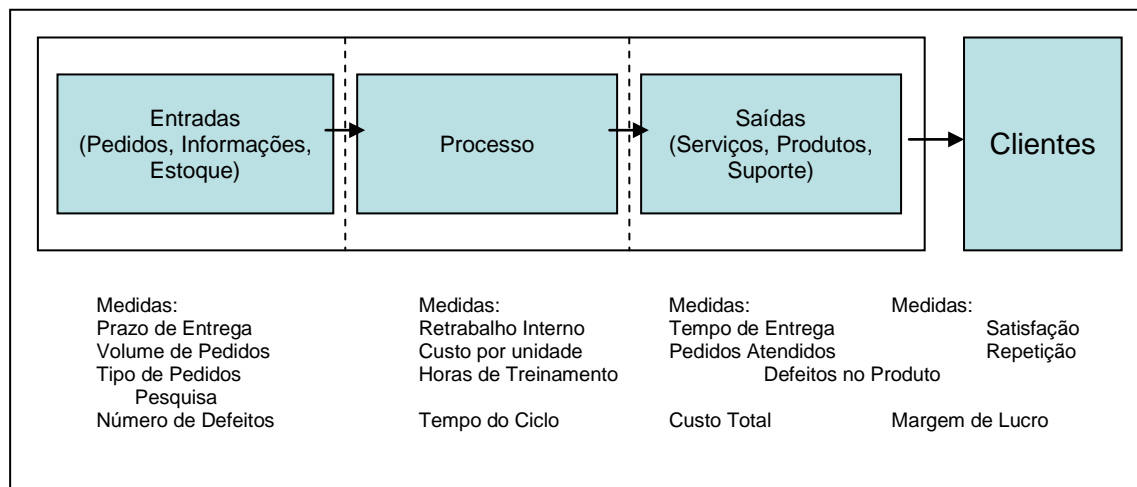


Figura 08: Tipos e Exemplos de Medidas [PAN02].

As medidas precisam ser claras e bem definidas, fáceis de coletar e fáceis de analisar. A qualidade e a confiabilidade dos dados são imprescindíveis para a análise dos mesmos.

### 3.4.2 Six Sigma e os Processos Estatisticamente Controlados

O Six Sigma é uma abordagem focada na melhoria do negócio em geral e por esse motivo, tem como uma de suas principais características a melhoria de um processo por vez, sendo que os processos podem ser de diferentes tipos e estarem ligados a diferentes atividades, como produção, processo ou serviços.

O controle estatístico de processos (*Statistical Process Control - SPC*) é a aplicação de técnicas estatísticas para controlar um processo, ou seja, um método para manter os processos dentro de padrões estabelecidos através de análise estatística de dados do processo. No Six Sigma o processo é a unidade básica utilizada para melhorias. O processo a ser melhorado pode ser interno ou externo. O propósito da melhoria de processos no Six Sigma é melhorar o desempenho dos processos e diminuir a variação dos mesmos para reduzir defeitos e aumentar os lucros [BUR00].

O SPC preocupa-se com os tipos de variação que podem afetar um processo, pois o mesmo sempre terá uma variação, ou seja, sempre haverá uma variabilidade, uma

oscilação ou dispersão de um grupo de dados em torno de um valor central de referência. A variação está presente em todos os processos, pois os eventos não são sempre iguais, mas essa variabilidade fora de controle será sempre um inimigo da qualidade, por esse motivo descobrir as causas das variações e trabalhar para reduzi-las tem sido o foco da maioria das organizações. As variações presentes nos processos podem ser basicamente de dois tipos: variação de causa comum e variação de causa especial.

Variação de Causa Comum: essa é encontrada em um processo quando o mesmo é realizado de maneira consistente e gera resultados previsíveis. A variação de causa comum é inerente ao processo, a variação ocorre dentro de limites previsíveis, os dados apresentam um padrão estável e essa variação pode ser reduzida, mas não totalmente eliminada. Quando apenas esse tipo de variação é encontrado pode-se dizer que o processo está sob controle estatístico.

Variação de Causa Especial: esse tipo de variação acontece por motivos específicos e identificáveis, porém imprevisíveis, elas acontecem a partir de eventos que não fazem parte do processo, esse tipo de variação causa instabilidade no processo e afeta a qualidade do produto. Nesse caso, os processos estão instáveis apresentando variações cada vez maiores e impossibilitando a previsibilidade dos resultados [BRU05].

Em um processo estatisticamente controlado existe também a preocupação em medir a potencialidade de um processo, ou seja, a medida de dispersão de um processo, que avalia a variabilidade do processo em relação a tolerância permitida, ou seja, um processo para ser potencial, precisa além de estar estatisticamente controlado produzir resultados consistentes com as metas de negócio e ser avaliado como eficiente (nível sigma). Através dessas análises quase sempre será possível identificar oportunidades de melhoria no processo.

### **3.4.3 O uso do Six Sigma em Software**

Muitas empresas apesar de terem ouvido relatos sobre experiências de sucesso com a implantação de programas Six Sigma, tem certo receio de implantar o programa em suas empresas de software, pois software é diferente da indústria de manufatura, assim como os processos de software são diferentes dos processos industriais. Essas empresas não conseguem ver que o Six Sigma é uma metodologia para implantação de melhoria contínua que pode ser implementada em qualquer processo.



Os processos de desenvolvimento de software diferem dos demais tipos de processos em diversos pontos, como:

- A variação desses processos não poderá nunca ser eliminada ou reduzida abaixo de um determinado nível;
- Não é possível basear as especificações em medidas de tolerância;
- Os processos de software, geralmente, são mais simples que os processos da indústria e possuem menos variáveis.

Apesar de serem tão diferentes, os processos de software são mensuráveis e controláveis, o que faz deles potenciais candidatos a projetos Six Sigma. Processos de desenvolvimento de software podem ser caracterizados através de 3 medidas simples: tempo, tamanho e quantidade de defeitos [KAN05]. Técnicas de análise estatística podem ser aplicadas aos processos de desenvolvimento de software e podem fornecer dados completos, consistentes e confiáveis.

A metodologia Six Sigma aplicada a processos de desenvolvimento de software propiciará uma ligação entre os objetivos de negócio e os processos de software implementados na organização. O Six Sigma utiliza-se de todas as ferramentas da qualidade como: Diagramas de causa e efeito, gráficos de pareto, histogramas, diagramas de dispersão, gráficos de controle e outras técnicas para diminuir a variabilidade dos processos em longo prazo [BIE04].

Um processo de software Six Sigma possui algumas características específicas:

- O planejamento dos projetos é preciso e baseado em dados históricos, assim como o acompanhamento é também preciso, o que permite a efetividade na implementação de ações corretivas;
- Aplicação de ferramentas estatísticas que asseguram a confiabilidade dos processos e institucionalização de métricas que suportem tomadas de decisões em tempo real baseadas em dados quantitativos;
- Gerenciamento quantitativo da qualidade do produto;
- Ciclo de gerenciamento e melhoria de processos;
- Quantificação dos benefícios obtidos através da implantação de melhoria de processos.

Para atender os principais objetivos de negócio em projetos de software, como: custo, tempo e qualidade; os usuários da metodologia Six Sigma para Software utilizam

um sistema simples de medição que caracteriza os processos de desenvolvimento de software através de três medidas muito simples:

- Tempo – tempo requerido para executar as atividades;
- Defeitos – número e tipo de defeitos, tempo de resolução, pontos de inserção, pontos de remoção e descrição de causas raiz;
- Tamanho – o tamanho dos produtos de trabalho construídos.

A definição, implementação e utilização de processos de software estatisticamente mensuráveis e controláveis garante um grande avanço nos projetos de melhoria contínua nas empresas de software [JAN04].

### **3.5 BSC**

As organizações se deparam com diversos obstáculos quando desenvolvem um sistema de medição que possa medir as coisas certas nas horas certas. O que se precisa é um sistema que balanceie a histórica acuracidade dos números financeiros com os objetivos de desempenho futuro enquanto também ajuda a organização na implementação de diferentes estratégias. O *Balance ScoreCard* é uma ferramenta que atende aos dois propósitos.

O Balance Scorecard foi desenvolvido por Robert Kaplan e David Norton em resultado a uma pesquisa nos anos 90 que pretendia provar que apenas indicadores financeiros eram inefficientes para as organizações globais. Através de pesquisa realizada em diversas empresas, eles criaram a o que chamaram de Balance Scorecard, que além dos indicadores financeiros também se preocupa com os problemas de clientes, de processos internos e de aprendizagem e crescimento [NIV02].

O *Balance Scorecard* (BSC) é um sistema de avaliação de desempenho empresarial reconhecido pela indústria para medir a saúde das organizações. Ele pode ser utilizado como uma ferramenta de desenvolvimento que traduz os objetivos e metas da organização em um conjunto compreensível de medidas que fornecem um conjunto de medidas consistentes ao sistema gerencial [GOE03].

O BSC também pode ser descrito como um conjunto de medidas derivadas da estratégia organizacional que são selecionadas para representar uma ferramenta para os líderes utilizarem para se comunicar tanto interna quanto externamente nas organizações. A figura 09 representa as quatro perspectivas do BSC.

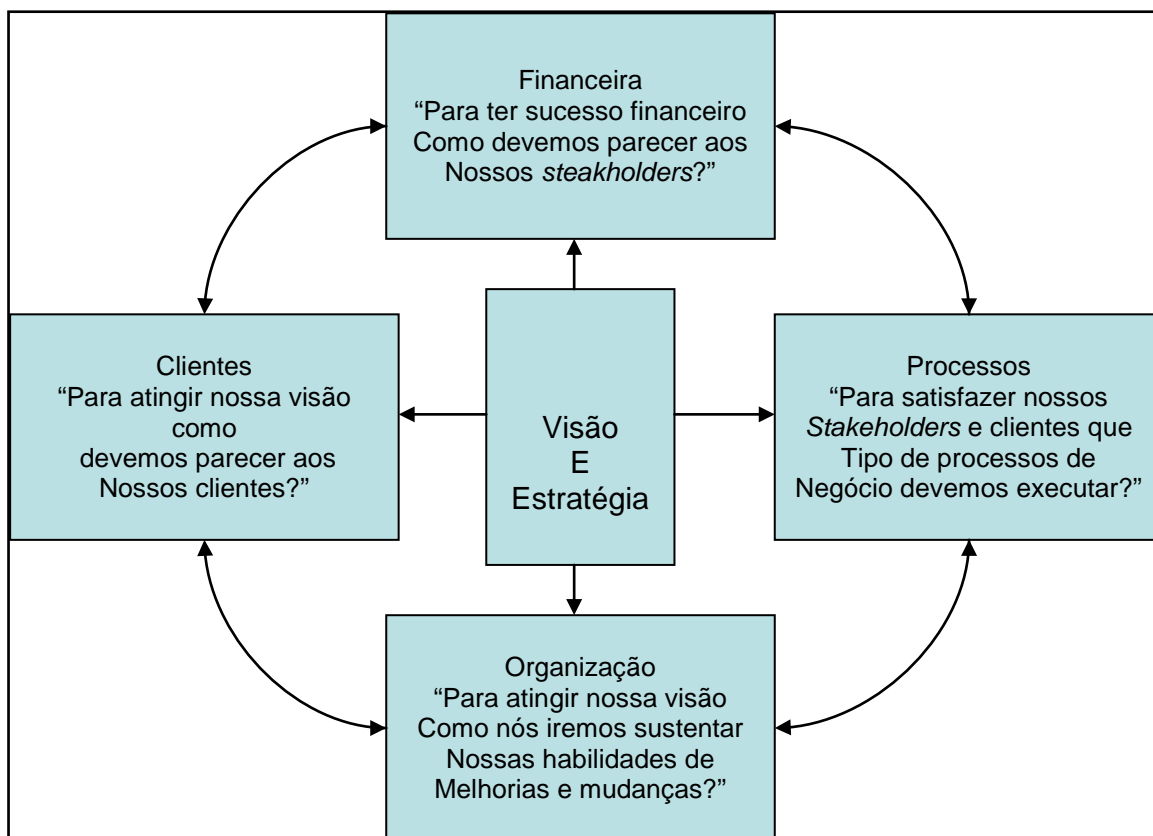


Figura 09: O Balance Scorecard – as 4 visões de desempenho [NIV02].

O BSC é visto como: um sistema de medidas, um sistema de gestão estratégica e uma ferramenta de comunicação.

Uma das principais vantagens do BSC é mesclar a confiabilidade dos números das informações financeiras com os objetivos de sucesso futuro, ou seja, essa metodologia obriga as organizações a terem uma disciplina na implementação dos objetivos estratégicos, medidas, e iniciativas, as 4 visões de desempenho.

Um *balance scorecard* bem definido não é apenas uma coleção de medidas financeiras e não financeiras, mas sim uma ferramenta que pode contar a história da organização [NIV02].

Na tabela 07 podemos observar os objetivos de medição de cada área de desempenho do BSC [BAL05].

Tabela 07: Objetivos de Medição das Áreas de Desempenho do BSC [BAL05].

Área de Desempenho do BSC	Definição	Objetivos
Clientes	Medidas para determinar as expectativas e o grau de satisfação dos clientes.	Ressaltar a importância da satisfação dos clientes em qualquer área de negócio. Um baixo desempenho nessa área pode conduzir a um futuro declínio da organização.
Financeiro	Medidas da estabilidade financeira da organização e o seu crescimento.	Manter medidas dos tradicionais indicadores financeiros muito importantes para as organizações.
Processos	Medidas para confirmar a eficiência e a eficácia de um processo operacional implementado na organização.	Entender o nível de conformidade dos processos internos da organização com as metas da empresa e com os requisitos dos clientes. Melhorias nesses processos podem ajudar na melhoria de outros indicadores também
Organização	Medidas de verificação da organização relacionadas à sustentabilidade e ao encorajamento para o crescimento interno, aprendizado, riscos e melhorias.	Esses indicadores incluem o entendimento sob a perspectiva dos funcionários: treinamentos, cultura organizacional, etc., ou seja, como a organização está vendo ela mesma.

A aplicação do *Balance Scorecard* em empresas de tecnologia é um desafio, pois isso altera a maneira como as pessoas pensam e trabalham. É uma iniciativa que precisa ter apoio da alta gerência para ser posta em prática. Depois disso é preciso que os indicadores sejam definidos e todos os níveis da organização estejam comprometidos para não só com a implementação, mas também para as mudanças que os resultados irão proporcionar.

### 3.6 GQM

O *Goal-Question Metric* (GQM) é um método que ajuda a definir e integrar objetivos a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas do projeto e organizações através de um programa de medições, ou seja, alinha as medições necessárias aos projetos de softwares com objetivos e metas da organização. A figura 10 representa a forma como o método é estruturado [SOL99].

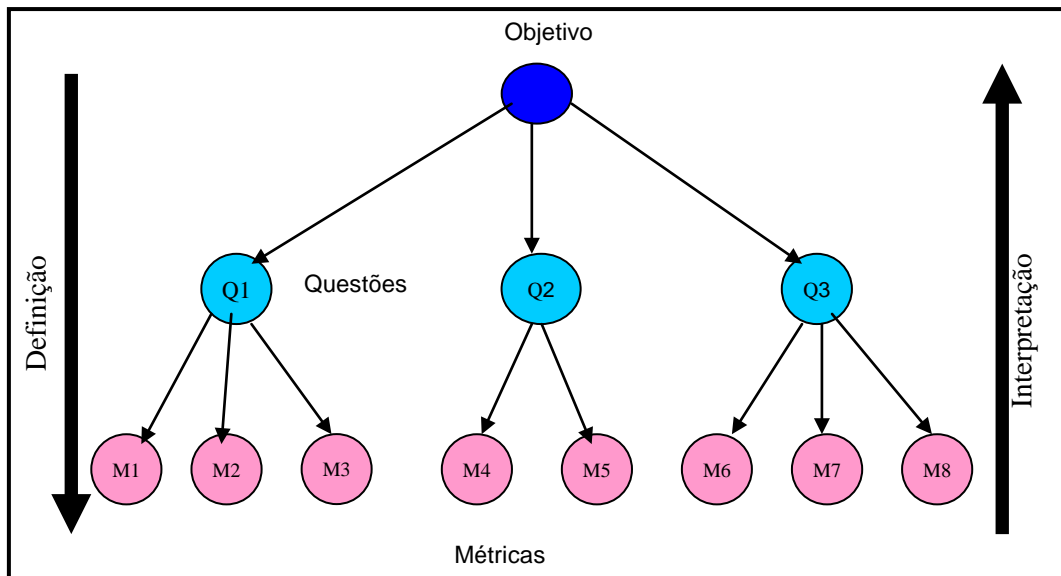


Figura 10: A Estrutura do GQM [SOL99].

O método GQM é composto por quatro fases: **planejamento**, **definição**, **coleta de dados** e **interpretação**. Essas fases estão representadas na figura 11.

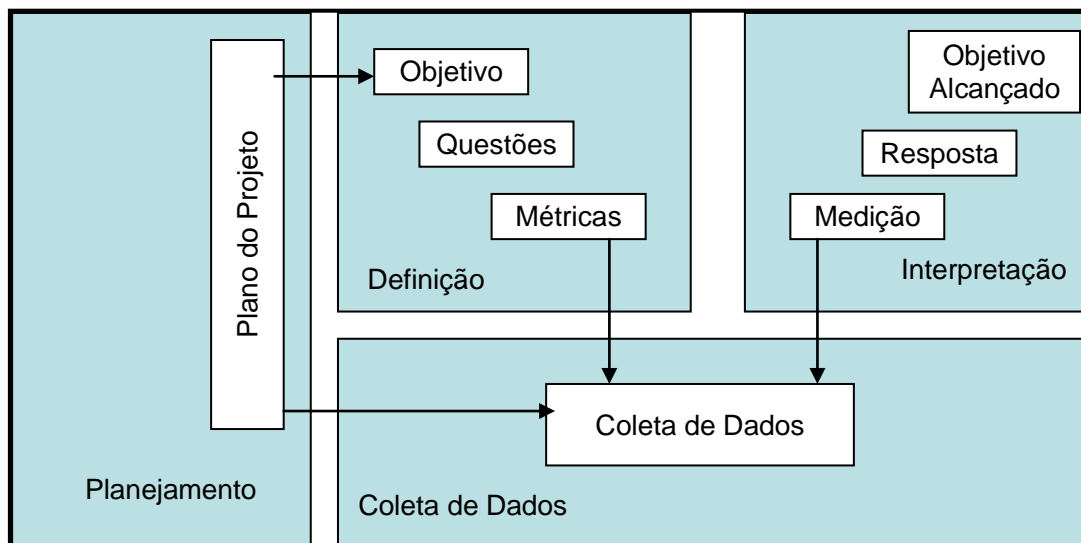


Figura 11: As fases do método GQM [OLI05].

**Planejamento:** nessa fase será feito o planejamento para estabelecer um programa de medição, que se dá coletando todas as informações necessárias para iniciar o processo, preparando e motivando as pessoas para a implantação do processo de medição. O plano do projeto contém a documentação dos procedimentos, cronogramas e objetivos do programa de medição. A execução dessa fase completa os requisitos para que o programa

de métricas tenha êxito. A fase de planejamento pode ser dividida em quatro subfases para melhor distribuição do trabalho: **definição do time, seleção da área de melhoria, selecionar projeto de aplicação e plano do projeto.**

**Definição:** nessa fase, a principal tarefa é a definição das medidas, incluindo as definições das questões e hipóteses a serem comprovados, revisões, coleta, medições e planos de análise. A fase de definição pode ser dividida em nove subfases: **definição dos objetivos de medição, modelo de processo de software, entrevistas GQM, questões e hipóteses, métricas, plano GQM, plano de medição, plano de análise e revisão.**

**Coleta de Dados:** após todas as atividades de definição terem terminado a medição pode começar. O sucesso agora depende da acuracidade das métricas coletadas. Na maioria das vezes os dados podem ser coletados sem intervenção humana, ou seja, não precisam ser agrupados e digitados manualmente. Quando a coleta automática não é possível um grande esforço se fará necessário e também disciplina na execução dos procedimentos de medição. Os dados coletados são armazenados para serem analisados e essa fase de coleta de dados pode ser dividida em outras subfases, das quais se destacam: **medição do piloto, base de métricas, formulários de coleção de dados, armazenamento de dados mensurados, análise e apresentação.**

**Interpretação:** essa é a fase final e essencial do método GQM, é nesta fase que os dados coletados são utilizados para responder questões e identificar se os objetivos foram atingidos, em outras palavras, se as conclusões e as hipóteses são consistentes e positivas para garantir o sucesso da medição. As principais tarefas executadas nessa fase são: **sessões de retro-alimentação, resultados das medições, análise de custo e benefício do programa [SOL99].**

### **3.7 Estudos Relacionados**

As organizações de software investem em melhoria de processo para melhorar a qualidade de seus produtos [ROC01]. Com o crescente investimento em iniciativas de qualidade percebe-se a necessidade de integrá-las para que a organização não dispense esforços duplicados ou faça investimentos em programas não relacionados de melhoria de qualidade de processos e produtos.

Recentes estudos comprovam essa preocupação em integrar os esforços de melhoria para que a organização cresça e melhore em todas as áreas. Nessa pesquisa algumas abordagens foram consideradas:

Segundo Renato Vasques (2005), a implementação de *Balance Scorecard*, CMMI e Six Sigma estão fortemente relacionadas, pois o primeiro trata das estratégias da organização, das direções que a mesma irá tomar e de suas prioridades; o segundo fornece as organizações um guia de gestão por processos e o terceiro fornece uma metodologia de melhoria de processos já testada e comprovada mundialmente.

Segundo seus estudos, o CMMI e o Six Sigma podem ser vistos como complementares, é o que podemos observar na figura 12.

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
<b>CMMI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Foco na organização</li> <li>✓ Foco na gestão por processos</li> <li>✓ Níveis 2 e 3 criam uma forte base de conhecimento</li> <li>✓ Trabalha estruturação organizacional e possui metodologia de "gestão de mudanças (IDEAL)</li> <li>✓ Programa de medição (MA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ausência de foco no cliente</li> <li>✓ Ausência de práticas que abordem ganhos financeiros</li> <li>✓ Dificuldade de quantificação do ROI</li> <li>✓ Define "o que", mas não o "como"</li> </ul>
<b>Six Sigma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Forte foco no cliente</li> <li>✓ Forte foco em resultados financeiros</li> <li>✓ Metodologia que define o "como"</li> <li>✓ Metodologia com base em projetos, facilitando o cálculo do ROI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dificil implementação em organizações com baixo nível de maturidade</li> <li>✓ Foco em problemas pontuais e não organizacionais</li> <li>✓ Demanda estruturada organizacional e atividades de "gestão de mudanças"</li> <li>✓ Dificuldade na seleção de projetos</li> </ul>

Figura 12: Comparação entre os Pontos Fortes Fracos do CMMI e do Six Sigma [VAS05].

Para Jay Pickerill (2005) existe uma relação interessante entre a abordagem para implantação de melhorias utilizada pelo CMMI, o modelo IDEAL desenvolvido pelo SEI e a metodologia Six Sigma. O ciclo de melhorias do IDEAL referencia os 5 estágios do ciclo de melhorias de processos proposto: Initiating (Início), Diagnosing (Avaliação ou Diagnóstico), Establishing (Estabelecimento), Acting (Ação) e Leveraging (Institucionalização), ciclo este, que pode ser utilizado na proposta de implementação conjunta entre o CMMI e o Six Sigma [PIC05].

O Six Sigma possui dois métodos de implementação diferentes, são eles: DMADV e DMAIC. O primeiro é mais utilizado para implementar novos processos e o segundo para melhoria de processos já estabelecidos na organização.

Tendo como referência o modelo IDEAL, podemos utilizar as duas abordagens propostas pelo Six Sigma no trabalho de desenvolvimento e implementação de processos em conjunto com o CMMI. Se nos referimos a implantação de novos processos utilizaremos o IDEAL conforme ele é determinado no CMMI e o método DMADV do Six Sigma; se pensarmos em melhoria de processos existentes utilizamos o modelo IDEAL e o método DMAIC do Six Sigma, mapeando as atividades de melhoria de processos propostas pelo IDEAL para as fases do DMAIC.

As áreas de processo (PA) do CMMI também são facilmente mapeáveis na implementação do Six Sigma, como, por exemplo, a PA de medição e análise requerida para que medidas possam ser coletadas e sirvam de entrada para a melhoria de processos. Outro exemplo, são áreas de processo que servem de suporte a implementação do Six Sigma como: planejamento de projeto, acompanhamento e controle de projetos, gerência de configuração, gerência de riscos e outras.

Na figura 13 podemos observar as duas formas de utilizar o IDEAL com o Six Sigma

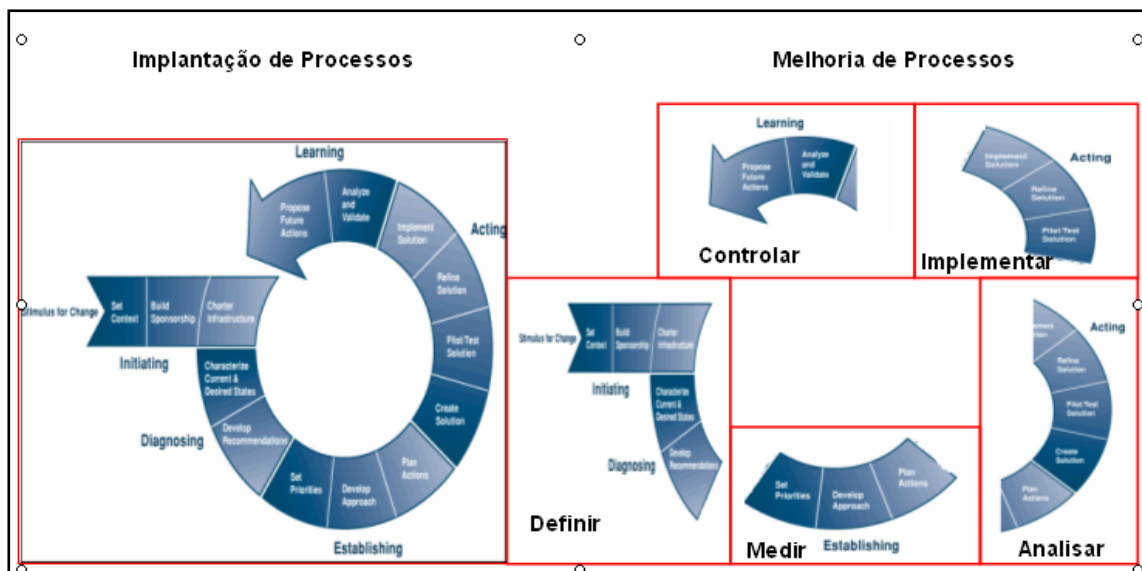


Figura 13: Utilização do modelo IDEAL com os ciclos de vida propostos pelo Six Sigma [PIC05].



Na pesquisa realizada e complementada por Jeannine Sivi (2004,2005) membro do SEI, o Six Sigma pode ser utilizado como facilitador na implementação do CMMI nas organizações de software. Equipes que estão acostumadas com a metodologia Six Sigma, sentem-se mais confortáveis e colaboram mais na implementação de um modelo de qualidade como o CMMI, além disso, essas equipes não serão resistentes a implementação de métricas e controles nos processos propostos [SIV04].

Quando o Six Sigma é utilizado como facilitador na implementação do CMMI, ele ajuda a acelerar o processo de implantação e facilita a implantação de medidas e a verificação do ROI (*Return of Investment*). Outra conclusão importante é que o Six Sigma pode ser utilizado com sucesso em todos os níveis de maturidade do CMMI [SIV05].

Uma das razões da metodologia Six Sigma funcionar como facilitadora na implementação do CMMI porque suporta o alinhamento com as equipes de negócio da organização, ou seja, os clientes da área de tecnologia da informação, os quais precisam ser o foco das iniciativas de melhoria.

Ainda de acordo com essas pesquisas, a metodologia Six Sigma não tem relação somente com as áreas de processo, mas também com os objetivos e práticas do CMMI. Nesse nível, cada fase do Six Sigma irá mapear um conjunto de objetivos e práticas do CMMI [SIV05].

### **3.8 A origem do modelo de referência**

Após ter sido realizado um estudo teórico sobre os conceitos da qualidade, os principais modelos na área de qualidade de software e uma análise ter sido feita entre os modelos estudados; optou-se por analisar a implantação do modelo CMMI com a utilização da metodologia Six Sigma para a implantação, controle e melhoria de processos. A escolha desses se deu devido ao CMMI ser um modelo bastante difundido entre as organizações e o Six Sigma ter uma história sólida na área de manufatura que vem se expandindo para outras áreas, tais como, serviços e software.

Juntamente com o aprofundamento nos estudos referentes a CMMI e Six Sigma foram adicionados os indicadores de desempenho e as métricas em software e foi feita uma análise do relacionamento entre eles, o que deu origem ao modelo de referência proposto.

### **3.8.1 A escolha dos modelos**

Podemos observar que a integração entre as iniciativas de melhoria contínua utilizadas em uma organização pode ajudar a implementação de um programa de qualidade. Os diferentes esforços que surgem com o objetivo de melhorar a qualidade dos produtos, processos e serviços precisam estar relacionados e essas ações precisam ter como foco principal na melhoria dos processos de negócio de cada organização.

A proposta de continuação desse trabalho se preocupará em alinhar os objetivos de negócio e as metodologias de melhoria propostas. Os programas de melhoria no geral focam-se em alguns fatores: economia (retorno financeiro), satisfação do cliente, melhoria de processos e crescimento organizacional. Esses conceitos estão alinhados a proposta de definição de indicadores de desempenho sugeridos pela técnica BSC que já foi muito utilizada e validada por diversas organizações [NIV02].

Juntamente com o BSC colocamos as métricas de software, que serão a parte quantitativa dos indicadores, ou seja, o que queremos medir. Essas métricas estarão naturalmente alinhadas aos objetivos estratégicos da organização, uma vez que estarão relacionadas às definições dos indicadores (BSC), isso elimina esforços para coletar e trabalhar informações que não são importantes para a organização [BAL05].

Após a definição de qual tipo de informação é importante para a organização é importante definir qual processo dará origem aos dados que alimentarão os indicadores, para uma organização de software os processos criados a partir do CMMI serão responsáveis por gerar as métricas que serão coletadas e transformadas para tornarem-se informação útil à tomada de decisão.

Uma vez que esse processo esteja definido, os indicadores darão à organização a possibilidade de visualizar e escolher campos de melhoria baseada em informações confiáveis, utilizando-se da metodologia Six Sigma, é possível analisar os processos, trabalhar nas causas que o afetam e controlar o processo, ou até mesmo, diminuir a variação de um processo [BUR00].

### **3.8.2 O Modelo de Referência**

Após o estudo de vários modelos, métodos e metodologias; torna-se claro que os esforços para implementação de processos e programas de melhoria continuam na área de

qualidade nas organizações de desenvolvimento de software precisam estar alinhadas ao planejamento estratégico da organização. Dessa forma será possível auxiliá-las no cumprimento das metas e objetivos propostos para a mesma.

Podemos observar na figura 14 um modelo de referência construído a partir da base teórica estudada com o objetivo de construir o método proposto. Esse modelo de referência mostra a integração do BSC, CMMI e Six Sigma é vista nos diversos níveis das organizações e também podemos observar que o GQM poderá suportar a definição e análise de métricas em qualquer um desses níveis.

Conforme o estudo realizado, aprendemos que o CMM é um modelo, o BSC e o GQM são técnicas e o Six Sigma é uma metodologia, a partir desse modelo de referência, para fins desse trabalho estaremos nos referindo a todos eles como modelos.

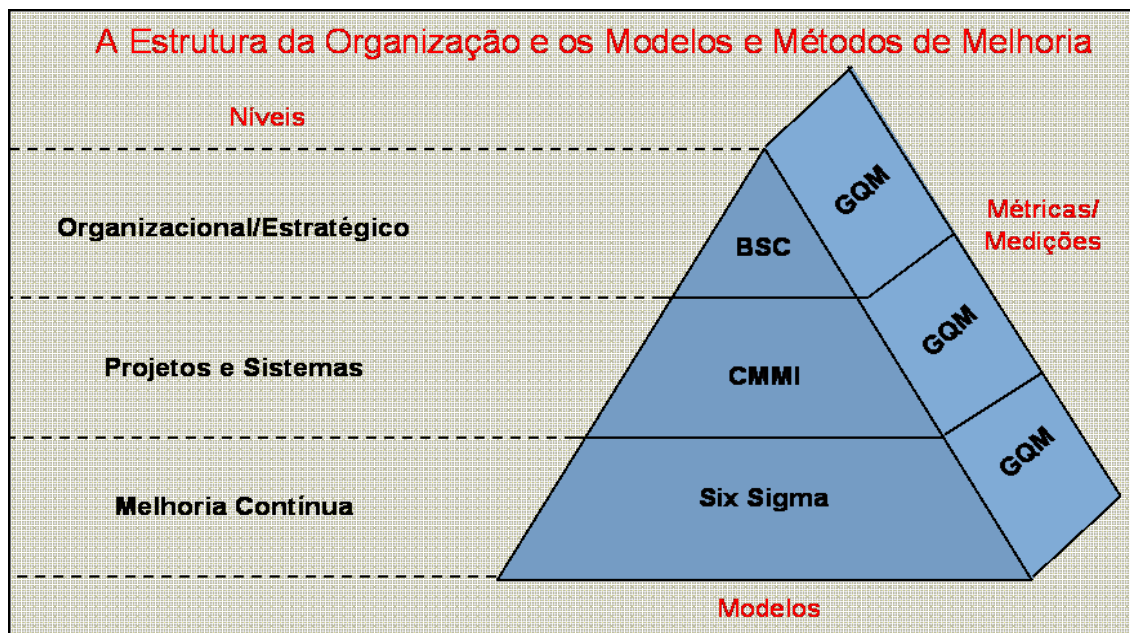


Figura: 14 A integração do BSC, CMMI e Six Sigma nos diversos níveis organizacionais.

O Balanced Scorecard é utilizado no nível estratégico das organizações onde se definem os grandes objetivos estratégicos a alcançar, os quais devem ser base para o estabelecimento dos programas de melhoria. O Balanced Scorecard ajuda as organizações a planejar e entender sua estratégia de forma balanceada, não se limitando somente a definição de objetivos e metas estratégicas única e exclusivamente financeiras. Nesse nível também, são definidas as prioridades e direções para as organizações a curto, médio e longo prazo. Os indicadores de desempenho, definidos a partir do BSC, servirão de apoio à tomada de decisões.

A utilização do CMMI para definir os processos que serão utilizados pela organização faz com que a mesma trabalhe com base nas melhores práticas encontradas no modelo para desenvolver a sua própria base de processos, o que ajudará a identificar benefícios mensuráveis a partir da melhoria contínua de processos.

O Six Sigma por sua vez tem por objetivo ajudar na solução de problemas complexos por meio de métodos e ferramentas quantitativas, focando em resultados financeiros e no cliente. O Six Sigma tem como foco principal atender as necessidades do cliente da melhor forma possível, ou seja, o foco do mesmo é na satisfação do cliente, mas o ponto mais importante em fazer projetos de melhoria utilizando o Six Sigma é a questão dos dados numéricos. O Six Sigma trabalha somente com base em dados, ou seja, qualquer melhoria implementada precisa ser comprovada matematicamente, o que ajuda a garantir que a melhoria realmente está acontecendo.

O GQM será utilizado como suporte na definição de métricas e objetivos de medição que suportem o método proposto em qualquer nível de aplicação. A partir do GQM serão definidos os critérios para a criação de métricas, como será feita a análise das métricas coletadas e como se estabelecerá um plano de ação para melhoria das métricas, medições ou limites.

O relacionamento entre os modelos mencionados pode ser observado em todos os níveis. O BSC e o CMMI se relacionam uma vez que os processos que serão definidos para área de desenvolvimento de software utilizando o CMMI como modelo precisam ser consistentes com os objetivos estratégicos da organização.

Quanto ao BSC, CMMI e Six Sigma o relacionamento pode ser observado sempre que se realiza um projeto de melhoria utilizando o Six Sigma, pois uma vez que o foco do mesmo é o cliente, esses projetos precisam estar alinhados ao planejamento estratégico da organização e na maioria das vezes estarão alterando processos de software para melhorar o desempenho dos mesmos.

Nesse ponto podemos observar a relação do GQM com os demais modelos, pois além de ser utilizado para definir as métricas dos processos, será utilizado para definir qualquer métrica, e os indicadores originados do BSC são compostos de métricas. Além disso, projetos Six Sigma são baseados em dados e análises quantitativas, então sempre estaremos utilizando as métricas como entrada para esses projetos e algumas vezes precisaremos alterá-las para garantir a melhoria do processo.

## **4 Metodologia de Pesquisa**

Conforme pode ser observado na base teórica a idéia de criar um método de integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma com a proposta de utilizar o GQM no suporte a definição das métricas necessárias ainda não foi abordada sob essa mesma perspectiva, dessa forma essa pesquisa é classificada como um estudo de caso exploratório.

Segundo [YIN01] a pesquisa exploratória pode ser caracterizada como aquela que tem a finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias com o objetivo de formular e propor novos modelos, métodos e hipóteses os quais poderão ser pesquisados e aprofundados no futuro. Outra característica da pesquisa exploratória é a utilização de temas bastante amplos que precisam ser delimitados no decorrer do trabalho o que exige uma consistente revisão da base teórica, entrevistas com especialistas, utilização de modelos e outras técnicas.

### **4.1 Etapas da pesquisa**

O desenho da pesquisa apresentado na figura 15 nos mostra as principais etapas da mesma. A pesquisa foi organizada em quatro fases, as quais estão descritas a seguir.

Essa pesquisa está organizada em quatro fases. A primeira fase constitui-se da revisão bibliográfica. Na segunda fase o método de integração é estruturado com base nos estudos da fase anterior. A terceira fase propõe um estudo de caso que tem como objetivo testar o método proposto. Na quarta e última fase o método proposto é analisado com os resultados do teste.

Na fase 1 foi realizado um extenso estudo da base teórica nos assuntos relacionados. Foram aprofundados os estudos em qualidade de software, melhoria de processos, e medições (CMMI, Six Sigma, Balanced Scorecard e Goal-Question-Metric). Esta fase foi muito importante para formação de uma base teórica consistente para a continuidade da pesquisa.

Na fase 2 após a consolidação da base teórica e a verificação dos estudos relacionados ao tema, foi elaborado o método de integração do BSC, CMMI e Six Sigma utilizando GQM no suporte a definição de métricas. Esse método é apresentado no capítulo 5 desse volume.

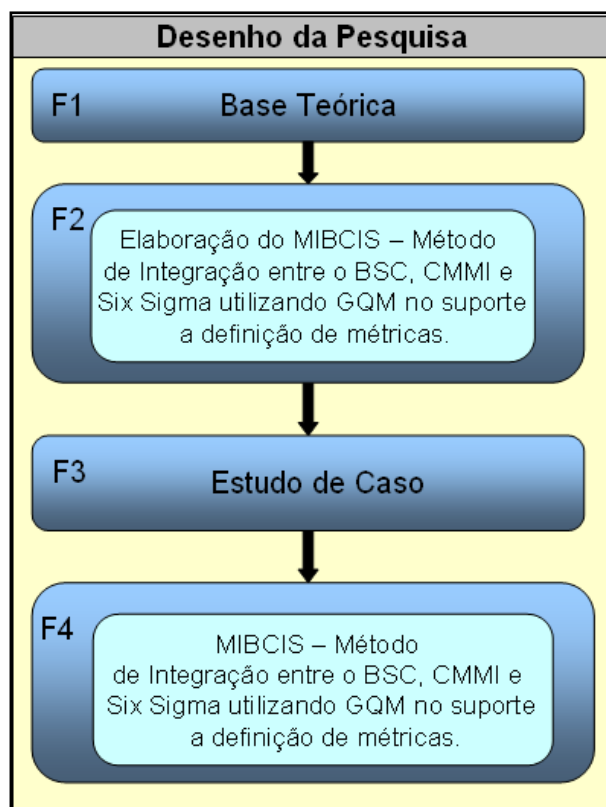


Figura: 15 - Desenho da Pesquisa.

Na fase 3 foi feita a aplicação do método proposto em uma organização de desenvolvimento de software com o objetivo de observar os resultados dessa aplicação testar a aplicabilidade do método. Os resultados desse estudo podem ser observados no capítulo 6 desse volume.

Na fase 4 o método proposto foi consolidado, de acordo com as informações obtidas no estudo de caso, assim como as oportunidades de melhoria no mesmo. Essa informação pode ser encontrada no capítulo 7 dessa dissertação.

#### **4.2 A organização onde foi testado o método**

Para o desenvolvimento deste trabalho identificou-se um conjunto de critérios para seleção da empresa onde se desenvolveria o estudo de caso visando testar o método proposto. Neste sentido a escolha da empresa foi baseada nos seguintes critérios:

- Nível de certificação em modelos da família CMM.
- Programa de melhoria baseada em Six Sigma.
- Programa de Métricas.

– Disponibilidade e acesso às informações necessárias.

Atendendo a esses critérios o estudo de caso foi realizado em uma unidade de desenvolvimento de software de uma organização de grande porte. A organização possui escritórios em mais de 34 países em todo o mundo, inclusive no Brasil. Segundo informações fornecidas pela própria organização, esta possui cerca de 55.000 funcionários em todo o mundo.

A unidade onde o estudo foi aplicado está localizada na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Ela possui mais de 400 colaboradores trabalhando em projetos que atendem as necessidades da área de TI da empresa em qualquer região do mundo. Possuindo a característica de trabalhar em um ambiente de desenvolvimento distribuído, a maior interação é com a matriz localizada na cidade de Austin, estado do Texas nos Estados Unidos, que é responsável pela demanda dos projetos. Esta unidade do Brasil é certificada no nível 2 de maturidade no padrão SW-CMM desde Janeiro de 2003.

A unidade estudada é coordenada por um diretor responsável por toda a parte administrativa e operacional da unidade. Esse diretor possui um grupo de gerentes que se reportam diretamente aos executivos na matriz, mas que também trabalham juntos para manter a consistência das ações dentro da unidade no Brasil. Abaixo do diretor existe um departamento responsável pelo suporte administrativo o qual coordena o relacionamento com empresas contratadas e um consultor de RH (este setor compreende a área de recrutamento e seleção e também a área de treinamento).

A organização está caminhando cada vez mais rumo a globalização de suas atividades e serviços, por exemplo, na área de processos de desenvolvimento de software, gerência de projetos e definição de métricas existem grupos globais trabalhando de forma alinhada para criar artefatos e processos comuns para todo o TI. Esses grupos são o GPMO (*Global Project Management Office*) e GPQT (*Global Process, Quality and Tools*).

Com relação aos projetos, existe uma estrutura organizacional mista, com três áreas de desenvolvimento de software (corporativa, comercial e industrial). Cada área tem um gerente de desenvolvimento que é responsável pela alocação dos integrantes das equipes de projetos e também pela gerência da equipe, além disso, eles também são responsáveis pela negociação dos projetos com a matriz. Além do gerente de desenvolvimento, cada equipe possui ainda um *project manager* (PM), que é responsável pelo gerenciamento dos projetos; um *system architect* (SA), responsável pela análise do problema e da solução; um *developer leader* (DL), responsável pela especificação da solução e pelo menos um *test*

*leader* (TL), responsável pela especificação dos planos de teste, uma equipe de desenvolvedores e outra de testadores.

### **4.3 Particularidades da Organização**

A organização estudada possui algumas características próprias na implementação do seu programa de melhoria de processos e qualidade. Essa seção foi criada de forma a explicar como a organização utiliza os modelos, técnicas e metodologias aqui apresentadas, fornecendo uma descrição dos mesmos. Cabe ainda salientar a necessidade de sigilo referente as informações exigida pela organização estudada.

#### **4.3.1 Framework de Processos de Desenvolvimento de Software**

A organização está trabalhando na globalização dos processos de desenvolvimento de software, ou seja, todas as unidades de TI da mesma utilizarão o mesmo processo de desenvolvimento, mesmos modelos e mesma linguagem, independente do lugar do mundo onde estejam localizadas.

Para que isso aconteça um *framework* de processos foi desenvolvido, o desenvolvimento do *framework* contou com a colaboração de mais de 400 funcionários da área de TI na escrita e revisão dos processos propostos. Esse *framework* segue todas as práticas do SW-CMM, embora a organização não tenha o objetivo de certificar-se formalmente junto ao SEI em um nível de maturidade específico.

Ao *framework* foi dado o nome de **Horizon** e a organização está agora na fase de substituição dos diversos processos que existiam em cada unidade de TI por esse processo único.

#### **4.3.2 Programa de Melhoria de Processos**

A organização em questão tem um programa chamado BPI (Business Process Improvement), o qual trata das melhorias de processo em toda a organização e não somente em TI. Esses projetos chamados BPI são baseados na metodologia Six Sigma, a organização em questão somente adicionou uma fase para relatar os resultados no final dos



ciclos de vida, então o ciclo de melhoria de processo do Six Sigma DMAIC nesta organização chama-se DMAICR.

No que se relaciona a papéis e responsabilidades, a empresa obedece aos mesmos propostos pelo Six Sigma, além de possuir um programa de treinamento e instrutores formados para a metodologia dentro do grupo responsável por todo o programa BPI na organização.

Esse programa tem uma grande visibilidade e suporte por parte da gerência sênior. Cada unidade tem um objetivo financeiro para o ano que precisa ser atingido, assim como os melhores projetos também são reconhecidos em um dia chamado WQD (*World Quality Day*), onde todos os funcionários que tem seus projetos selecionados viajam para os Estados Unidos para apresentá-los ao dono da empresa.

### **4.3.3 Abordagem Hoshin Kanri**

O *Hoshin kanri* ou *Hoshin plan* como é normalmente chamado é uma abordagem utilizada por algumas organizações para fazer os seus planejamentos estratégicos. Uma de suas características é o planejamento, implementação e revisão feitos passo a passo quando mudanças nos processos de negócio são propostas.

Essa técnica é considerada paralela ao *Balanced Scorecard*, pois seu objetivo também é trabalhar os objetivos estratégicos da organização.

## **4.4 Considerações relativas à generalização do método**

O método foi desenvolvido utilizando como base o modelo CMMI, a metodologia Six Sigma e as Técnicas de BSC e GQM, mas foi possível observar em função do estudo de caso, que o método apresenta um grau de generalização mais amplo, permitindo que modelos ou metodologias equivalentes (SPICE, PSM, e outros) possam ser utilizados se a organização assim desejar.

## 5 Método Proposto

Conforme o estudo teórico realizado e o modelo de referência criado a partir do mesmo e apresentado no capítulo 3, figura 14, nesse capítulo será apresentado o método proposto, **MIBCIS – Método de Integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma utilizando GQM no suporte a definição de métricas**, que será detalhado em seguida. Para a representação do método optou-se por utilizar a notação UML através do Diagrama de Atividades. De forma a melhor representar o fluxo proposto foram utilizadas algumas adaptações e estereótipos, as quais foram necessárias para possibilitar que o método seja representado utilizando este diagrama, as adaptações utilizadas podem ser observadas na tabela 08.

Tabela 08: Adaptações utilizadas no diagrama de atividades.

<i>Swimlane</i>	As <i>swimlanes</i> ou raias, utilizadas no diagrama de atividades clássico para ressaltar as atividades de cada ator, nesse trabalho foram utilizadas para separar os modelos e metodologias estudados em níveis, aos quais chamamos de <u>Organizacional</u> (nível estratégico), <u>Projetos e Sistemas</u> (nível intermediário, onde os processos de gerenciamento de projetos e construção de sistemas são definidos) e <u>Melhoria Contínua</u> (nível onde os processos e métricas utilizados terão seu desempenho constantemente monitorado).
<i>Estereótipos</i>	Um estereótipo foi criado para representar a utilização de técnicas como o BSC e o GQM, outro estereótipo foi criado para representar a criação de melhorias de processos a partir da execução de projetos Six Sigma.
<i>Objetos</i>	Os objetos do diagrama representam as entradas e saídas, ou seja, identifica quando os indicadores, as métricas ou os processos são gerados pelo método, bem como quando eles são atualizados por alguma ação provinda do método proposto.

## 5.1 Papéis e Responsabilidades

O método propõe um conjunto de papéis e responsabilidades para as organizações de software que decidam implementá-lo. Os papéis propostos não estão alinhados com as sugestões de papéis encontradas nos modelos estudados, sendo que cada papel pode ser desempenhado por uma ou mais pessoas assim como uma pessoa pode desempenhar mais que um papel dependendo do tamanho da organização e do investimento feito na área de melhoria da qualidade.

Padrinho do Indicador: pessoa ou departamento responsável por cada Indicador de Desempenho, geralmente são grupos diretamente interessados naquele indicador e utilizarão as informações providas por ele para tomada de decisão em sua área de atuação. Quem desempenhar esse papel, terá a importante missão de garantir que o Indicador proposto continue atendendo os seus objetivos e quando houver alguma mudança organizacional ou estratégica proponha as alterações necessárias ao mesmo, para que ele esteja sempre alinhado com os objetivos da organização.

Escritório de Projetos: pessoa (s) responsável (eis) pela aprovação e priorização de todos os projetos de software que precisam ser executados na organização. A principal função desse papel no método proposto é ser o dono das métricas provenientes de projetos de software, tais como: custo X benefício, variação de esforço, calendário, recursos e escopo, qualidade, entre outras. Pode ainda definir métricas que ultrapassem os limites dos projetos, como por exemplo, utilização de recursos, produtividade, entregas no prazo e outras.

Grupo do GQM: este grupo deverá ser formado por um time multidisciplinar que não ultrapasse o número de 4 à 5 pessoas. Suas responsabilidades são, entre outras, definir o plano do GQM, ou seja, como o *Goal-Question-Metric* será implementado na organização. Cada métrica a ser definida seguirá esse plano. O grupo também será responsável pela definição das métricas de acordo com os requisitos apresentados e também por analisar os resultados e fazer um relatório com os mesmos, do qual, derivarão planos de ação para a melhoria dos resultados apresentados.

Gerente de Processos: quem trabalha nesse papel é responsável pela definição de novos processos, institucionalização de novos processos e alinhamento das melhorias propostas por todo e qualquer membro da organização. O gerente de processos preocupa-se com a necessidade de atender os objetivos da organização, as iniciativas do Six Sigma e as propostas de melhoria de processos provenientes das diversas equipes. Juntamente com o

Máster Black Belt (descrito a seguir) o gerente de processos é um dos responsáveis por evitar que existam na organização duas ou mais iniciativas para resolver o mesmo problema.

Grupo de Melhoria de Processos: grupo de pessoas que trabalha junto ao gerente de processos na definição de novos processos, institucionalização dos processos existentes e análise de melhorias propostas pelos usuários. Trabalha também junto ao grupo de GQM na análise e proposta de melhorias nas métricas definidas para a organização. Dependendo do tamanho da organização e do investimento disponível esse grupo será formado apenas pelo Gerente de Processos.

Grupo de Garantia da Qualidade: pessoa (as) responsável (eis) por realizar auditorias de qualidade nos projetos para garantir a aderência dos mesmos aos processos propostos pela organização. Esse grupo também trabalha junto ao gerente de processos ajudando na identificação de melhorias nos processos existentes como resultado de suas auditorias.

Master Black Belt: pessoa com experiência em Six Sigma, já realizou projetos *green belt* e *black belt* e também foi mentor de vários outros projetos. Na maioria das vezes também pode ministrar treinamentos de *Yellow* e *Green belts*. Sua função é coordenar o programa Six Sigma, de forma, que o mesmo atinja os resultados esperados. O trabalho alinhado aos padrinhos dos indicadores, ao escritório de projetos e ao gerente de processos, possibilita que o *Master Black Belt* tenha uma visão geral das melhorias necessárias ajudando na identificação de projetos Six Sigma e de líderes para os mesmos. Se a organização tiver um objetivo financeiro referente ao programa Six Sigma, ou seja, se existir uma meta de economia anual a ser atingida; o *Master Black Belt* também é responsável por acompanhar esse objetivo e garantir que ele será atingido. Dependendo do tamanho da organização essa pessoa pode ter 100% do seu tempo alocado ao programa de Six Sigma, para grandes organizações pode haver um *Máster Black Belt* para cada vice-presidência.

Black Belts: pessoa (s) que já fizeram projetos *green belt* e *black belt* possuem grande conhecimento das ferramentas e profundo conhecimento em estatística. Trabalham como líderes de projetos *black belt* e são mentores de projetos *green* e *yellow belt*. Se a organização não oferece uma carreira na área do Six Sigma, esses profissionais provavelmente se limitarão ao *Master Black Belt* que conduz o programa na empresa. De acordo com o método proposto, as pessoas da equipe de processos e de melhoria da qualidade deveriam ser prioridade quando os treinamentos acontecessem. A formação de

um *Black Belt* exige o treinamento da metodologia em si para essa posição, treinamentos aprofundados na área de estatística, utilização de ferramentas estatísticas e ainda a experiência no uso desse conhecimento em projetos.

Green Belts: a diferença entre o *green belt* e o *black belt* basicamente são as horas de treinamento e o foco no uso da estatística, que para o *green belt* é menor. O *green belt* será conhecedor das ferramentas do Six Sigma, e será capaz de realizar projetos com equipes multidisciplinares, pois, geralmente os projetos *Green Belt* ultrapassam os limites de um único departamento. Assim como os *black belts*, recomenda-se que as pessoas e grupos envolvidos na melhoria de processos e garantia da qualidade façam o curso e executem seus projetos utilizando essa metodologia.

Yellow Belts: é o primeiro degrau na carreira em Six Sigma, uma pessoa treinada para ser *Yellow Belt* terá capacidade de utilizar a metodologia para resolver problemas simples, dentro do seu próprio departamento e não será exigido conhecimento em estatística. As organizações geralmente incentivam as pessoas a fazerem o treinamento de *yellow belt* primeiro e assim identifica as pessoas com mais afinidade aos projetos de melhoria para enviar ao treinamento de *Green Belt*. Cada membro das equipes afetadas pode e deve fazer o treinamento para aprender a seguir uma metodologia de melhoria de processos.

## **5.2 Relacionamento entre o Modelo de Referência e o Método proposto**

O modelo de referência foi criado a partir do estudo da base teórica. Os níveis que foram identificados no modelo de referência, e que podem ser visualizados na figura 14, são os mesmos propostos no método. Para que esse relacionamento entre o modelo de referência criado a partir do referencial teórico e o método proposto fique bastante claro, durante a apresentação do método nas sessões seguintes uma referência ao modelo será feita.

## **5.3 O Método MIBCIS**

O método MIBCIS - **Método de Integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma utilizando GQM no suporte a definição de métricas**, sugere às organizações que o programa de qualidade e melhoria de processos seja implantado de forma alinhada aos

objetivos estratégicos da mesma. Na figura 16 podemos observar o método proposto e assim como também podemos observar que as atividades propostas não acontecem em seqüência.

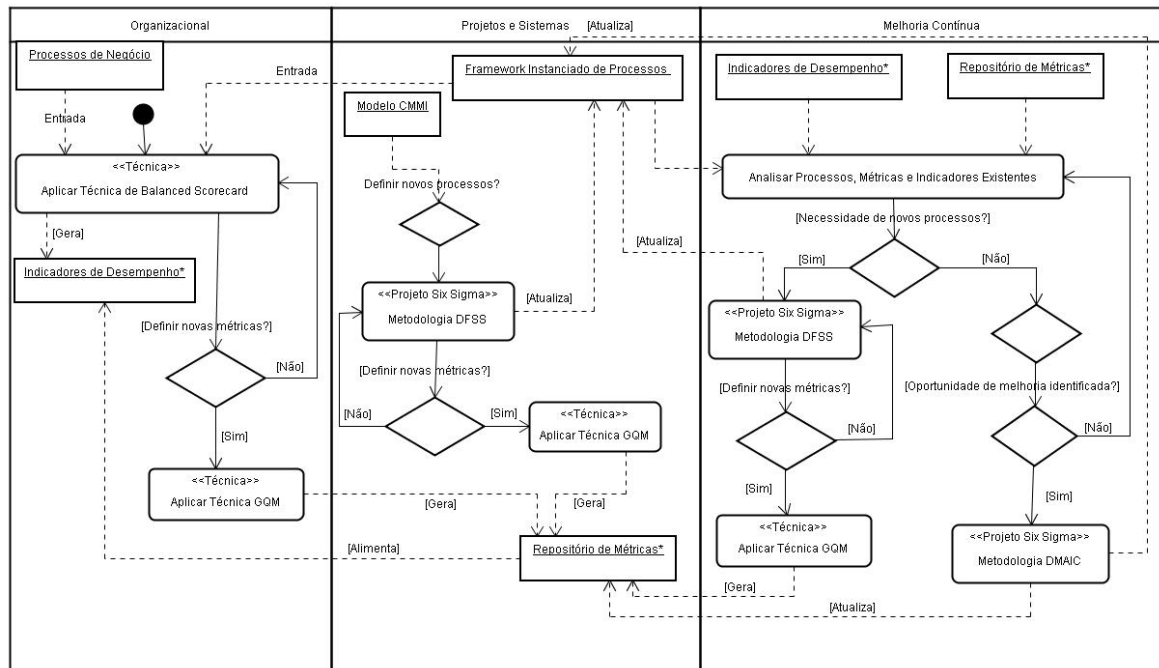


Figura 16: O método - MIBCIS – Método de Integração entre o BSC, CMMI e Six Sigma utilizando GQM no suporte a definição de métricas.

Algumas atividades acontecem em períodos distintos no tempo, como o planejamento estratégico, que é feito para os próximos 5 ou 10 anos e revisado ano-a-ano. Outras atividades, como a definição de novas métricas, podem se repetir cada vez que a organização precisar de uma nova métrica. Assim como a definição de novos processos para o desenvolvimento de projetos pode ser necessária a qualquer momento. O ciclo de melhoria contínua não deve ter fim, os indicadores, métricas e processos das organizações precisam ser constantemente avaliados e melhorados. A proposta mais importante desse método, é que todas essas atividades (iniciativas) aconteçam na organização de forma sincronizada e com o objetivo de melhorar a qualidade do produto e aumentar a satisfação do cliente.

**Nível Organizacional:** no método proposto, assim como no modelo de referência, o BSC é utilizado no nível estratégico das organizações onde a partir dos processos de negócio os grandes objetivos estratégicos a alcançar são definidos, além disso, o método propõe a utilização do GQM sempre que novas métricas sejam necessárias nesse nível.

**Nível de Projetos e Sistemas:** o método propõe a utilização do CMMI para definir os processos que serão utilizados pela organização faz com que a mesma trabalhe com base nas melhores práticas encontradas no modelo para desenvolver a sua própria base de processos, o que ajudará a identificar benefícios mensuráveis a partir da melhoria contínua de processos.

**Nível de Melhoria Contínua:** a metodologia Six Sigma por sua vez tem por objetivo ajudar na solução de problemas complexos por meio de métodos e ferramentas quantitativas, focando em resultados financeiros e no cliente.

O método ainda propõe que a técnica GQM seja utilizada como suporte na definição de métricas e objetivos de medição que suportem o método proposto em qualquer nível de aplicação.

O método proposto pode ser visto de forma detalhada em 3 partes: o **Nível Organizacional**, o **Nível de Projetos e Sistemas** e o **Nível de Melhoria Contínua**.

### 5.3.1 O Nível Organizacional

Observando o modelo de referência, estamos agora no Nível organizacional conforme destacado na figura 17.

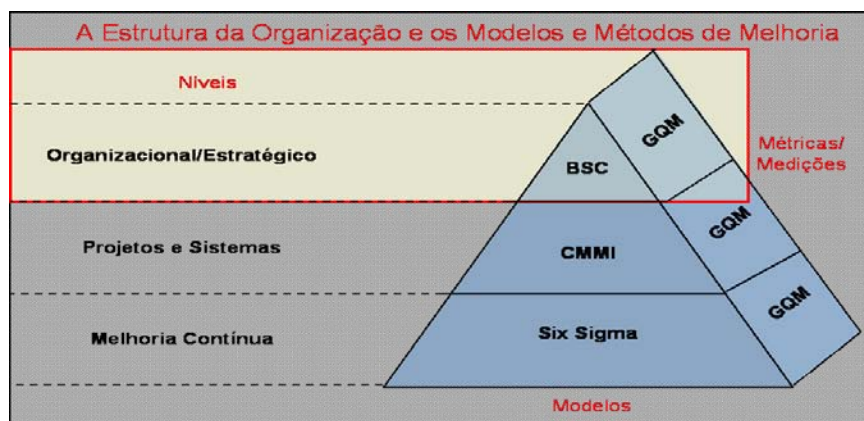


Figura 17: O Nível Organizacional ou Estratégico segundo o modelo de referência.

No nível organizacional, ou seja, o nível estratégico é onde são definidos os objetivos e metas de uma organização, o isolamento desse nível pode ser observado na figura 18.

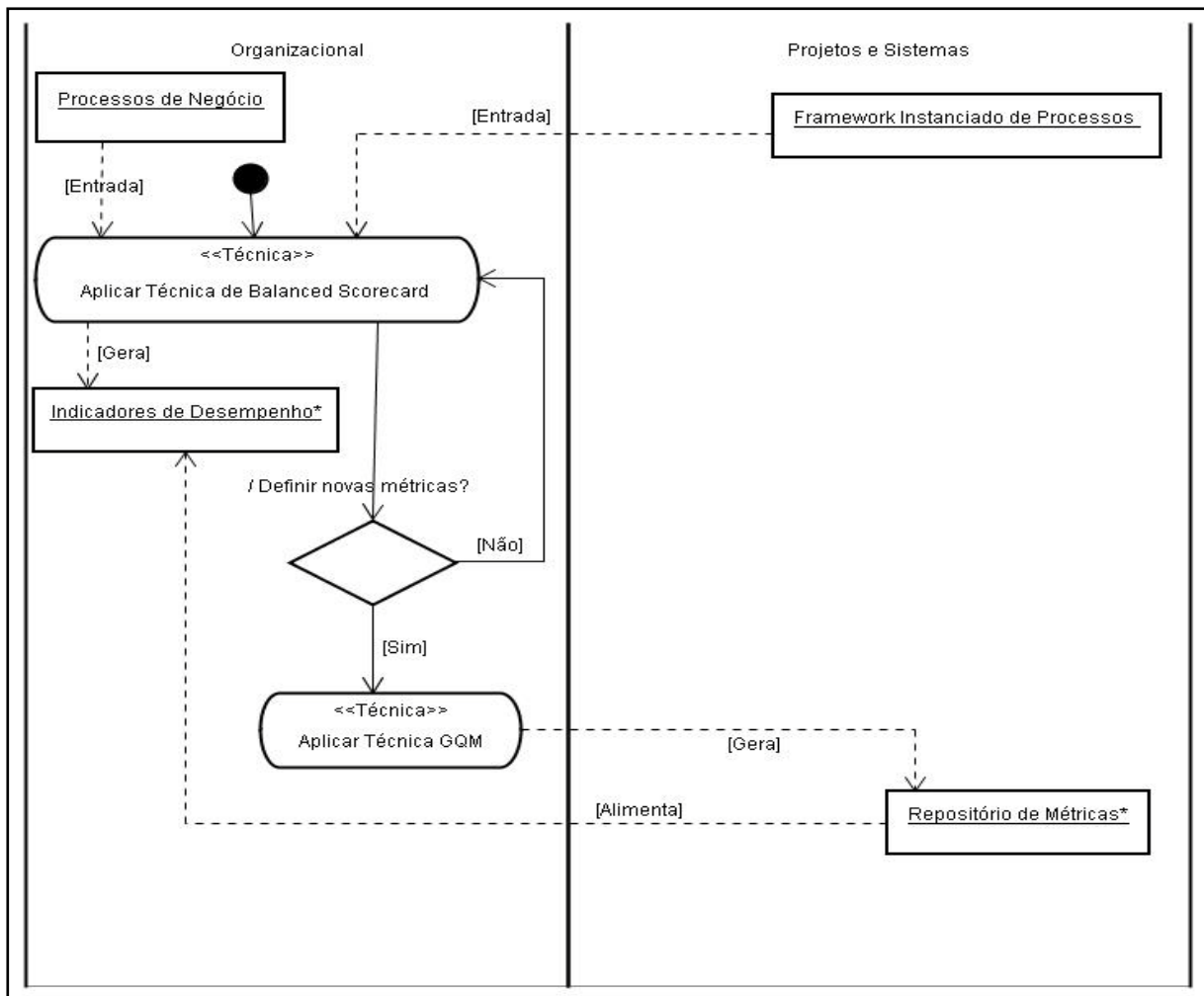


Figura 18: O nível organizacional/estratégico.

Olhando para a figura acima, podemos observar que o objeto chamado **processos de negócio** refere-se a todos os processos organizacionais que afetam direta ou indiretamente o cumprimento desses objetivos. O conjunto formado pelos processos executados no nível organizacional, processos de negócio, e mais os processos de desenvolvimento de projetos de software que serão melhores detalhados quando falarmos do nível Projetos e Sistemas serão dados de entrada para a definição dos indicadores de desempenho através da proposta de **Aplicar a Técnica de *Balanced Scorecard***, conforme figura 19, no Anexo I – Modelos do Método, encontra-se o modelo sugerido pelo método para a definição dos objetivos estratégicos chamado de *[MIBCIS-01] Objetivos Estratégicos*



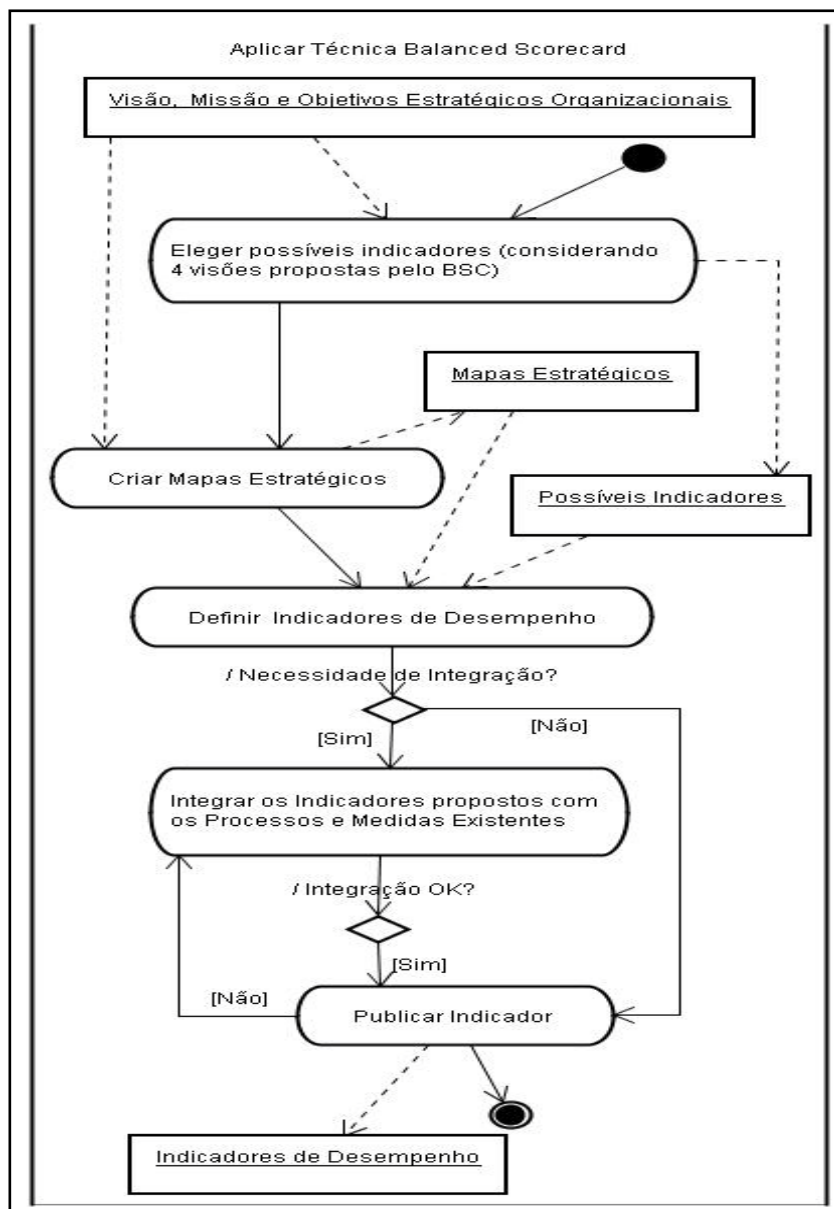


Figura 19: Representação da Aplicação da Técnica de BSC.

Existem diversos ciclos de vida e propostas de implementação para utilizar o BSC no planejamento estratégico. A figura acima nos mostra um ciclo simples para a **Aplicação da Técnica *Balanced Scorecard***. As informações de visão, missão e objetivos estratégicos organizacionais são dados de entrada ao processo que inicia quando a organização elege alguns indicadores de desempenho, que são derivados dos objetivos estratégicos seguindo a proposta da técnica de BSC que propõe que sejam considerados outros fatores que não os financeiros. A técnica propõe que sejam consideradas 4 perspectivas para seleção dos indicadores: financeira, clientes, interna (processos) e

aprendizado (inovação), sempre mantendo foco no planejamento estratégico, como mostra a figura 20.

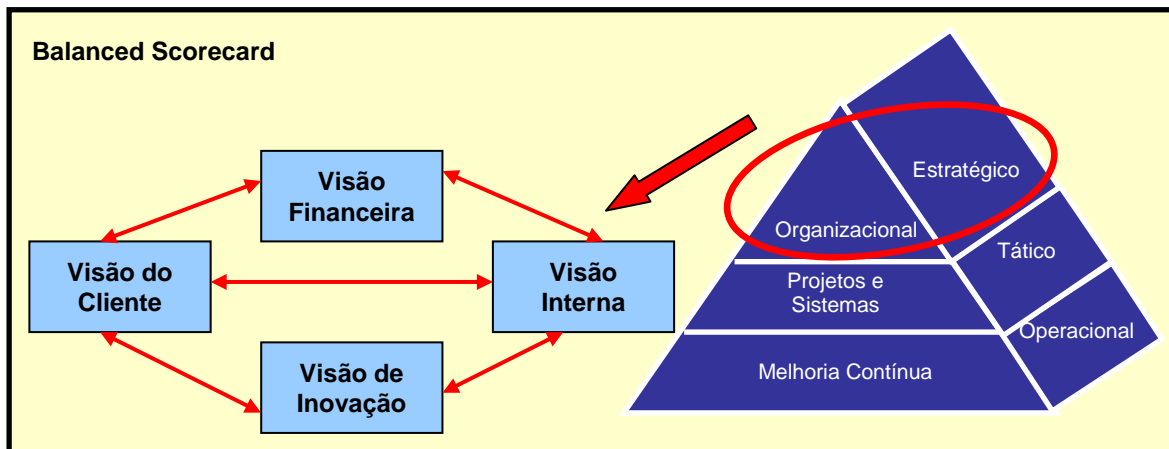


Figura 20: As 4 perspectivas do BSC e o planejamento estratégico.

Dessa forma alguns possíveis indicadores são definidos. Após a definição preliminar dos mesmos, começa-se a trabalhar em cada objetivo estratégico e para isso utiliza-se uma ferramenta chamada “Mapa Estratégico” para o detalhamento do mesmo, a qual possibilita uma visão mais detalhada de cada objetivo, provendo um maior número de informações para a definição dos indicadores definitivos. Um exemplo de Mapa Estratégico pode ser observado na figura 21 e no Anexo I – Modelos do Método, encontra-se o modelo sugerido pelo método para a construção dos mapas estratégicos chamado de [MIBCIS-02] Mapas Estratégicos.

Após a transformação de cada objetivo no seu mapa estratégico correspondente, esse conjunto de informações (Possíveis Indicadores e Mapas Estratégicos) é utilizado para definir os Indicadores de Desempenho da Organização. O próximo passo é verificar se existe a necessidade de integrar esses indicadores com os processos e medidas que já existem na organização, caso seja um indicador novo que não tenha inter-relação com os já existentes esse passo pode ser ignorado. Se a integração for necessária, a mesma será avaliada até que esteja em sincronia com os processos e medidas já existentes. O último passo é publicar os indicadores para a organização, dessa forma todas as pessoas poderão ter acesso as definições e objetivos de cada indicador.

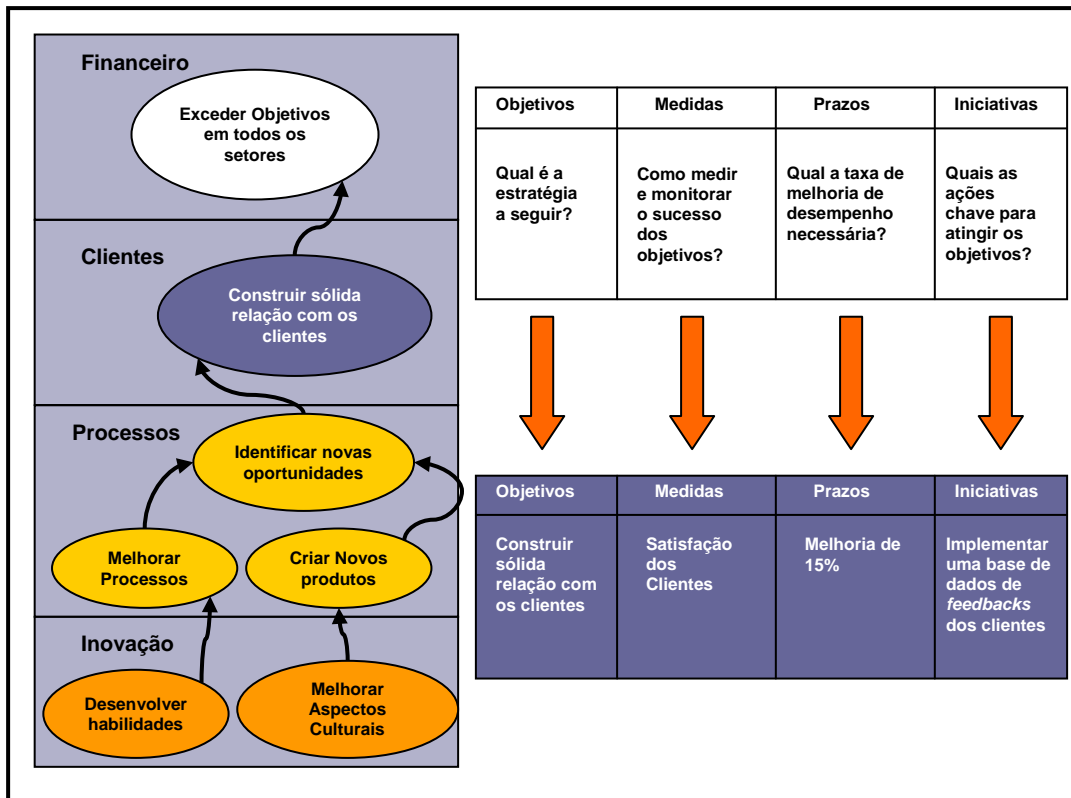


Figura 21: Mapas Estratégicos.

Quando esse ciclo de BSC se encerrar os indicadores de desempenho da organização estarão definidos, que são informações gerenciais utilizados pelas organizações para auxiliar na tomada de decisões baseada em dados, e no Anexo I – Modelos do Método, encontra-se o modelo sugerido pelo método para a definição dos indicadores chamado de [MIBCIS-03] *Indicadores de Desempenho*. Para auxiliar na composição desses indicadores, existe a necessidade de definir boas métricas, por isso, sempre que existe a necessidade estratégica de definir um novo indicador de desempenho, poderá existir também a possibilidade de definição de novas métricas, para isso o MIBCIS propõe **Aplicar Técnica GQM** no auxílio a essas definições. As métricas definidas, alimentarão os indicadores de desempenho para a composição das informações gerenciais.

O Goal-Question-Metric (QGM) serve de suporte a definição de métricas em todos os níveis propostos conforme podemos observar em destaque na figura 22.

O *Goal-Question Metric* (GQM) ajuda a definir e integrar objetivos (estratégicos ou não) a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas dos projetos e da organização através de um programa de medições, ou seja, alinha as medições necessárias aos projetos de softwares e com os objetivos e metas da organização. A figura 10 representa a forma como a técnica é

estruturada. De forma geral a técnica GQM é composta por quatro fases: **planejamento, definição, coleta de dados e interpretação**. Essas fases estão representadas na figura 11.

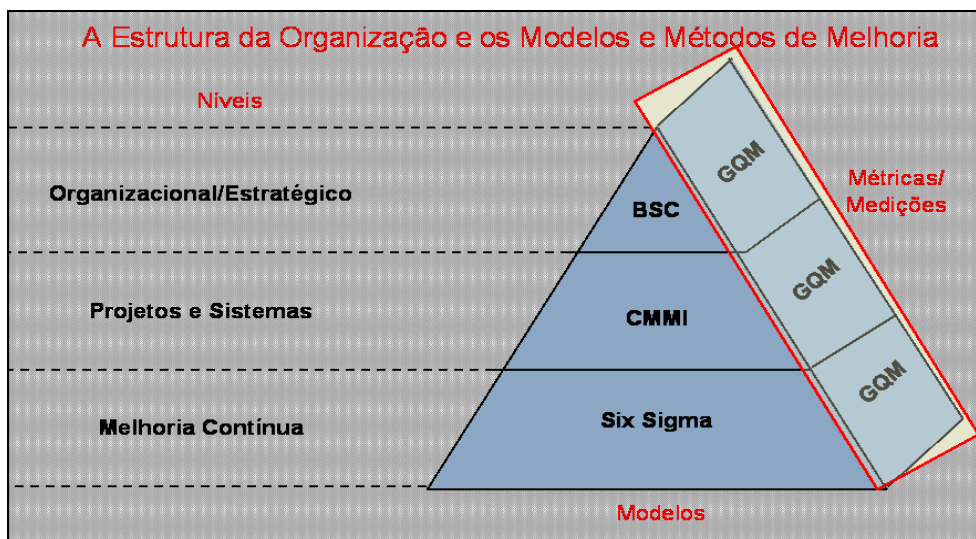


Figura 22: O GQM como suporte a definição de métricas.

Cada uma das fases do GQM é composta por várias atividades, as quais, ajudam na definição e análise de boas métricas. A figura 23 propõe um fluxo possível para a fase de planejamento do GQM, a qual as atividades podem variar de acordo com a necessidade da organização. Nessa fase será feito o planejamento para estabelecer um programa de medição, que se dá coletando todas as informações necessárias para iniciar o processo, preparando e motivando as pessoas para a implantação do processo de medição. O plano do projeto, que pode ser observado no Anexo I – Modelos do Método, e é chamado de *[MIBCIS-04] Plano de GQM*, contém a documentação dos procedimentos, cronogramas e objetivos do programa de medição. A execução dessa fase completa os requisitos para que o programa de métricas tenha êxito. Essa fase será executada somente uma vez quando da implantação do programa de medição

Sempre que é preciso definir novas métricas a equipe multidisciplinar formada para analisar e implementar o programa de medição na organização é consultada. Esta deve ser capaz de analisar a necessidade do que se está sendo pedido, e a relevância da informação. Essa equipe irá utilizar os indicadores de desempenho e os processos organizacionais ou de desenvolvimento de projetos para entender as necessidades da medição solicitada e onde elas serão transformadas em informação gerencial, ou seja, onde elas estarão alimentando os indicadores de desempenho organizacionais ou as métricas de projeto.

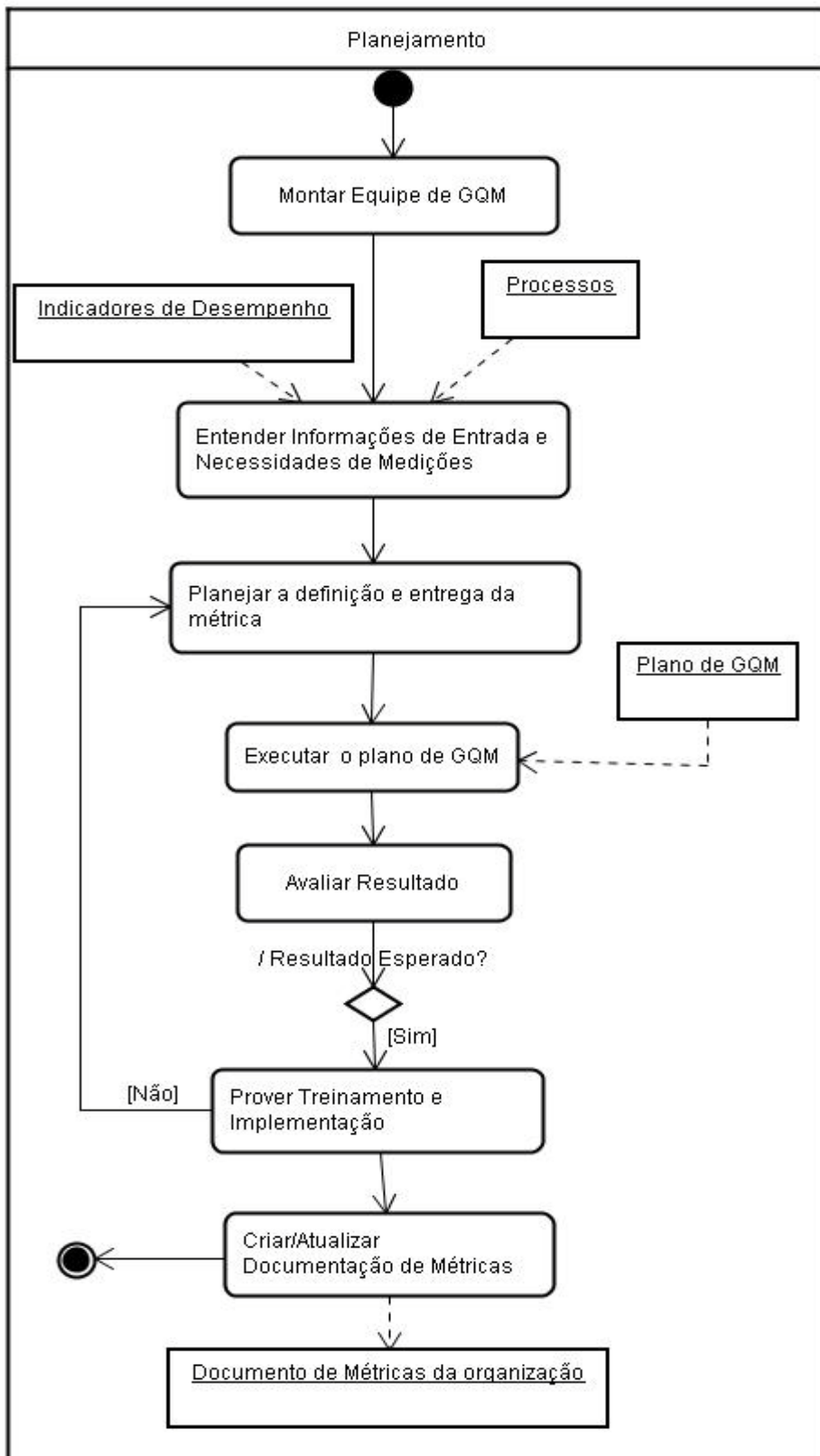


Figura 23: GQM – Fase de Planejamento.

Após o entendimento das necessidades, a equipe designada ao GQM é responsável por montar um plano de definição e implementação da nova métrica que deve conter as seguintes informações: planejar o programa de medição, definir o GQM, coletar os dados, preparar a interpretação dos dados, realizar as reuniões necessárias e gerar os relatórios. Em seguida essa equipe é também responsável pela execução do plano. Os resultados da execução do plano de GQM precisam ser avaliados e se tudo estiver conforme o esperado a equipe deve prover treinamento e suporte a implementação da métrica, a saída desse processo é uma nova métrica no repositório organizacional, essa atividade ainda compreende: treinar as pessoas no método GQM e em princípios de medição além de compartilhar experiências de projetos anteriores. Se os resultados não forem os esperados a equipe deverá voltar a planejar e executar novamente o ciclo até que esteja tudo conforme a necessidade da organização. Se os resultados forem os esperados pela equipe, a “Documentação de Métricas da Organização” deve ser atualizada, o que garante o conhecimento sobre a métrica a qualquer indivíduo da organização. Essa documentação é onde estão as definições do funcionamento do programa de medição (GQM, bem como a definição e explicação de todas as métricas utilizadas, os dados que as compõe, quais são os processos a serem medidos e quais os pontos de medição.

Na fase de definição, a principal tarefa é justamente a definição das medidas, que é realizada seguindo um fluxo proposto para a mesma pelo grupo de implementação do GQM. A figura 24 mostra um exemplo de fluxo para essas atividades, que será executado de acordo com a complexidade da proposta da nova métrica ou de acordo com a maturidade da organização.

A fase de definição começa pela análise dos objetivos da medida proposta, é preciso verificar se a nova métrica estará de acordo com os objetivos estratégicos ou com os processos de negócio e desenvolvimento da organização. O segundo passo é a análise dos modelos e processos existentes ou propostos para verificar onde serão os pontos de medição, ou seja, em que momento do processo os dados podem ser coletados. Após estas definições, é necessário conduzir análise com todos os *stakeholders* que serão afetados por essa nova medida direta e indiretamente para verificar a validade da mesma.

O próximo passo é a definição das questões e hipóteses, as questões devem ser definidas livremente para cada objetivo. Essas questões caracterizam como um determinado objetivo será avaliado esse passo corresponde ao nível operacional do processo. Logo após a elaboração das questões e hipóteses as métricas podem ser finalmente definidas, nessa fase é preciso associar dados a cada questão para que as

mesmas sejam respondidas de forma quantitativa, nesse ponto todos os fatores que podem de alguma forma influenciar uma métrica devem ser analisados e também definidos como métricas, as chamadas métricas indiretas, esse é o nível quantitativo do processo, no Anexo I – Modelos do Método, podemos observar o modelo proposto pelo método para a definição de métricas que é chamado de [MIBICIS-05] Documento de Métricas.

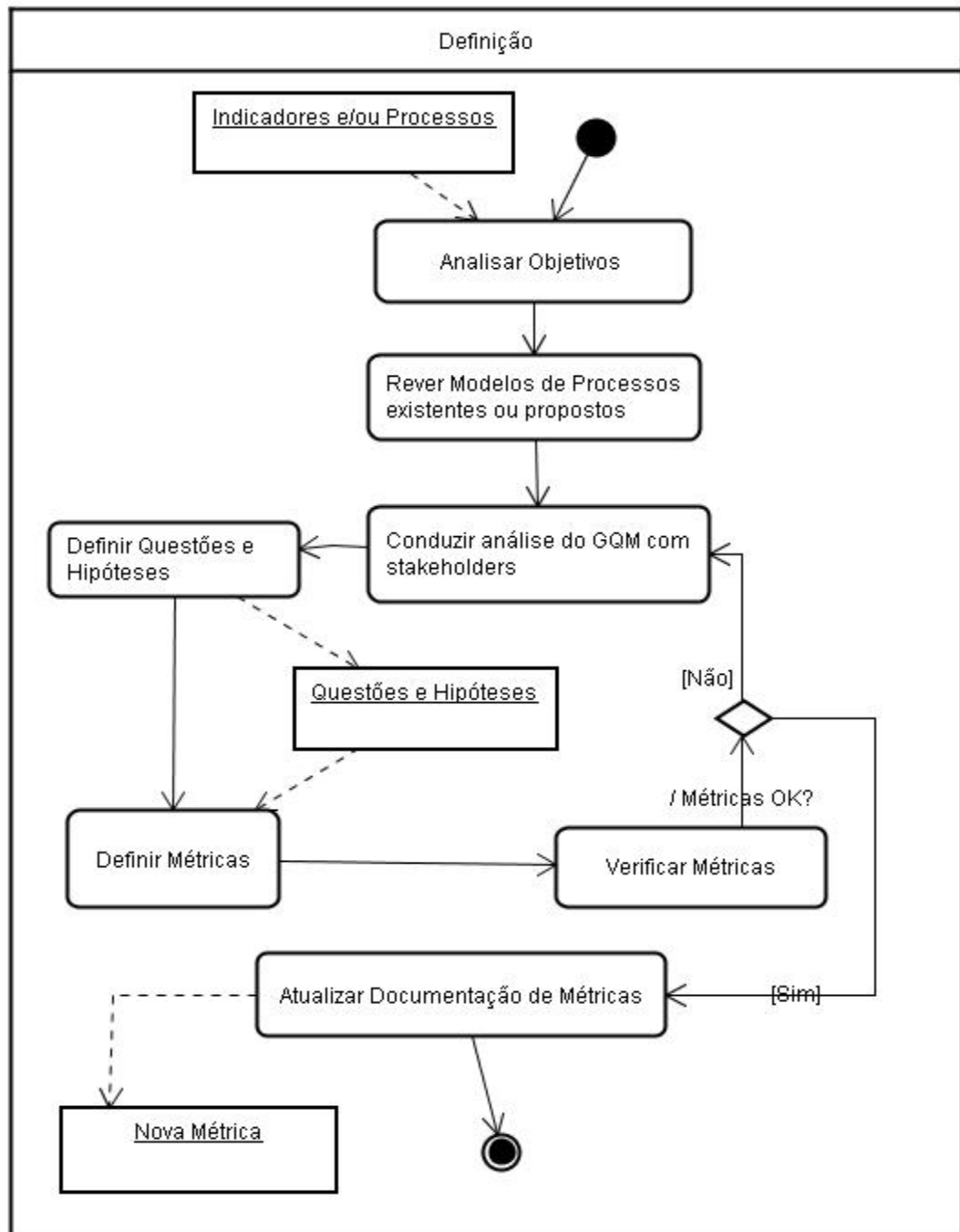


Figura 24: GQM – Fase de Definição.

A seguir é necessário verificar se a métrica definida é consistente e atende as necessidades do objetivo a ser medido, se a verificação tiver um resultado positivo, a documentação de métricas da organização é atualizada com a nova métrica ou com alteração em alguma métrica já existente. Se a verificação concluir que a métrica não está atingindo o objetivo o processo se repete a partir da análise com os stakeholders até que a verificação seja positiva.

A **fase de coleta de dados** pode ser considerada a mais simples de todo o programa GQM, pois uma vez que os processos já estão identificados e os pontos de coleta também, basta definir como a coleta será feita. Existem duas formas principais de coletar dados: a Coleta Manual consiste na elaboração de formulários para obter os dados e a utilização de e-mail essa forma é fácil e flexível de ser utilizada e implementada, para utilizar esse tipo de coleta deve-se manter o registro de quem fez a coleta dos dados. A outra forma de coleta é através das ferramentas que interagem com os processos, alguns exemplos são as ferramentas CASE, os sistemas de gerência de configuração, as ferramentas de *workflow*, entre outras.

A **fase de interpretação** completa o ciclo do GQM, e ajuda na análise e interpretação das métricas propostas como pode ser observado na figura 25.

A equipe do programa GQM é responsável por preparar as sessões de interpretação das métricas, que podem ser realizadas periodicamente ou conforme a necessidade da organização é muito importante que esta equipe não participe da interpretação dos resultados para que os mesmos sejam totalmente isentos. Após a preparação é preciso organizar e realizar as sessões, ou seja, as pessoas da equipe serão moderadores nesse processo de análise, no Anexo I – Modelos do Método, podemos observar o modelo para o relatório com os resultados da análise e este é chamado de [MIBCIS-06] Relatório de Análise de Métricas.

As análises realizadas nas métricas existentes gerarão ações de melhoria, ou para a métrica em si, ou para o processo que está sendo medido, por isso um dos resultados dessa reunião é um plano de ação que documenta as melhorias propostas, no Anexo I – Modelos do Método podemos observar o modelo para o plano de ação proposto no modelo chamado [MIBCIS-07] Plano de Ação de Métricas. E finalmente um relatório será gerado com todos os resultados das medições e com os pareceres das sessões de interpretação.



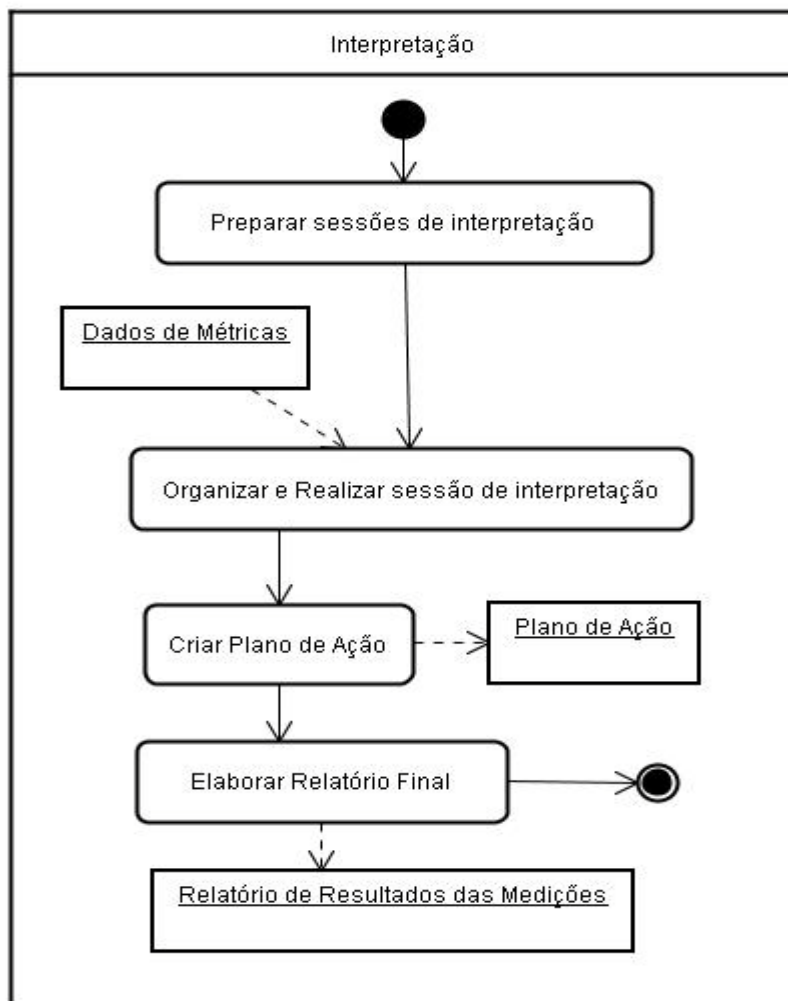


Figura 25: GQM – Fase de Interpretação.

### 5.3.2 O Nível de Projetos e Sistemas.

Seguindo o modelo de referência proposto o próximo nível é o de projetos e sistemas, que pode ser observado na figura 26.

Na figura 27 podemos observar o detalhamento do que acontece no nível de projetos e sistemas das organizações. Nesse nível o método MIBCIS propõe a utilização do modelo de referência CMMI, um dos mais utilizados no mercado para definição de processos de gerenciamento de projetos e desenvolvimento de software. O modelo guiará a organização no sentido de dizer o que precisa ser feito para realizar projetos com qualidade e não o como fazer isso. Como fazer será definido pela própria organização que criará um *framework* próprio de processos a partir das boas práticas sugeridas pelo modelo.

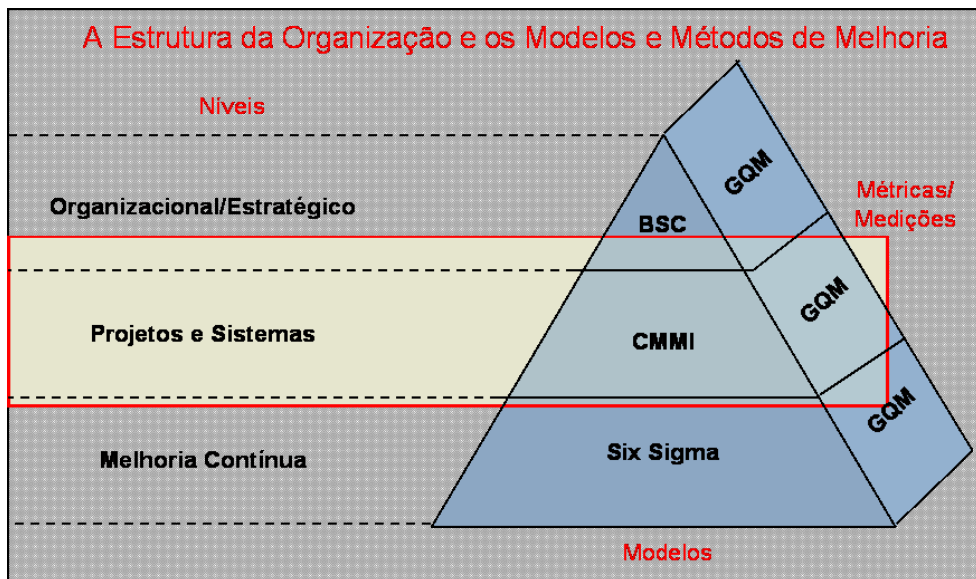


Figura 26: O Nível de Projetos e Sistemas segundo o modelo de referência.

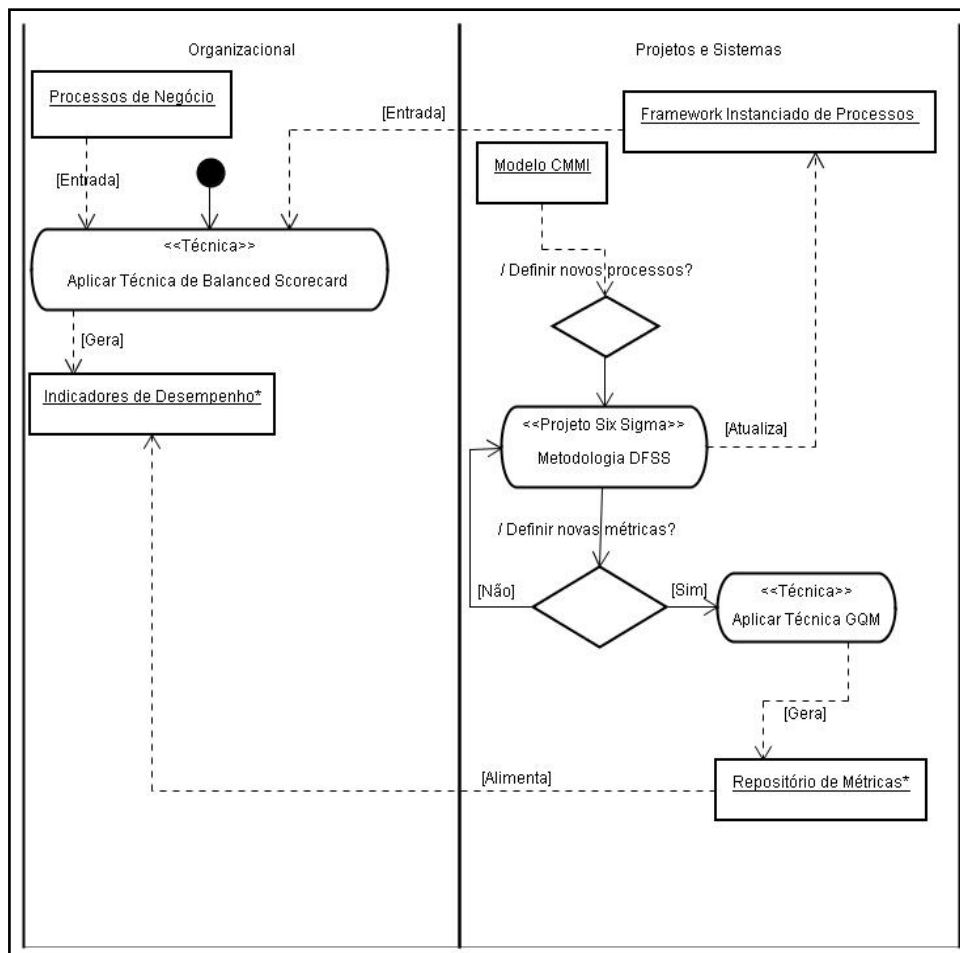


Figura 27: O nível de projetos e sistemas.

Para que essa construção de novos processos não seja feita de forma empírica o MIBICIS propõe nessa etapa a utilização do Six Sigma através da metodologia chamada de

DFSS (*Design for Six Sigma*), ou seja, a já conhecida metodologia Six Sigma, implementando um ciclo de vida desenvolvido especificamente para atender a necessidade de criação de novos processos, produtos ou serviços.

Essa combinação do Six Sigma para implementação de novos processos utilizando o CMMI como modelo de referência torna-se possível através do mapeamento do DFSS para o IDEAL, modelo para implementar melhorias de processo desenvolvido pelo SEI, o ciclo de melhorias do IDEAL referencia os 5 estágios do ciclo de melhorias de processos proposto: Initiating (Início), Diagnosing (Avaliação ou Diagnóstico), Establishing (Estabelecimento), Acting (Ação) e Learning (Institucionalização). Quando nos referimos a criação e implantação de novos processos utilizaremos o IDEAL conforme ele é determinado no CMMI e o método DFSS para Six Sigma. Na figura 28 podemos observar o ciclo de melhorias do modelo IDEAL.

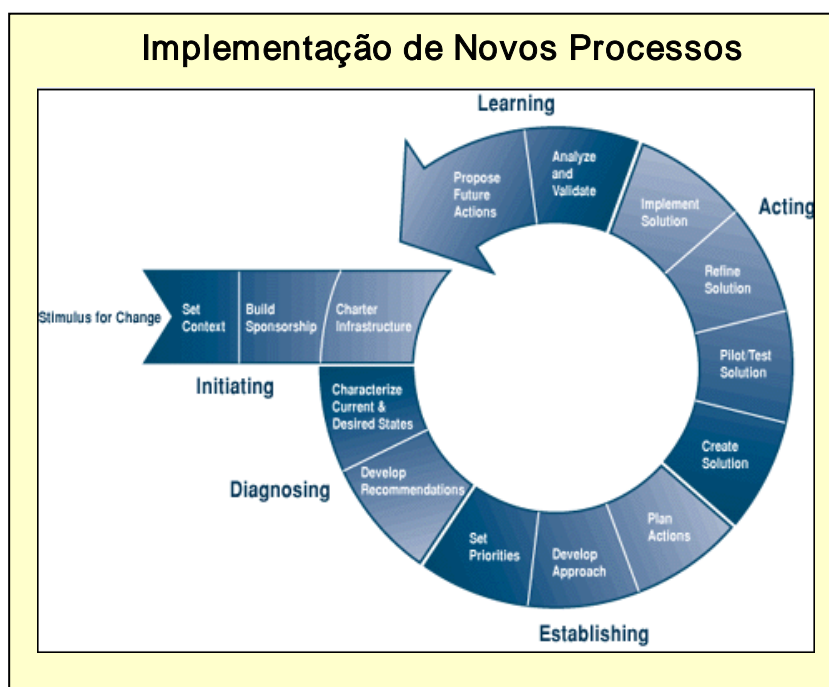


Figura 28: Ciclo de Melhoria do Modelo IDEAL – DFSS.

Ao contrário do ciclo DMAIC de melhoria de processos, o ciclo de melhorias do DFSS não é estruturalmente conhecido ou definido. As organizações geralmente têm flexibilidade para definir as fases a serem implementadas e seguidas de acordo com a sua necessidade. Os ciclos da metodologia DFSS mais conhecidos e utilizados pelas organizações são o DMADV e o IDOV. O ciclo DMADV pode ser observado na figura 29.

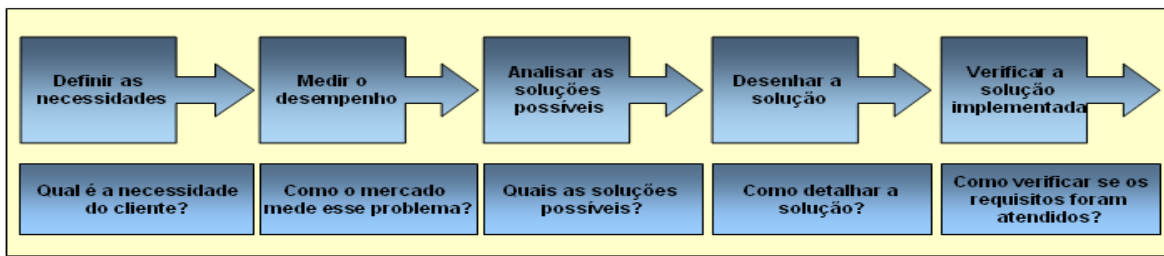


Figura 29: DFSS – DMADV.

Utilizando esse ciclo, a criação do processo começa pela fase **definir**, que como o nome já diz é a definição da necessidade do cliente, seja ele interno ou externo, depois da definição dos requisitos, na fase de **medir**, as necessidades dos clientes são especificadas de uma forma mensurável, isso acontece através do estudo dos resultados de concorrentes ou parceiros, para isso é utilizada a técnica de *benchmark*. Na fase de **análise** as opções possíveis para atender aos requisitos do cliente devem ser consideradas, nessa como em todas as outras fases as ferramentas do Six Sigma são altamente úteis na tomada de decisões, nessa fase além de analisar as soluções, uma delas será escolhida para ser implementada. A fase **desenhar/projetar** é utilizada para que a solução escolhida na fase de análise seja detalhada (desenhada/projetada) da melhor forma a atender os requisitos do cliente, é nessa fase também que será implementada a solução proposta e qualquer projeto piloto será implementado e avaliado. Por ultimo é preciso **verificar** se os requisitos do cliente foram atingidos e com um desempenho satisfatório, para isso as métricas do novo processo na organização serão avaliadas contra as métricas obtidas através do *benchmark*, até que a execução do processo permita que a organização tenha uma base própria para comparar. A figura 30 mostra o ciclo IDOV.

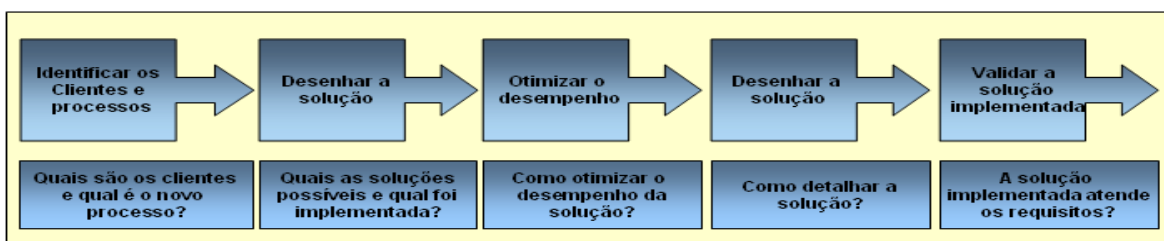


Figura 30: DFSS – IDOV.

O ciclo IDOV é muito semelhante ao DMADV, a fase **identificar** é onde serão identificados os clientes e as especificações de um novo processo, uma das ferramentas do

Six Sigma mais utilizadas para fazer essa identificação é o CTQ (*Critical to Quality*). A próxima etapa é a de **Desenhar/Projetar** onde a partir do que foi definido na CTQ as necessidades e especificações dos clientes são traduzidas em requisitos funcionais e soluções alternativas, a partir da lista de soluções selecionadas, a melhor delas será escolhida para ser implementada. Na fase **otimizar** ferramentas avançadas de controle estatístico são utilizadas para melhorar o desempenho da solução implementada. O último passo é **validar** se a solução desenvolvida atende ao que foi especificado nas CTQ.

Para ambos os ciclos propostos o método sugere os modelos para criação de processos e procedimentos, os quais podem ser observados no Anexo I – Modelos do Método, e são chamados de [MIBCIS-08] Definição de Processos e [MIBCIS-09] Definição de Procedimentos. Independente do ciclo escolhido para ser implementado na organização, a mesma utilizará o seu programa GQM já estabelecido conforme previamente descrito, para definir boas métricas para os novos processos que estarão sendo desenvolvidos, dessa forma as medições podem começar assim que os novos processos forem implementados.

Assim que o novo processo ficar pronto ele passará a integrar o framework instanciado de processos da organização e qualquer nova métrica definida passará a atualizar o repositório de métricas da organização.

### **5.3.3 O Nível de Melhoria Contínua**

Finalmente, o método proposto nos leva ao nível de melhoria contínua, que se encontra destacado na figura 31.

Na figura 32 podemos observar o detalhamento do que acontece no nível de melhoria contínua das organizações. Quando a organização possui os indicadores de desempenho, as métricas e os seus processos para desenvolvimento de projetos definidos ela começa a analisar essas informações para verificar as oportunidades de melhoria existentes.

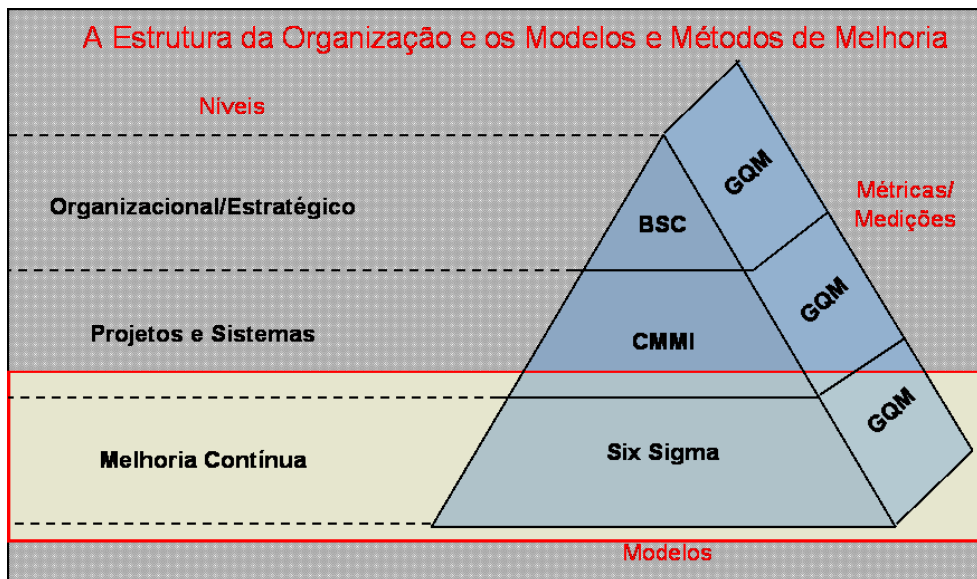


Figura 31: O Nível de Melhoria Contínua segundo o modelo de referência.

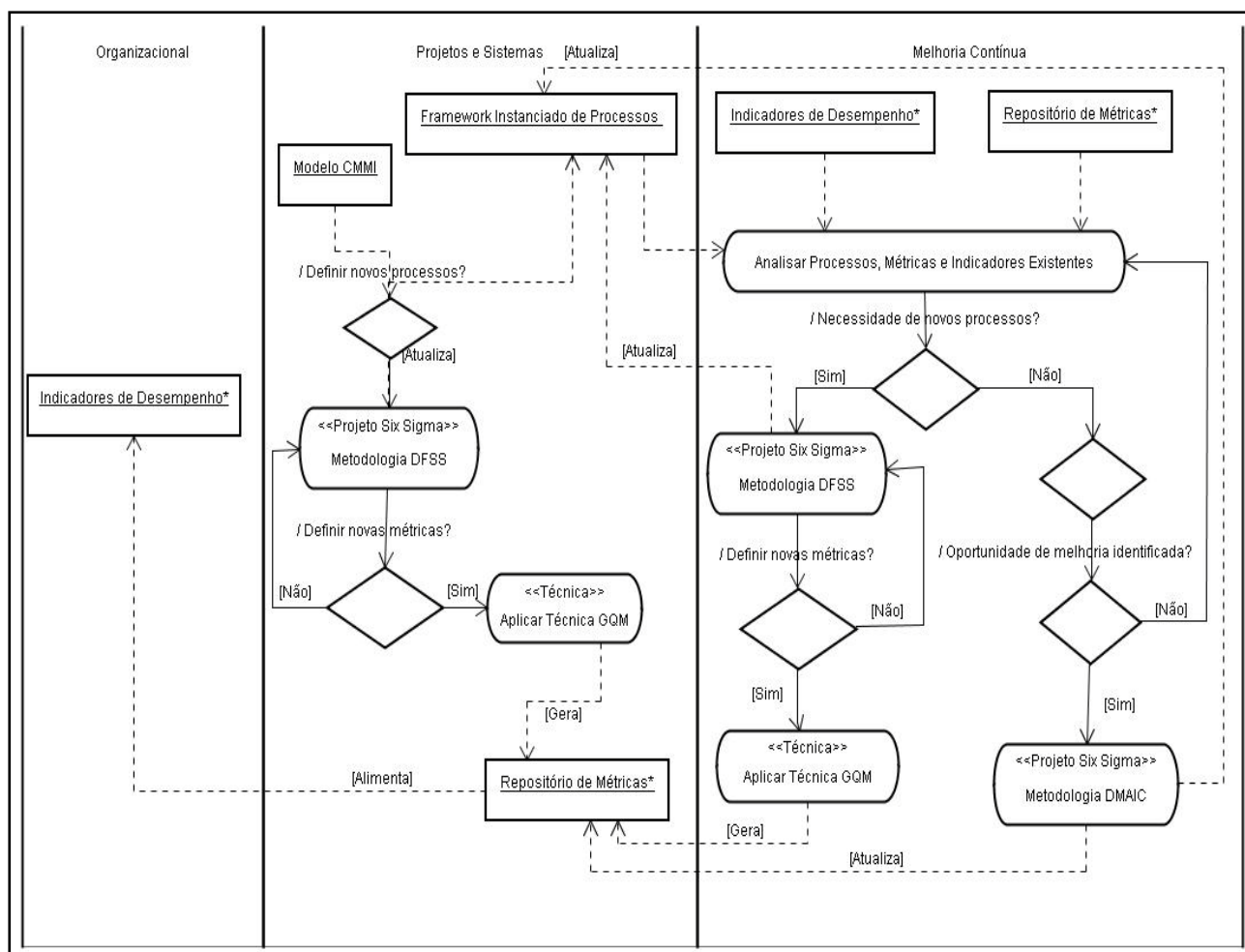


Figura 32: O nível de melhoria contínua.

Na figura 33 o método MIBCIS propõe um ciclo simples de análise dos dados, que se repetirá continuamente.

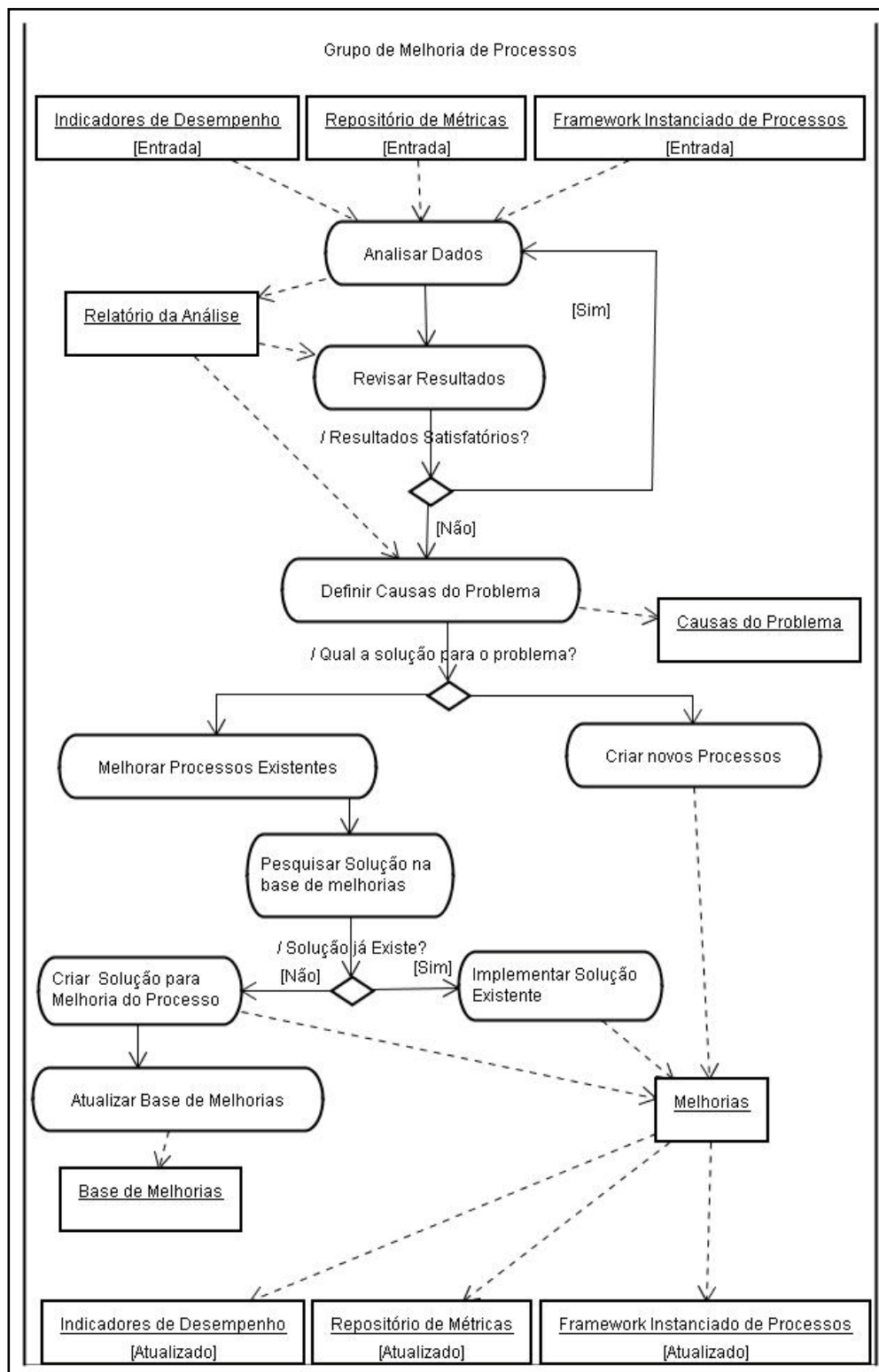


Figura 33: Analisar Processos, Métricas e Indicadores Existentes.

A análise será feita utilizando os dados dos indicadores de desempenho, do repositório de métricas e dos processos de desenvolvimento previamente definidos. Todos os dados gerados na organização serão analisados pelo grupo de melhoria de processos da mesma, esse será formado por uma equipe multidisciplinar que será capaz de avaliar os dados sob diversas perspectivas, no Anexo I – Modelos do Método, encontra-se o modelo proposto pelo método chamado de [MIBCIS-11] Relatórios de Análise – Melhoria Contínua.

Após a análise feita os resultados são revisados, se os mesmos foram satisfatórios, o ciclo de análise de dados se repete. Se os resultados da análise não são satisfatórios as causas do problema precisam ser identificadas. Após identificar as causas, no Anexo I – Modelos do Método, encontra-se o modelo proposto pelo método chamado de [MIBCIS-12] Análise de Causas do Problema – Melhoria Contínua, o grupo de melhoria de processos poderá tomar duas decisões: ou é necessário criar um projeto de melhoria de processos existentes ou é necessário criar um processo novo para solucionar os problemas existentes. Em qualquer um dos casos as melhorias geradas poderão atualizar os indicadores de desempenho, o repositório de métricas e o framework instanciado de processos da organização, dependendo da melhoria gerada todos podem ser atualizados. O grupo de melhorias fará as análises sempre com o foco nos objetivos e metas da organização e sugerirá melhorias para que estes sejam atingidos com maior sucesso, essas melhorias serão sugeridas de acordo com o modelo no Anexo I – Modelos do Método chamado de [MIBCIS-13] Melhorias – Melhoria Contínua.

Se o resultado da análise é a necessidade da criação de um novo processo, então o Six Sigma será utilizado com a metodologia DFSS conforme descrito anteriormente e de acordo com o Anexo I – Modelos do Método, modelo para a criação de projetos DFSS [MIBCIS-15] Plano Six Sigma – DFSS.

Se o resultado da análise indica que não existe a necessidade de um novo processo, então precisamos investigar onde está a oportunidade de melhoria nos processos existentes. Quando a oportunidade de melhoria for identificada, é necessário pesquisar na base de melhorias da organização, onde estão os registros de todos os projetos de melhoria e por consequência as ações implementadas, para verificar se o problema encontrado já não foi resolvido por outro projeto. Se a solução for encontrada na base de melhorias, então esta será implementada para resolver o problema atual, caso contrário um projeto Six Sigma tradicional, utilizando a metodologia DMAIC para promover melhoria nos processos



existentes será criado de acordo com o Anexo I – Modelos do Método, modelo para a criação de projetos DMAIC [MIBCIS-14] Plano Six Sigma – DMAIC.

Como a solução não foi encontrada na base de melhorias da organização e tendo novamente como referência o modelo IDEAL, desenvolvido pelo SEI para implementar melhorias de processo, vamos utilizar o Six Sigma e sua metodologia para implementar melhorias em processos existentes se houver necessidade de alterar algum processo de desenvolvimento de projetos da organização. O método DMAIC do Six Sigma pode ser mapeado para as atividades de melhoria de processos propostas pelo modelo IDEAL. A figura 34 mostra como o modelo ideal pode ser mapeado para o ciclo DMAIC do Six Sigma.

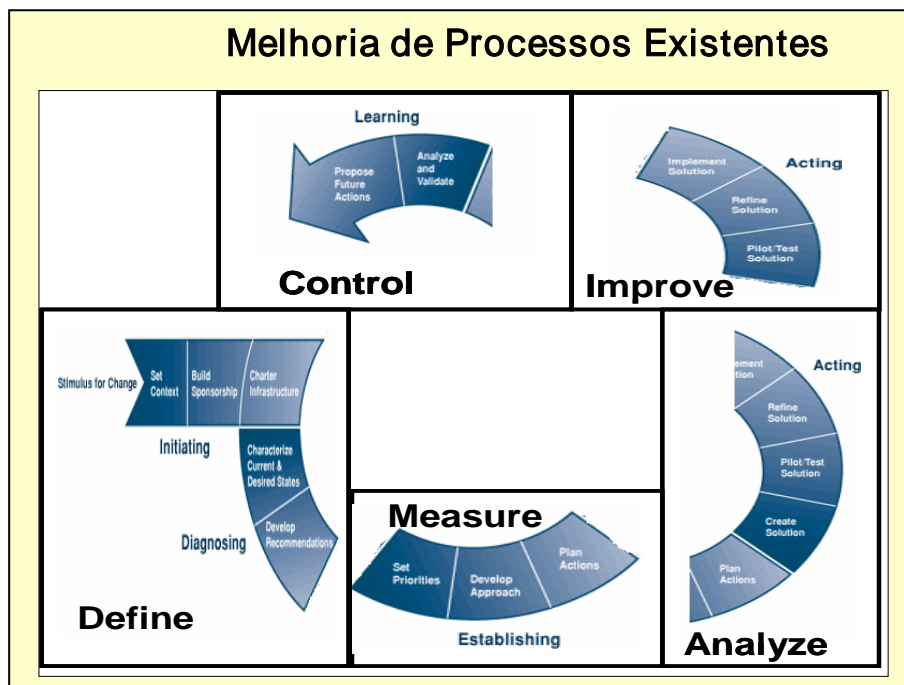


Figura 34: Modelo IDEAL e o DMAIC.

O ciclo de melhoria de processos DMAIC é composto de 5 fases conforme podemos observar na figura 35.

Na fase **definir** as ferramentas propostas pela metodologia Six Sigma são utilizadas para definir os objetivos do projeto e os requisitos do cliente. A fase **medir** é onde o desempenho atual do processo é medido para ser a linha de base para verificação da melhoria, para isso é preciso identificar os dados, coletá-los e fazer qualquer limpeza necessária nos mesmos. O próximo passo é **analisar** e determinar as causas raiz do problema proposto, utilizando ferramentas estatísticas para analisar os dados coletados na

fase de medir. Uma vez determinado o problema na fase **implementar** melhoria, ações são tomadas para corrigir os problemas encontrados na fase de análise. A última fase e não menos importante é a fase de **controlar**, nessa, os dados serão coletados novamente e comparados com os dados da linha de base para verificar se o desempenho do processo realmente melhorou com as ações implantadas.

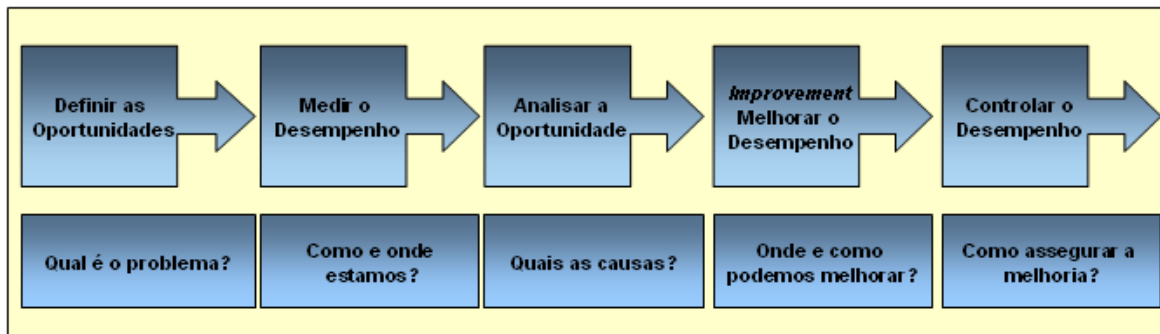


Figura 35: O ciclo DMAIC.

Uma vez que o processo gere melhorias, estas podem afetar o repositório de métricas, pois pode haver a necessidade de algum ajuste nas mesmas, o que por sua vez pode gerar ajustes nos indicadores de desempenho; pode afetar o framework de processos ou ainda pode afetar ambos, no Anexo I – Modelos do Método, o modelo [MIBCIS-10] Formulário de Solicitação de Mudanças de Processos é proposto para a solicitação de mudanças em processos existentes. Além das melhorias geradas por esse projeto, os seus resultados também alimentarão a base de melhorias da organização de forma que as soluções propostas para esse problema sejam compartilhadas com os demais e possam ser aplicadas em projetos futuros.

Esse ciclo será continuamente repetido, pois a análise dos dados e as oportunidades de melhoria são um ciclo contínuo e sem fim nas organizações, onde sempre haverá espaço para melhoria.

## 6 Aplicação do Método MIBCIS

O método MIBCIS propõe que as organizações planejem os seus programas de melhoria da qualidade de forma alinhada ao planejamento estratégico das mesmas. O método foi aplicado na organização caracterizada na seção 4.2 com o objetivo de testar a aplicabilidade do mesmo.

Para a aplicação do método desenvolvido identificou-se a necessidade de desenvolver uma ferramenta de apoio onde todos os dados que foram coletados pudessem ser armazenados em uma base de dados e consultados na mesma. Essa necessidade surgiu a partir da verificação que a organização estudada mantinha suas informações em documentos nos diferentes setores, o que dificulta bastante a pesquisa da informação.

Nesse sentido, iniciamos o desenvolvimento da ferramenta MIBCIS. Foi desenvolvido um protótipo contendo algumas das bases de dados utilizadas pelo método proposto, isso permitiu uma maior facilidade na aplicação do método. As informações contidas nesse protótipo permitiram que os dados coletados na organização fossem melhor analisados e visualizados.

Os anexos III e IV apresentam a especificação do protótipo desenvolvido. Para o desenvolvimento dessa ferramenta foram utilizadas as seguintes ferramentas: na fase de especificação foi utilizado o *Jude Community* versão 3.1.1 para a modelagem do sistema e o Word para a definição dos casos de uso. Na fase de implementação foi utilizado o Delphi 5.0 e esse o protótipo foi desenvolvido para ambiente *Windows* sem compartilhamento, ou seja, não foi testado em rede. O anexo V apresenta algumas telas e relatórios gerados pela ferramenta.

### 6.1 Coleta dos Dados

Os dados utilizados nesse teste foram obtidos na organização estudada de várias formas. A maioria das informações foi obtida através do levantamento de material publicado na *intranet* da mesma.

Informações sobre os processos de desenvolvimento escritos, publicados e seguidos pela companhia estavam todas publicadas no site do framework de processos que a organização utiliza (Horizon).

Os dados referentes ao programa de melhoria de processos que utiliza a metodologia Six Sigma, chamado de BPI, foram adquiridos a partir da ferramenta que armazena informações sobre esses projetos na organização.

Informações sobre o planejamento estratégico da empresa foram adquiridas nos próprios Hoshin Plans da organização que também são armazenados na intranet.

Dados referentes ao plano de métricas, definição de métricas e avaliação das mesmas, foram adquiridas com o grupo GPMO (*Global Project Management Office*).

Além disso, algumas reuniões foram feitas com o diretor da unidade no Brasil para entender melhor o relacionamento entre os objetivos estratégicos da empresa e os demais níveis de integração, assim como para entender os próprios objetivos estratégicos. O funcionamento do framework de processos da organização, a implementação do programa de melhoria de processos utilizando o Six Sigma e o *Hoshin Plan* para o planejamento estratégico estão descritos na seção 4.3.

## 6.2 Nível Organizacional

No nível organizacional onde a proposta é definir os indicadores de desempenho ou objetivos da organização e os mesmos são decompostos em mapas estratégicos. A aplicação da técnica GQM também será explicada nesse nível, embora a mesma também seja utilizada nos demais. Se observarmos a figura 36 estamos nos referindo aos modelos que atendem ao nível organizacional, além disso, todos os modelos propostos pelo método podem ser encontrados com as informações do estudo de caso no Anexo II – Estudo de Caso – Instâncias dos Modelos do Método.

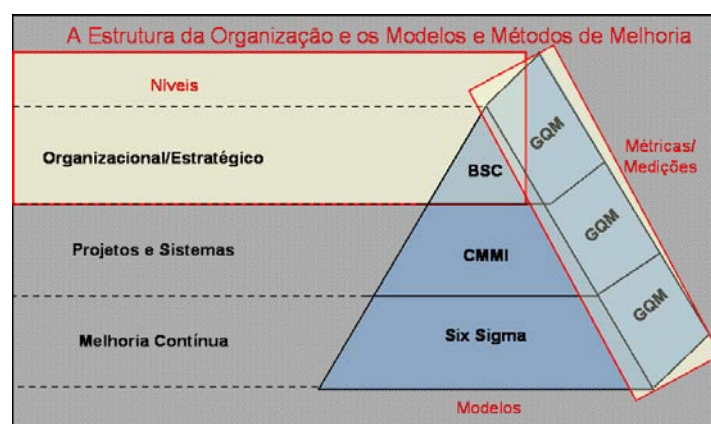


Figura 36: O Nível Organizacional ou Estratégico segundo o modelo de referência.

**Atividade:** Aplicar Técnica Balanced Scorecard

**Papéis envolvidos:** padrinho do indicador, escritório de projetos e as diversas áreas de negócio da organização.

**Modelos Utilizados:**

**MIBCIS-01:** o método MIBCIS foi baseado na Técnica *Balanced Scorecard* (BSC) para trabalhar com os objetivos estratégicos da organização, apesar disso, o método se propõe a ser flexível para que outros modelos, métodos e técnicas que tenham o mesmo objetivo possam ser mapeados para o mesmo. Como exemplo desse mapeamento, na empresa estudada, é utilizada a abordagem chamada *Hoshin Plan* para trabalhar com os objetivos estratégicos da organização nos vários níveis, esses objetivos foram mapeados para as 4 visões do BSC, para fazer o mapeamento proposto foram escolhidos 4 Hoshin Plans: da organização, da área de TI, do PMO (*Project Management Office*) e do GPQT (*Global Process, Quality and Tools*).

**MIBCIS-02:** os mapas estratégicos são uma técnica proposta pelo BSC para complementar os objetivos propostos para cada uma das visões do BSC. Nesse ponto para cada objetivo é especificado uma data limite ou um período de validade para os objetivos propostos e também são descritas as iniciativas que irão colaborar com esses objetivos. Como a empresa estudada utiliza o *Hoshin Plan* para o seu planejamento estratégico, as iniciativas e datas propostas nesse plano foram mapeadas para o mapa estratégico proposto pelo método MIBCIS. Podemos observar que utilizando os mesmos planos organizacionais mencionados anteriormente temos iniciativas para a organização de TI, PMO e GPQT, as quais refletirão nos resultados e objetivos da organização como um todo.

**MIBCIS-03:** no BSC, a partir da definição dos objetivos estratégicos criam-se os indicadores de desempenho que são compostos por diversas métricas coletadas pela organização. Na implantação do método na empresa estudada, os indicadores são derivados diretamente dos objetivos, e as métricas que os compõe foram relacionadas por assunto de acordo com as iniciativas e propostas de medição de cada área estudada, ou seja, organização de TI, PMO e GPQT. Essas métricas analisadas em conjunto fornecerão informações gerenciais para ajuda na tomada de decisões pela organização. As métricas foram encontradas nos Hoshin plans de cada organização e na análise de Goal-Question-metric realizada através de uma das ferramentas do BPI (*Six Sigma*) chamada de *Critical to Customer*.

**Atividade:** Aplicar Técnica GQM

**Papéis envolvidos:** Grupo de GQM, Gerente de Processos e máster Balck Belts.

**Modelos Utilizados:**

MIBCIS-04: apesar de a organização estudada utilizar os princípios do GQM na definição de suas métricas, não existe um plano formal de GQM. A solução foi mapear o que existe formal e informalmente definido pelo grupo responsável pelas métricas organizacionais, para isso foram utilizados os modelos para definição de métricas da organização, os acordos de serviço para determinar os prazos e a observação do processo sendo executado na própria organização.

A partir desses dados o plano de GQM foi composto.

- Item 3 – Definição do Programa de Medições Organizacional – GQM: a organização estudada define suas métricas baseadas em uma ferramenta muito utilizada na metodologia Six Sigma chamada CTC (*Critical to Customer*), isso foi incluído no plano de GQM. Dentro desse item, ainda foram estabelecidos os objetivos, procedimentos necessários e prazos do programa de medição. Todas essas informações foram encontradas no site do grupo de métricas.
- Item 4 – Definição das Métricas: esse item será melhor analisado quando o modelo proposto para a definição das métricas for utilizado.
- Item 5 – Institucionalização das Métricas: esse item foi preenchido no plano através de informações contidas no site do grupo de métricas e também na observação da implantação de várias métricas no decorrer dos dois últimos anos.
- Item 6 – Avaliação das Métricas: para a composição desse item do plano foram utilizadas informações contidas nas atas das reuniões de avaliação de métricas realizadas nos últimos 18 meses do qual faziam parte: os gerentes seniores, os gerentes de projeto, o grupo de qualidade e o grupo responsável pelas métricas.

MIBCIS-05: as métricas da organização são definidas com base em um modelo que pode ser completamente mapeado pelo proposto no método, além disso, existe também um modelo para a definição das métricas em uma ferramenta e de um *dashboard* de apresentação para as mesmas. Existem no modelo da organização mais informações do que as propostas pelo método, informações essas que quando analisadas foram observadas como muito úteis na para a definição de métricas.

MIBCIS-06: não existe ainda um processo formal de análise dos dados coletados para as métricas, esse modelo foi preenchido com informações do *site* de métricas e também a partir de dados das apresentações preparadas para cada uma dessas reuniões e das atas geradas a partir delas. Sob o aspecto de análise das métricas coletadas a organização ainda não está madura suficiente, pois ainda não tem um calendário de análise, e nem a determinação de que todas as métricas devem ser analisadas. Nesse primeiro momento a organização está mais preocupada em fazer uma base de medição para que o trabalho de análise propriamente dito comece a ser feito.

MIBCIS-07: não existe ainda um processo formal para criar um plano de ação após a análise de métricas, esse modelo foi preenchido com informações das atas geradas em cada reunião de análise de métricas, onde ficaram registradas as ações que deveriam ser tomadas e o dono da ação, bem como o prazo de implantação. Algumas métricas possuem informações restritas e são analisadas diretamente pelo CIO e seus vice-presidentes, o que dificultou o acesso a toda informação. A informação encontrada no plano de ação é genérica e de acesso comum aos todos os funcionários.

### 6.3 Nível de Projetos e Sistemas

No nível de projetos e sistemas conforme observado na figura 37, foram aplicados os modelos referentes a construção de novos processos a serem incluídos no framework da organização. Vale ressaltar que o método propõe a utilização do DFSS (Design for Six Sigma) para a criação de novos processos, o modelo para esse projeto será abordado quando detalharmos o nível de melhoria contínua neste mesmo capítulo.

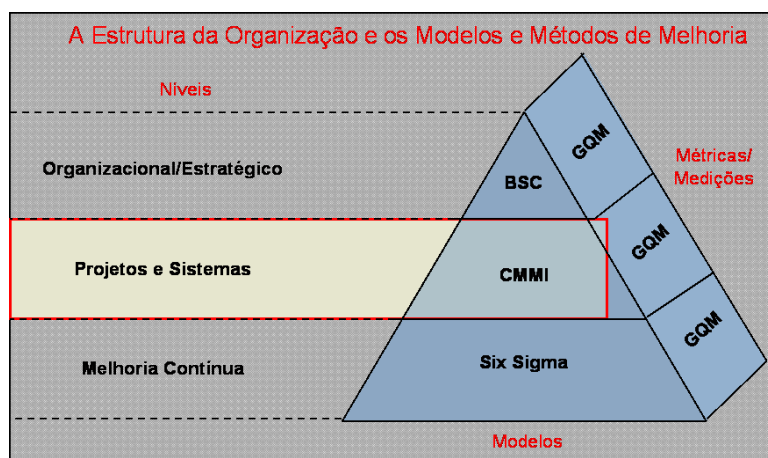


Figura 37: O Nível de Projetos e Sistemas segundo o modelo de referência.

**Atividade:** Definir novos Processos

**Papéis envolvidos:** Gerente de Processos, Grupo de Melhoria de Processos, Grupo de Garantia da Qualidade, Black Belts, Green Belts e yellow Belts

**Modelos Utilizados:**

**MIBCIS-08:** esse modelo reflete o formato como novos processos de desenvolvimento de software precisam ser definidos na organização de forma que sigam o padrão do *framework* utilizado. Os processos da organização estudada estão todos escritos em inglês, dessa forma as figuras existentes e o conteúdo do processo em si não serão re-escritas com o objetivo de traduzir o processo. Os seguintes processos foram escolhidos para esse trabalho: Conduzir Revisões de SQA e Criar Requisitos de Sistema

Ao mapear esses processos para o modelo proposto a partir do processo da organização foi observado que o modelo do método não contém nenhum campo que permita definir os papéis e responsabilidades do processo, o que é muito importante na definição de qualquer processo. Por outro lado o modelo propõe que os documentos de entrada e saída do processo em questão sejam listados na descrição do processo, já a organização estudada não tem esses pontos nos seus processos padrões.

**MIBCIS-09:** esse modelo reflete o formato como novos procedimentos que auxiliam e/ou complementam os processos de desenvolvimento de software precisam ser definidos na organização de forma que sigam o padrão do *framework* utilizado. Os procedimentos da organização estudada estão todos escritos em inglês, dessa forma as figuras existentes e o conteúdo do processo em si não serão re-escritas com o objetivo de traduzir o processo. Os seguintes procedimentos foram escolhidos para esse trabalho: Coletar e Analisar Requisitos e Prepara para Coletar Requisitos.

Ao mapear esses procedimentos da organização estudada para os modelos propostos percebeu-se que algumas informações estão faltando no modelo, como, por exemplo, o objetivo do procedimento, que é considerado um dado importante. Outra prática oferecida pela organização estudada e que pode ser muito interessante dependendo do tamanho do *framework* da organização, é a rastreabilidade do procedimento e os processos onde ele aparece.

**MIBCIS-10:** Esse modelo reflete o formato como a solicitação de mudanças nos processos de desenvolvimento de software existentes deve ser submetida ao grupo de processos. A organização possui uma ferramenta que reflete esse processo, por isso um snapshot da ferramenta foi adicionado ao modelo proposto pelo método.



## 6.4 Nível de Melhoria Contínua

No nível de melhoria contínua do modelo de referência conforme observado na figura 38, foram aplicados os modelos referentes a todo ciclo de melhoria contínua que a organização utiliza para melhorar seus processos, métricas e indicadores.

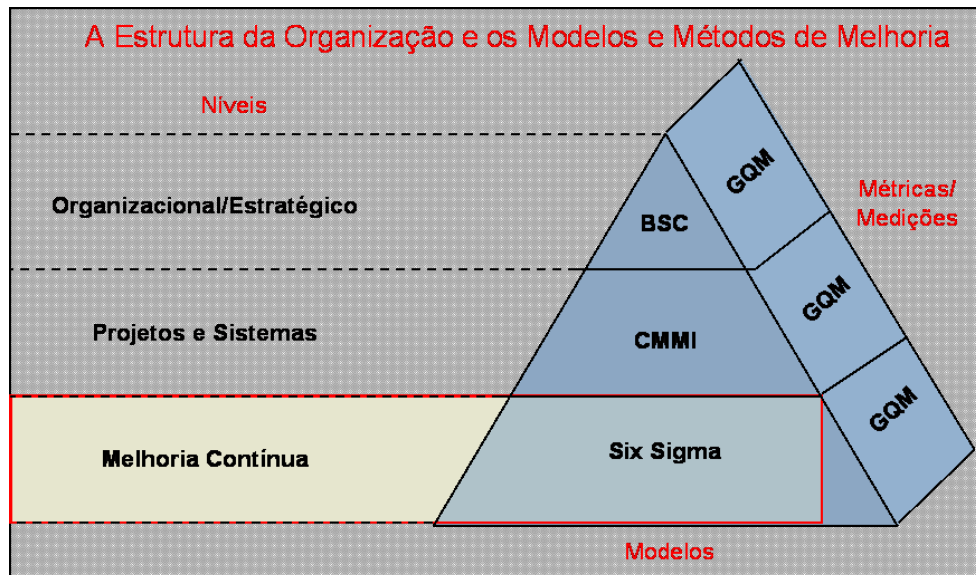


Figura 38: O Nível de Melhoria Contínua segundo o modelo de referência.

**Atividade:** Analisar processos, Métricas e Indicadores.

**Papéis envolvidos:** Gerente de Processos, Grupo de Melhoria de Processos, Grupo de Garantia da Qualidade, Black Belts, Green Belts e yellow Belts

**Modelos Utilizados:**

MIBCS-11: na organização estudada não existe um processo formal de análise de indicadores, métricas e processos para determinar as ações de melhoria contínua, o que existe é que cada organização, a de processos, de métricas, de negócio, analisam seus próprios resultados e determinam onde existe oportunidade para melhorias. No caso dos indicadores eles são afetados diretamente pelas melhorias ou alterações nas métricas e nos processos, sendo raramente alvo de uma melhoria proposta no indicador propriamente dito. Para mapear as melhorias propostas nas métricas foram utilizadas as atas das reuniões de análises de métricas já citadas anteriormente que é a fonte de informação de toda e qualquer melhoria proposta por quem está analisando as métricas.

Os processos de software são analisados a partir das solicitações de alteração de processos que entram no site de processos e ainda através de feedback das equipes de

desenvolvimento aos seus gerentes quando é algum assunto muito urgente e que precisa ser resolvido em curto espaço de tempo. Na organização estudada as análises das solicitações de mudança em processos e o status de cada uma delas ficam registrados no próprio site onde se encontra o *framework* de processos e qualquer indivíduo da organização tem acesso para requisitar novas melhorias ou consultar a situação de uma melhoria solicitada.

MIBCIS-12: na organização estudada não existe um processo formal de análise de causas e problemas para determinar as ações de melhoria contínua a serem tomadas; o que existe é que cada organização, a de processos, de métricas, de negócio, analisam seus próprios resultados e determinam onde existe oportunidade para melhorias. Analisando os dados da organização estudada e os modelos propostos para o método talvez os modelos 11 e 12 (Análise de Causas de Problemas - Melhoria Contínua e Relatório de Análise - Melhoria Contínua) possam ser unificados, uma vez que os dados são muito semelhantes e se tornam repetitivos.

MIBCIS-13: durante a análise dos dados da organização estudada chegou-se a conclusão que esse modelo pode ser inutilizado uma vez que essas informações estarão no projeto de melhoria que será conduzido ou no plano de GQM ou nas informações de definição dos indicadores. A utilização desse modelo só fará repetir em um documento diferente as informações que existirão no projeto de melhoria.

MIBCIS-14: o mapeamento dos projetos desenvolvidos na empresa estudada, utilizando o ciclo de vida DMAIC do Six Sigma para melhorias de processos produtos ou serviços foram feitas de forma direta, pois a empresa segue todas as fases da metodologia propostas pelo mercado. Algumas considerações são importantes nesse mapeamento:

1) Para preservar a integridade dos dados do projeto, as ferramentas utilizadas não foram recriadas para traduzir o texto, de forma que o este é o mesmo utilizado no projeto, dessa forma, alguns dados nesse modelo poderão estar em inglês.

2) Alguns dados propostos para uma determinada fase no modelo, foram encontrados em outra no projeto da organização.

MIBCIS-15: o mapeamento dos projetos desenvolvidos na empresa estudada, utilizando o ciclo de vida DMADV do Six Sigma para criação de novos processos produtos ou serviços foram feitas de forma direta, pois a empresa segue todas as fases da metodologia propostas pelo mercado. Algumas considerações são importantes nesse mapeamento:

1) Para preservar a integridade dos dados do projeto, as ferramentas utilizadas não foram recriadas para traduzir o texto, de forma que o este é o mesmo utilizado no projeto, dessa forma, alguns dados nesse modelo poderão estar em inglês.

2) Alguns dados propostos para uma determinada fase no modelo, foram encontrados em outra fase do projeto na organização.

## 7 Análise Crítica do Método Proposto

Neste capítulo é feita uma análise crítica da aplicação do método proposto, ou seja, com base nos dados coletados na organização e no teste realizado pudemos verificar algumas lições aprendidas e oportunidades de melhoria para o método.

### 7.1 Nível Organizacional

Seguindo o modelo de referência proposto, nesta seção analisaremos os dados referentes ao nível organizacional como mostra a figura 39, que compreendem as atividades e modelos referentes ao BSC e ao GQM, apesar de o GQM ser utilizado em todos os níveis, ele foi analisado aqui no nível organizacional.

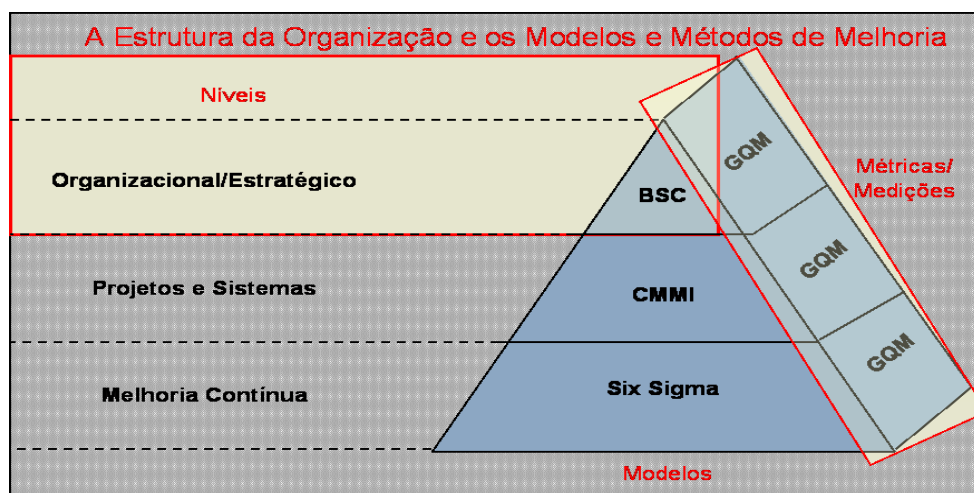


Figura 39: O Nível Organizacional ou Estratégico segundo o modelo de referência.

**Atividade:** Aplicar Técnica Balanced Scorecard

**Papéis envolvidos:** padrinho do indicador, escritório de projetos e as diversas áreas de negócio da organização.

**Modelos Utilizados:** MIBCIS-1, MIBCIS-2 e MIBCIS-3

**Considerações:** a organização estudada não utiliza a técnica de BSC para estruturar os seus objetivos, metas e indicadores de desempenho. O que nos ajuda a observar que o método pode ser aplicado para outras técnicas modelos e metodologias que tenham o mesmo objetivo, trabalhar com os objetivos estratégicos da organização. A organização em questão utiliza o Hoshin Plan, uma outra abordagem para trabalhar os objetivos

estratégicos. Todas as informações foram mapeadas da documentação do Hoshin Plan para os modelos do BSC propostos nesse método.

Uma das principais conclusões nesse nível de aplicação é que a organização não precisa necessariamente utilizar a técnica sugerida pelo método (BSC) e ainda assim ela pode se beneficiar do mesmo. Ainda nas lições aprendidas é possível observar que se a organização estrutura-se para a utilização do método no início de um ciclo de planejamento, o método também servirá para guiar essas atividades, uma vez que para o teste encontramos as informações divididas em vários documentos e vários setores.

**Atividade:** Aplicar Técnica GQM

**Papéis envolvidos:** Grupo de GQM, Gerente de Processos e máster Balck Belts.

**Modelos Utilizados:** MIBCIS-4, MIBCIS-5, MIBCIS-6 e MIBCIS-7.

**Considerações:** a organização estudada está estruturando suas métricas e planos para o programa de medição e demais processos para esse fim. Esta utilizou os princípios do GQM para iniciar o seu programa de medição. A coleta dos dados mostrou que apesar de a organização estar utilizando todos os princípios do GQM lhe falta um pouco da formalidade proposta pelo método, é possível sim mapear todas as atividades da organização para o método proposto, mas o processo aconteceria de forma normal se o método fosse utilizado também para implantação do programa de medições.

As métricas coletadas são analisadas na organização de forma “*ad-hoc*”, ou seja, ainda precisa-se definir como as métricas serão analisadas, com que frequência e por quem, assim como, precisa ser definido como o plano de ação será criado e quem serão os responsáveis, mais uma vez aqui chamamos a atenção para a ajuda que o método proposto pode fornecer a organização nesse ponto.

## **7.2 Nível de Projetos e Sistemas**

Novamente seguindo o modelo de referência proposto, nesta seção analisaremos os dados referentes ao nível de projetos e sistemas como mostra a figura 40, que compreendem as atividades e modelos referentes ao CMMI e DFSS (Design for Six Sigma) conforme proposto no método o GQM será utilizado também nesse nível para ajudar na definição das métricas dos processos de desenvolvimento de software. O GQM foi analisado e as considerações feitas no nível organizacional.

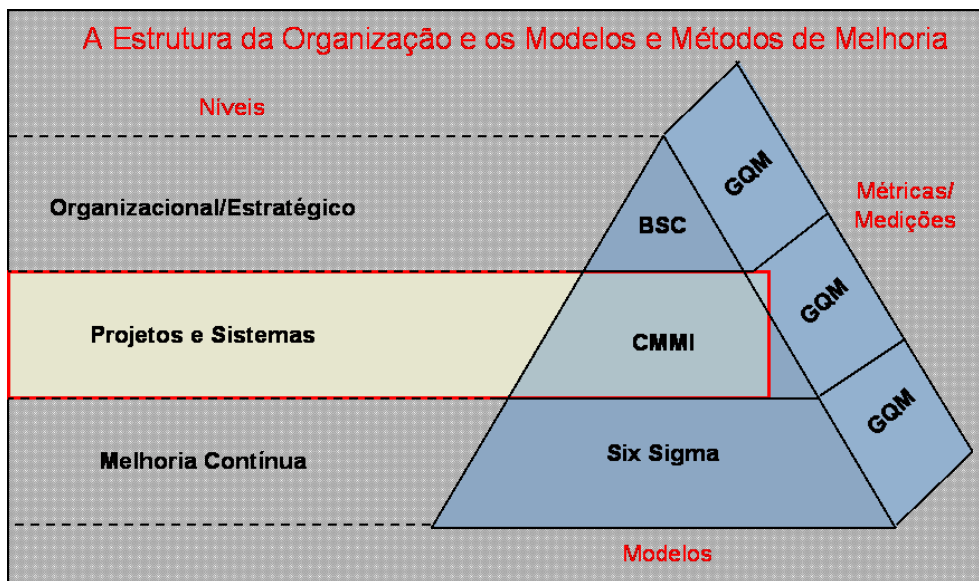


Figura 40: O Nível de Projetos e Sistemas segundo o modelo de referência.

**Atividade:** Definir novos Processos

**Papéis envolvidos:** Gerente de Processos, Grupo de Melhoria de Processos, Grupo de Garantia da Qualidade, Black Belts, Green Belts e yellow Belts

**Modelos Utilizados:** MIBCIS-8, MIBCIS-9 e MIBCIS-10.

**Considerações:** nesse nível a aplicação do método pode ser considerada fácil e direta, com o estudo dos dados coletados na organização observou-se que o método proposto deixa a desejar na questão de definição de papéis e responsabilidades, o modelo utilizado no MIBCIS não contém essa informação e precisa ser alterado para atender as especificações do modelo e também para deixar claro aos membros do time quais são as suas responsabilidades.

Referente aos procedimentos, um campo para especificar o objetivo de ter um determinado procedimento a partir de um processo e também a rastreabilidade entre eles, ou seja, quando acessamos um procedimento podemos visualizar as quais processos ele se refere. Quanto ao processo de mudanças de processo as informações contidas no modelo são consideradas suficientes para uma organização trabalhar com essas mudanças, mas cabe destacar a facilidade e economia de tempo que uma ferramenta para auxiliar nesse processo trará para a organização, pois além de ajudar no controle do status de cada um, ainda serve como base de dados para os mesmos, evitando que informações se percam.

### 7.3 Nível de Melhoria Contínua

Seguindo o modelo de referência conforme observado na figura 41, foram aplicados os modelos referentes a todo ciclo de melhoria contínua que a organização utiliza para melhorar seus processos, métricas e indicadores.

Nesse nível é proposta a análise dos dados da organização, bem como a análise de causas para determinados problemas encontrados. Também é nessa fase que nos preocupamos em documentar os projetos Six Sigma desenvolvidos na organização, tanto para melhoria como para desenvolvimento de novos processos, produtos ou serviços.

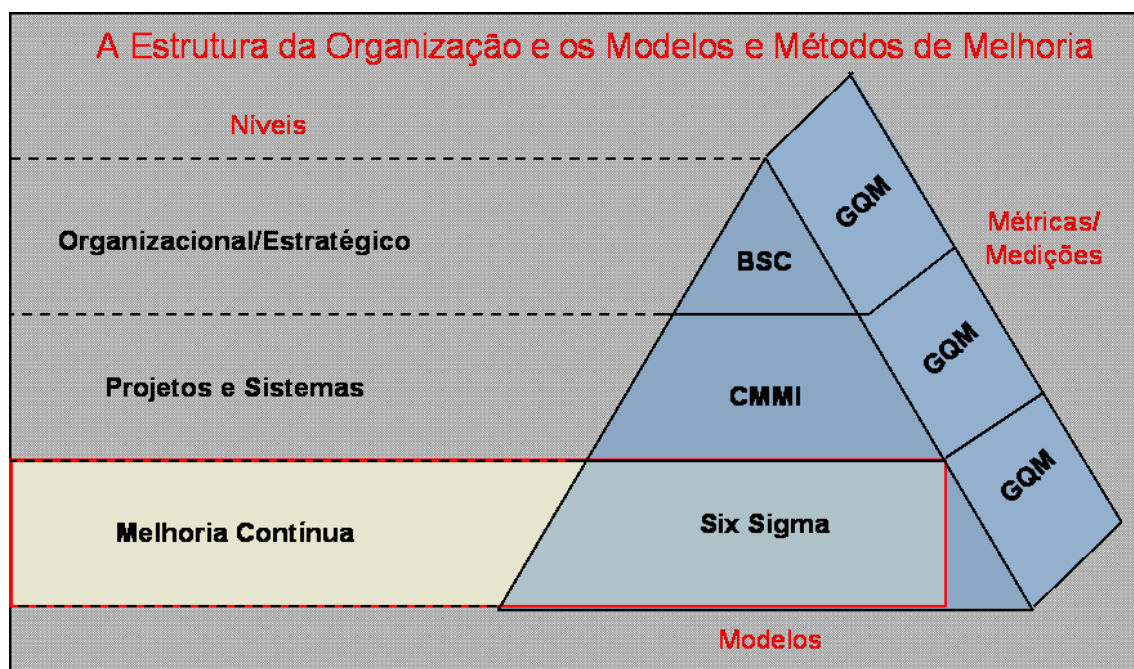


Figura 41: O Nível de Melhoria Contínua segundo o modelo de referência.

**Atividade:** Analisar processos, Métricas e Indicadores.

**Papéis envolvidos:** Gerente de Processos, Grupo de Melhoria de Processos, Grupo de Garantia da Qualidade, Black Belts, Green Belts e yellow Belts

**Modelos Utilizados:** MIBCIS-11, MIBCIS-12, MIBCIS-13, MIBCIS-14 e MIBCIS-15.

**Considerações:** analisando os dados coletados para esse nível observou-se novamente que a organização possui todas as informações, mas que elas não estão organizadas de forma que todos possam ter um acesso às mesmas.

Os dados da organização estudada ajudaram muito no sentido a dar conteúdo para os modelos propostos, dessa forma foi possível observar que o modelo MIBCIS-11 e

MIBCIS-12 (análise de melhoria contínua e análise de causas dos problemas) podem ser combinados em apenas um modelo, pois as informações se tornam muito repetitivas. Para isto basta adicionar as informações de problemas do modelo MIBCIS-12 no modelo MIBCIS-11, isso faz com que diminua a burocracia do método e facilita a sua aceitação nas organizações.

Ainda no que diz respeito aos modelos propostos pelo método, o MIBCIS-13 (Melhorias) não é necessário ao método, uma vez que as informações contidas nesse modelo existem no projeto de melhoria que está sendo executado ou no plano de GQM.

Analisando a aplicação do método utilizando os modelos MIBCIS-14 e MIBCIS-15 propostos para projetos Six Sigma que utilizam os ciclos DMAIC e DMADV respectivamente, observou-se que apesar de a organização ter um programa específico de melhoria chamado BPI, sua definição pode ser encontrada na seção 4.3.2 deste trabalho, os projetos atendem a todas as exigências do Six Sigma e puderam ser perfeitamente mapeados para os modelos propostos.



## 8 Considerações Finais

A área de tecnologia da informação é hoje, fundamental para o funcionamento de qualquer organização, seja ela, área fim ou meio. A grande concorrência do mercado também trouxe alguns fatores interessantes de competição entre as organizações, por exemplo, a satisfação do cliente e a qualidade do produto. Essa realidade fez com que as empresas investissem cada vez mais na área de melhoria da qualidade dos produtos de software de forma a melhor atender o cliente e principalmente como forma de manter os clientes conquistados.

Conforme abordado nessa dissertação, essa realidade proporcionou a criação de vários modelos, metodologias e técnicas que foram colocadas a disposição da organização na área de melhoria de processos e qualidade dos produtos de software, por outro lado, as organizações precisam escolher o que utilizar para atender as suas necessidades a de seus clientes.

Dessa forma é possível afirmar que os temas abordados nessa dissertação são considerados significativos tanto para a pesquisa em engenharia de software quanto na indústria de software, e vem despertando um grande interesse nas mesmas.

O método proposto, entretanto, não se restringe aos modelos abordados nesse trabalho e pode ser generalizado para organizações que utilizem outros tipos de modelos em algum dos níveis propostos. O MIBCIS foi criado e testado em uma organização de grande porte que atendeu aos critérios de seleção propostos pelo trabalho conforme pode ser observado no capítulo 4 item 4.2.

Através do estudo da base teórica foi possível aprofundar o conhecimento em CMMI, Six Sigma, BSC e GQM de forma a implementar o CMMI e o Six Sigma nas organizações, utilizando o GQM e o BSC no suporte a definição de métricas e ainda esse segundo como ponto de alinhamento entre o programa de melhoria proposto e os objetivos estratégicos da organização. Conforme pode ser observado em todo o capítulo 3, o estudo da base teórica e dos estudos relacionados nos mostra que as organizações estão cada vez mais preocupadas com esse alinhamento.

Ainda no capítulo 3 podemos observar que alguns autores já estão considerando o CMMI e o Six Sigma como modelos complementares e o Six Sigma pode ainda ser visto como facilitador no processo de implantação do CMMI, uma vez que se a organização já possui um programa de melhoria baseado em Six Sigma, ela já está acostumada a tomar

suas decisões baseadas em dados essas informações podem ser observadas no capítulo 3, item 3.7.

Uma das justificativas para se prosseguir com esse trabalho foi o alinhamento entre os objetivos estratégicos da organização e os seus programas de melhoria de qualidade de processos de software, pois dessa forma a área de TI pode deixar de ser considerada uma área de suporte às operações e passe a uma situação de relevância estratégica para as organizações.

O relacionamento entre as áreas de processo do CMMI e as fases do Six Sigma se dá ao nível de projeto conforme podemos observar no capítulo 3, uma vez que o Six Sigma é uma metodologia de desenvolvimento de projetos.

O método proposto foi testado em uma organização de software, o capítulo 5 apresenta a proposta do método. No capítulo 6 podem ser observadas as conclusões da aplicação do método na organização selecionada e ainda os dados da mesma nos modelos propostos se encontram no Anexo II. O resultado da aplicação do método foi bastante satisfatório e pode-se observar que:

- O método quando aplicado em uma organização que já tem um programa de melhoria em andamento pode perder um de seus benefícios que é guiar as organizações nesse processo de implementação de mudanças.
- Apesar de ter sido escrito especificamente para a utilização de BSC, CMMI, Six Sigma e GQM, o método proposto pode ser generalizado e outros modelos podem ser mapeados para a utilização do mesmo.
- Alguns modelos se mostraram desnecessários ao método.

O método foi testado através de um estudo de caso com resultado bastante satisfatório e através da análise crítica observada no capítulo 7 podem-se levantar os pontos que podem ser melhorados no método proposto.

## **8.1 Generalizações**

O método proposto apesar de baseado em modelos específicos como o CMMI, o Six Sigma, o BSC e o GQM pode ser implementado com outros modelos que tenham os mesmos objetivos que os citados acima referente a definição de processos, melhoria de processos, planejamento estratégico e definição de métricas.

Foi possível observar no próprio estudo de caso a substituição de algum dos modelos pode ser feita e mês ma assim não alterou a proposta do método. No estudo de

caso, a organização em questão utiliza o SW-CMM ao invés do CMMI e o método pode ser aplicado, pois os objetivos dos dois modelos mencionados são os mesmos, definição de processos para desenvolvimento de software.

A organização estudada também utiliza um programa chamado BPI ao invés do Six Sigma, apesar de as diferenças serem pequenas entre os dois é possível perceber que outros métodos ou modelos que proponham a melhoria de processos poderiam ser utilizados na implantação do MIBCIS que não o Six Sigma.

O GQM é o único modelo que foi aplicado na íntegra durante o estudo de caso, pois referente ao planejamento estratégico, a organização também não utiliza o BSC, ela utiliza uma técnica chamada de *Hoshin Plan* que propõe que o planejamento estratégico seja definido em todos os níveis, tanto vertical quanto horizontalmente preocupando-se sempre com outros aspectos da organização que não somente os financeiros.

A partir das conclusões observadas através do estudo de caso, que a generalização do método é possível, pois o mesmo é baseado nos objetivos dos modelos estudados e não em suas características específicas, ou seja, o que conecta os modelos no método proposto é objetivo de cada um deles, seja de ajudar as organizações no desenvolvimento de processos ou na melhoria contínua de processos ou no planejamento estratégico ou ainda na definição de métricas.

A partir dessas conclusões é possível afirmar que o método pode ser generalizado para utilizar qualquer modelo que possua os mesmos objetivos dos citados acima.

## **8.2 Contribuições**

Esse trabalho visa contribuir para a área de engenharia de software ao preencher a lacuna existente entre as áreas de TI das organizações com seus programas de melhoria e o planejamento estratégico das mesmas. Através dos estudos realizados nessa pesquisa, foi possível observar que existe a necessidade do alinhamento mencionado acima [VAS05]. Também é importante continuar buscando formas que ajudem as organizações a atingir altos níveis de maturidade e passem a fazer projetos de melhoria baseados em dados [SIV05].

Essa pesquisa pode ser utilizada nas organizações como ponto de partida para o alinhamento entre o planejamento estratégico e os programas de melhoria, além de ajudar a estabelecer um ciclo de análise de causas e efeitos que pode ajudar na definição de problemas. A proposta de implantar processos e criar processos baseados em métricas e

com objetivos quantitativos pode ajudar essas organizações a atingirem altos níveis de maturidade em um menor espaço de tempo.

### **8.3 Limitações**

A principal limitação desse estudo é a rastreabilidade entre os indicadores de desempenho, os processos e as métricas, ou seja, como será feita a relação entre as melhorias implementadas e as métricas e indicadores melhorados.

Apesar de ter sido identificado um certo grau de generalização a partir do estudo de caso, onde observamos que a organização estudada possui algumas variações como a utilização do Hoshin Plan no lugar do BSC e mesmo assim o método pode ser aplicado, deve-se destacar que o método proposto não pode ser generalizado, pois foi testado em apenas um caso.

### **8.4 Estudos Futuros**

Identificou-se a partir dessa pesquisa a oportunidade para a realização de trabalhos futuros nesse tema. Como pesquisas futuras sugere-se:

- Realização de pesquisa de longo prazo que permita ser feita a rastreabilidade citada nas limitações dessa pesquisa.
- Novas pesquisas visando analisar o grau de generalização do método proposto.
- Aprofundar o desenvolvimento do protótipo de modo a viabilizar o desenvolvimento dos experimentos visando validar a utilização do método em pequenas empresas.
- Desenvolver uma versão do método para empresas pequenas visando a validação do mesmo por meio de experimentos.

## Referências

- [AHR03] AHERN, Dennis; CLOUSE, Aaron; TURNER, Richard. **CMMI (R) distilled: a practical introduction to integrated process improvement**. 2. ed. Addison Wesley, 2003. (The SEI Series in Software Engineering)
- [BAK91] BAKER, Mark D. **Implementing an initial software metrics program**. In: NATIONAL AEROSPACE AND ELECTRONICS CONFERENCE, NAECON. 20-24 May 1991, Dayton, Ohio. Proceedings ..., 1991. pp. 1289-1294. v.3.
- [BAL05] BALANCED SCORECARD INSTITUTE. **Balanced Scorecard Institute**. Washington, DC, 2005. Disponível em: <<http://www.balancedscorecard.org/>>. Acesso em: 15 jan. 2005.
- [BEL97] BELLOQUIM, Átila. **Qualidade de Software: um compromisso da empresa inteira**. Disponível em: <<http://www.planetarium.com.br/planetarium/noticias/2000/9/969622802>>. Acesso em: 10 jan. 2005.
- [BIE04] BIEHL, Richard E. **Six Sigma for software**. IEEE Software, v. 21, n. 2, pp. 68-70, Mar-Apr 2004.
- [BRO94] BROCKA, Bruce; BROCKA, Suzanne M. **Gerenciamento da qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- [BRU05] BRUNETTO, Cibele; BERNARDES, Luiz. **Seis sigma aplicado a software: seis sigma & CMM para melhoria de processo e uma aplicação prática**. In: REUNIÃO SIX SIGMA - SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT NETWORK, SPIN. 15 mar. 2005. Campinas. Anais..., 2005.
- [BUR00] BURTON, Dan; MCANDREWS. **Enabling statistical process control and Six Sigma for software**. Disponível em: <<http://seir.sei.cmu.edu/seir/domains/MEASUREMENT/general/SYMPOSIUM2000sei3/SYMPOSIUM2000sei3.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2006.
- [CHR03] CHRISSIS, Mary B.; KONRAD, Mike; SHRUM, Sandy. **CMMI guidelines for process integration and product improvement**. [S. l.]: Addison-Wesley, 2003, 664 p. (The SEI Series in Software Engineering).
- [CRO99] CROSBY, Philip B. **Qualidade é investimento: a arte de garantir a qualidade**. 7. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.
- [CSQE02] CERTIFIED Software Quality Engineer. **General knowledge, conduct and ethics**. Certified Software Quality Engineer Primer, CSQE. 2002. Disponível em: <<http://www.asq.org/certification/index.html>>. Acesso em: 10 jan. 2006.
- [DAS92] DASKALANTONAKIS, Michael K. **A practical view of software measurement and implementation experiences within Motorola**. IEEE Transactions on Software Engineering, v.18, n.11, pp. 998-1010, Nov. 1992.

- [FEN00] FENTON, Norman; NEIL, Martin. **Software metrics: roadmap**. In: CONFERENCE ON THE FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING. Proceedings..., 2000. pp. 357-370. Disponível em: <<http://delivery.acm.org/10.1145/340000/336588/p357fenton.pdf?key1=336588&key2=8747886321&col1=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=25764161&CFTOKEN=86694949>>. Acesso em: 12 jan. 2005.
- [FLO97] FLORAC, William A.; PARK Robert E.; CARLETON, Anita D. **Practical software measurement: measuring for process management and improvement**. Pittsburgh: Software Engineering Institute, 1997. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/97.reports/pdf/97hb003.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2005.
- [GAC03] GACK, Gary. **Six Sigma roadmaps – DFSS and DMAIC: similarities and distinctions**. 2003. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/sema/pdf/sdc/gack.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2005.
- [GOE03] GOETHERT, Wolfhart; FISHER Matt. **Deriving enterprise-based measures using the balance scorecard and goal-driven measurement techniques**. Pittsburgh: Institute Carnegie Mellon University, 2003. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/03.reports/03tn024.html>>. Acesso em 15 jun. 2006
- [HAY03] HAYES, Bruce. **Introduction to Six Sigma for Software ... the third wave**. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, 2003. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/sema/pdf/sdc/hayes.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2005.
- [ISI05] ISIXSIGMA. **The History of Six Sigma**. Washington, DC, 2005. Disponível em: <<http://www.isixsigma.com/library/content/c020815a.asp>>. Acesso em: 10 mar. 2005.
- [JAN04] JANISZEWSKI, Steve. **Introducing Six Sigma to software development: PMI NYC chapter**. 2004. Disponível em: <<http://www.softwaresixsigma.com/PDFs/0403%20NycPmi.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2005.
- [KAN05] KAN, Stephen H. **Metrics and models in software quality engineering**. 2.ed. Boston: Addison-Wesley, 2005.
- [KUL03] KULPA, Margaret K. **Interpreting the CMMI: a process improvement approach**. Boca Raton: Auerbach, 2003.
- [LAU06] LAURINDO, Fernando J. B. **Integrando alinhamento estratégico, tomada de decisão, TI e gestão de projetos**. Revista MundoPM, n. 9, jun./jul. 2006.
- [MCG01] MCGARRY, John et al. **Practical software measurement: objective information for decision makers**. Boston: Addison-Wesley, 2001.
- [MUT03] MUTAFELIJA, Boris; STROMBERG, Harvey. **Systematic process improvement using ISO9001: 2000 and CMMI**. Boston: Artech House, 2003.

- [NIV02] NIVEN, Paul R. **Balance scorecard step-by-step: maximizing performance and maintaining results**. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- [OLI05] OLIVEIRA, Kathia M. **Métricas na melhoria de qualidade e produtividade em software: mini-curso de métricas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, SBQS. Porto Alegre. Anais..., 2005.
- [PAN02] PANDE, Pete; HOLPP, Larry. **What is Six Sigma?** New York: McGraw- Hill, 2002.
- [PIC05] PICKERILL, Jay. **Implementing the CMMI in a Six Sigma world**. Pittsburg: Institute Carnegie Mellon University. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/pickerill.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2005.
- [PRE01] PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2001.
- [ROC01] ROCHA, Ana R.; MALDONADO, José; WEBER, Kival (Orgs.). **Qualidade de software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- [SEI05] SEI. **CMMI: Acquisition Module (CMMI-AM)**. Version 1.0. Pittsburgh: Institute Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute, 2005. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/models/am-release.html>>. Acesso em: 15 jan. 2005.
- [SIV04] SIVIY, Jeannine M; FORRESTER, Eileen C. **Using Six Sigma to accelerate the adoption of CMMI for optimal results**. Pittsburgh: Institute Carnegie Mellon University, 2004. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/comparisons.html>>. Acesso em: 12 jun. 2004.
- [SIV05] HALLOWELL, Dave. **Bridging the gap between CMMI and Six Sigma training: an overview and Case Study of Performance- Driven Process analysis**. Institute Carnegie Mellon University. 2005. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/comparisons.html>>. Acesso em: 14 nov. 2005.
- [SOL99] SOLINGEN, R.; BERGHOUT, E. **The Goal/Question/Metric Method**. New York: McGraw-Hill, 1999. Disponível em: <<http://ivs.cs.uni-magdeburg.de/sw-eng/us/java/GQM/main.shtml>>. Acesso em: 14 jun. 2005.
- [SOM03] SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.
- [VAS05] VASQUES, Renato C. **What does "High Maturity" really mean? An integrated view from best practices: BSC, CMMI and Six Sigma**. In: SEPGLA. México. Proceedings..., 2005.
- [VAS06] VASQUES, Renato C. **Balanced scorecard (BSC), CMMI E SIX SIGMA: como construir altos níveis de maturidade e desempenho**. 2006. Disponível

em: <[http://www.isdbrasil.com.br/bco\\_conhecimento/artigo\\_six\\_sigma.pdf](http://www.isdbrasil.com.br/bco_conhecimento/artigo_six_sigma.pdf)>.  
Acesso em: 20 jun. 2006.

[ZUB03] ZUBROW, Dave. **Current trends in the adoption of the CMMI product suite**. In: ANNUAL INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, COMPSAC. 3-6 Nov 2003, Dallas. Proceedings..., 2003, pp. 126 – 129.



## **Apêndices**

## **Apêndice I – Modelos do Método**

## [MIBCIS-01] Objetivos Estratégicos

Objetivos Estratégicos	
Visão do BSC	Objetivos
<p style="text-align: center;">Financeiro</p> <p>Como os investidores percebem a organização?</p>	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
<p style="text-align: center;">Cliente</p> <p>Como os clientes percebem a organização?</p>	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
<p style="text-align: center;">Processos</p> <p>Qual o nível dos processos internos da organização?</p>	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
<p style="text-align: center;">Inovação</p> <p>Como garantimos a habilidade de inovar e mudar?</p>	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/AAAA>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/AAAA>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/AAAA>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



## [MIBCIS-04] Plano de GQM

### Plano Organizacional de GQM

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

## Índice

Plano Organizacional de GQM.....	123
Revisão do Documento e Aprovações .....	124
Índice.....	125
1. Introdução .....	126
1.1. Propósito do GQM .....	126
1.2. Propósito do Documento .....	126
1.3. Escopo do Documento.....	126
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições.....	126
2. Papéis e Responsabilidades .....	126
3. Definição do Programa de Medições Organizacional - GQM.....	128
3.1 Objetivos do Programa de Medição.....	128
3.2. Procedimentos Necessários.....	128
3.3. Prazos Estabelecidos para as Atividades .....	128
4. Definição das Métricas.....	129
5. Institucionalização de Métricas .....	130
5.1. Plano de Entrega .....	130
5.2. Plano de Treinamento.....	130
5.3. Institucionalização .....	130
6. Avaliação das Métricas .....	131
6.1. Relatório de Métricas .....	131
6.2 Plano de Ação.....	131
Revisões do Documento.....	132

# 1. Introdução

## 1.1. Propósito do GQM

O *Goal-Question Metric* (GQM) ajuda a definir e integrar objetivos (estratégicos ou não) a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas dos projetos e da organização através de um programa de medições, ou seja, alinha as medições necessárias aos projetos de softwares e com os objetivos e metas da organização.

## 1.2. Propósito do Documento

O propósito do plano organizacional de GQM é definir o programa GQM na organização, seus objetivos, procedimentos, institucionalização e treinamento. O plano servirá de base para definição de toda e qualquer métrica necessária à organização.

## 1.3. Escopo do Documento

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que precisem definir uma métrica no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de métricas da organização e também para as pessoas que precisam utilizar as métricas.

## 1.4. Abreviaturas Siglas e Definições

Termo	Descrição
GQM	<i>Goal-Question-Metric</i>

# 2. Papéis e Responsabilidades

A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

Papel	Responsabilidade
Grupo do GQM	Definir o plano do GQM, ou seja, como o <i>Goal-Question-Metric</i> será implementado na organização. Cada métrica a ser definida seguirá esse plano. O grupo também será responsável pela definição das métricas de acordo com os requisitos apresentados e também por analisar os resultados e fazer um relatório com os mesmos, do qual, derivarão planos de ação para a melhoria dos resultados apresentados.
Grupo de Melhoria de Processos	Trabalha junto ao grupo de GQM na análise e proposta de melhorias nas métricas definidas para a organização.

### **3. Definição do Programa de Medições Organizacional - GQM**

<<<Escrever texto relacionado>>>>

#### ***3.1 Objetivos do Programa de Medição***

<<<Escrever texto relacionado>>>>

#### ***3.2. Procedimentos Necessários***

<<<Escrever texto relacionado>>>>

#### ***3.3. Prazos Estabelecidos para as Atividades***

<<<Escrever texto relacionado>>>>

## **4. Definição das Métricas**

<<<Como as métricas serão definidas? Uso do Modelo proposto para a definição de cada métrica>>>

## **5. Institucionalização de Métricas**

### ***5.1. Plano de Entrega***

<<< Como a métrica será entregue aos grupos afetados?>>>

### ***5.2. Plano de Treinamento***

<<< Definir como os indivíduos serão treinados para coletar, utilizar, entender e analisar a métrica. Definir quem precisa ser treinado>>>

### ***5.3. Institucionalização***

<<<Definir como será feita a verificação da institucionalização da métrica>>>



## **6. Avaliação das Métricas**

<<O que é análise de métricas? Como se fará a análise das métricas coletadas?>>>

### **6.1. Relatório de Métricas**

<<< Como e quando o relatório de análise de métricas será gerado? Referenciar o modelo proposto para o relatório de análise>>>

### **6.2 Plano de Ação**

<<<Como será feito o plano de ação, quando necessário, após a análise do relatório?>>>

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-05] Documento de Métricas

Métrica: <<Nome da Métrica>>

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# 1. Definição da Métrica

## 1.1. Métrica

<<<O que é a métrica?>>>

## 1.2. Objetivos

<<<Quais são os objetivos dessa métrica>>>

## 1.3. Responsável

<<<Quem é responsável por essa métrica>>>

Nome	Cargo

## 1.4. Questões e Hipóteses

<<<Quais as questões que podemos responder com essa métrica?  
Quais são as hipóteses que podemos formular?>>>

## 1.5. Limites Propostos

<<<Quais são os limites sugeridos de variação para essa métrica>>>

## 1.6. Métricas Indiretas

<<<Se existirem quais são as métricas indiretamente afetadas pela métrica definida>>>

## **2. Base de Medição**

### **2.1. Processos Relacionados**

<<< Definir os processos que são fonte de medição, sejam eles de negócio ou de projetos. Se possível incluir um fluxo do processo>>>

### **2.2. Pontos de Medição**

<<< Apontar quais são os pontos do processo onde os dados serão coletados>>>

### 3. Coleta de Dados

A tabela abaixo será utilizada para coletar os dados necessários para a métrica.

Informações para Coleta	
Base de Dados:	<< Nome da Base de Dados onde as informações estão armazenadas.>>
Localização da Base de Dados:	<< Informações do servidor de dados e necessidades de permissões para acesso.>>
Tipo de Coleta:	<< Informar se a coleta é feita on-line ou em processamento programado.>>
	<< Preencha esse campo se a coleta não é feita on-line.>>
Responsável:	<< Pessoa responsável por essa base de dados específica.>>
Tabelas Utilizadas:	<< Quais tabelas da base serão acessadas>>
Campos Utilizados:	<< Quais campos são necessários na coleta de dados da métrica descrita>>
Necessidade de Limpeza nos Dados	<< Os dados coletados precisam ser "analisados" para definir se é preciso descartar algum dado medido>>
Seqüência da Coleta: <<Qual seqüência de passos precisa ser executada para essa coleta?>>	

Procedimento de Limpeza dos Dados: <<Descreva aqui qual o procedimento e critérios para "limpar" os dados caso seja necessário>>



## **4. Interpretação dos Dados**

Nessa sessão será definido como os dados serão analisados e interpretados.

### ***4.1 Critérios de Interpretação***

<<Quais são os critérios de interpretação para essa métrica?>>

### ***4.2. Relatórios***

<<Que tipo de relatórios serão gerados?>>

### ***4.3. Gráficos***

<<Quais gráficos serão gerados para a análise?>>

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-06] Relatório de Análise de Métricas

Relatório de Análise de Métricas

Data: XX/XX/XXX

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/AAAA>	

# 1. Métricas Analisadas

<<<Relacionar as métricas analisadas>>>

Métrica:	Responsável:
<b>Gráficos:</b>	
<b>Análise dos Dados:</b> <<Análise dos dados com base nos limites sugeridos e nas informações coletadas>>	
<b>Recomendações:</b> <<Recomendações de melhoria para a métrica>>	
<b>Observações:</b> <<Observações pertinentes após análise>>	
<b>Analisado por:</b> <<Quem foram os responsáveis pela análise?>>	

Repetir o modelo para cada métrica no relatório

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-07] Plano de Ação de Métricas

Plano de Ação – Análise de Métricas

Data: XX/XX/XXX

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	



# **1. Introdução**

## **1.1. Plano de Ação**

O plano de ação será montado a partir do relatório de análise de métricas. Neste serão consideradas as recomendações feitas pelos times que analisaram os dados.

## **1.2. Propósito do Documento**

O propósito do plano de ação é relacionar e designar ações pertinentes para a melhoria das métricas organizacionais. Esse plano precisa ser acompanhado pelos grupos responsáveis e precisa ser apadrinhado pela alta gerencia, para que seja realmente implementado.

## **1.3. Escopo do Documento**

O escopo desse documento é ser um plano que consolide todas as sugestões de melhorias em métricas propostas pelos membros da organização.

Métrica	Problema Identificado	Ação Proposta	Responsável	Prazo

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



<b>Padrões:</b>	<b>Documentos de Apoio:</b>
<b>Ferramentas:</b>	<b>Métricas:</b>
<b>Material de Treinamento:</b>	
<b>Descrição do Processo:</b>	

## Revisões do Processo

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-09] Definição de Procedimentos

Procedimento:		Versão:
Tarefa	Responsável	Detalhamento

## Revisões do Procedimento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



## [MIBCIS-10] Formulário de Solicitação de Mudanças de Processos

Solicitação de Mudança de Processo	
Solicitante:	E-mail:
Resumo da Solicitação:	
Prioridade: <<alta, média ou baixa>>	Categoria: <<Novo, melhoria ou defeito>>
Descrição Detalhada da Solicitação:	
Solução Proposta:	
Artefatos Afetados:	
Comentários Adicionais:	

Análise da Solicitação de Mudança de Processo	
Responsável:	E-mail:
Análise do Responsável:	
Parecer: <<aprovado, negado, postergado>>	Severidade: <<Implementação Imediata, Próximo Release de Processos>>
Comentários Adicionais:	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-11] Relatórios de Análise – Melhoria Contínua

Relatório de Análise – Melhoria Contínua

Data: dd/mm/yyyy







## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



[MIBCIS-12] Análise de Causas do Problema – Melhoria Contínua

Análise de Causas do Problema – Melhoria Contínua

Data: dd/mm/yyyy



## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-13] Melhorias – Melhoria Contínua

Melhorias – Melhoria Contínua

Data: dd/mm/yyyy

As informações desse relatório devem ser utilizadas para atualizar os indicadores de desempenho, as métricas e os processos conforme o resultado de um projeto de melhoria ou criação de novos processos.

Projeto de Melhoria:	Responsável:
<b>Atualizações Necessárias</b>	
Alterar Indicador?	Nome do Indicador:
<p>Atualizações Necessárias:</p> <p>&lt;&lt;Descrever as alterações necessárias em um indicador de desempenho após um projeto de melhoria. Listar também todos os documentos que precisem ser alterados&gt;&gt;</p>	
Alterar Métrica (s)?	Métrica (s) Alterada (s):
<p>Atualizações Necessárias:</p> <p>&lt;&lt;Descrever as alterações necessárias em cada métrica alterada por um projeto de melhoria. Listar também todos os documentos que precisem ser alterados&gt;&gt;</p>	

Alterar Processo (s)?	Processo (s) Alterado (s):
<p>Atualizações Necessárias:</p> <p>&lt;&lt;Descrever as alterações necessárias em cada processo alterado após um projeto de melhoria. Listar também todos os documentos que precisem ser alterados&gt;&gt;</p>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-14] Plano Six Sigma - DMAIC

Plano *Six Sigma* - DMAIC

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	



# Índice

Plano <i>Six Sigma</i> - DMAIC .....	169
Revisão do Documento e Aprovações .....	170
Índice .....	171
1. Introdução .....	172
1.1. Propósito do Six Sigma - DMAIC .....	172
1.2. Propósito do Documento .....	172
1.3. Escopo do Documento .....	172
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições .....	173
2. Papéis e Responsabilidades .....	174
3. Justificativa do Projeto .....	175
4. Fase I - <i>Define</i> .....	176
4.1 Identificação do Projeto .....	176
4.2. Definição do Projeto .....	176
4.2.1. Benefícios .....	176
4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso .....	176
4.3. Representação do Processo Atual .....	176
4.4. Requisitos do Projeto .....	177
4.5. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	177
4.6. Anexos .....	177
5. Fase II - <i>Measure</i> .....	178
5.1. Determinar o que Medir .....	178
5.2. Grau de Precisão das Medições .....	178
5.3. Passos para Conduzir Medição .....	178
5.4. Entendimento da Variação Encontrada .....	178
5.5. Cálculo do Nível Sigma .....	178
5.6. Determinar a Capacidade do Processo .....	178
5.7. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	178
5.8. Anexos .....	178
6. Fase III – <i>Analyze</i> .....	179
6.1. Determinar a Causa da Variação .....	179
6.2. Ações para Melhorias de Processo .....	179
6.2.1. Lista de Ações Propostas .....	179
6.2.2. Determinar Ação de maior Impacto ao Problema .....	179
6.3. Proposta do Novo Processo .....	179
6.4. Determinar Riscos Associados à Solução .....	179
6.5. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	180
6.6. Anexos .....	180
7. Fase IV – <i>Improve</i> .....	181
7.1. Aprovações Necessárias .....	181
7.2. Implementar Ação Proposta .....	181
7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	181
7.4. Anexos .....	181
8. Fase V - <i>Control</i> .....	182
8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias .....	182
8.2 Definir a Estratégia de Controle .....	182
8.3. Implementar Controle .....	182
8.4. Medir o Processo e Comunicar Melhorias .....	182
8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	182
8.6. Anexos .....	182
9. Conclusão .....	183
Revisões do Documento .....	184

# **1. Introdução**

## **1.1. Propósito do Six Sigma - DMAIC**

O Six Sigma pode ser considerado uma filosofia para o gerenciamento da qualidade. É uma metodologia para gerenciar a melhoria de negócios e processos. Essa metodologia utiliza-se de dados para direcionar e implementar soluções encontradas a partir da análise de dados reais, para um determinado problema ou objetivos. Os seus objetivos são voltados para 3 áreas: (i) melhorar a satisfação do cliente, (ii) reduzir o tempo dos ciclos de desenvolvimento, manufatura e outros e (iii) reduzir defeitos. Melhorias nessas 3 áreas geralmente representam dramáticas reduções de custos para o negócio da organização, além da oportunidade de manter seus clientes já conquistados e conquistar novos no mercado.

O **DMAIC** é o método do Six Sigma utilizado para projetos de melhoria em produtos e processos já existentes. A sigla é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: *Define – Measure – Analyze – Improve – Control*.

## **1.2. Propósito do Documento**

O propósito do plano Six Sigma DMAIC é ser material de apoio para o planejamento e documentação de projetos de melhoria utilizando este ciclo de vida. O plano será utilizado para documentar todos os projetos de melhoria utilizando o ciclo DMAIC e suas informações também alimentarão a Base de Melhorias da organização.

## **1.3. Escopo do Documento**

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que sejam indicadas a desenvolver um projeto de melhoria utilizando o DMAIC no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de processos da organização.

#### **1.4. Abreviaturas Siglas e Definições**

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
DMAIC	<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i>

## 2. Papéis e Responsabilidades

A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

<b>Papel</b>	<b>Responsabilidade</b>
<i>Master Black Belt</i>	Tem a função de coordenar o programa <i>Six Sigma</i> , de forma, que o mesmo atinja os resultados esperados. Se o programa de melhorias definido para essa organização tiver um objetivo financeiro referente ao programa <i>Six Sigma</i> , ou seja, se existir uma meta de economia anual a ser atingida; o <i>Master Black Belt</i> também é responsável por acompanhar esse objetivo e garantir que ele será atingido.
<i>Black Belt</i>	<i>Black Belt</i> certificados que possuem grande conhecimento das ferramentas propostas pela metodologia e profundo conhecimento em estatística. Trabalham como líderes de projetos <i>Black Belt</i> e são mentores de projetos <i>Green</i> e <i>Yellow Belt</i>
<i>Green Belt</i>	O <i>Green Belt</i> será conhecedor das ferramentas do <i>Six Sigma</i> , e será capaz de liderar projetos com equipes multidisciplinares, pois, geralmente os projetos <i>Green Belt</i> ultrapassam os limites de um único departamento.
<i>Yellow Belt</i>	Os <i>Yellow Belt</i> terão capacidade de utilizar a metodologia para resolver problemas simples, dentro do seu próprio departamento e não será exigido conhecimento em estatística. As organizações geralmente incentivam as pessoas a fazerem o treinamento de <i>Yellow Belt</i> para ter o primeiro contato com a metodologia.

### **3. Justificativa do Projeto**

<<<Descreva brevemente a justificativa para a realização deste projeto>>>

## 4. Fase I - *Define*

Fase onde o projeto de melhoria é definido. Também é identificado o cliente que será afetado. Outra análise precisa ser feita nesse momento quanto ao problema escolhido, precisa-se determinar se é um problema para ser resolvido por um projeto *Six Sigma*.

### 4.1 *Identificação do Projeto*

<i>Nome do Projeto:</i>	
<i>Data de Início:</i>	<i>Data Final:</i>
<i>Time do Projeto</i>	
<i>Nome</i>	<i>Papel</i>
	<i>Líder do Projeto</i>
	<i>Patrocinador</i>
	<i>Mentor</i>
	<i>Demais Membros</i>

### 4.2. *Definição do Projeto*

<<<Escrever texto relacionado>>>>

#### 4.2.1. *Benefícios*

<i>Setores Afetados</i>	<i>Processos Afetados</i>	<i>Resultados Financeiros</i>

#### 4.2.2. *Fatores Críticos de Sucesso*

<<<Escrever texto relacionado>>>>

### 4.3. *Representação do Processo Atual*

**Representação Gráfica**

<<<Gráfico, fluxo, diagrama que representem o processo atual>>>

### **Descrição do Processo**

<<<Descrição textual do processo atual>>>

### **4.4. Requisitos do Projeto**

Clientes	Requisitos	Entradas	Saídas

### **4.5. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

### **4.6. Anexos**

## **5 Fase II - Measure**

Essa fase é uma continuação da fase anterior, pois serão identificadas as variáveis chaves que guiam o desempenho do processo, e também como uma ponte lógica para a próxima fase, a de analisar os dados medidos. A fase de medição tem dois objetivos principais: (i) coletar dados que validem o projeto, ou seja, que comprovem que realmente existe uma oportunidade de melhoria no problema proposto e assim quantificar o problema. (ii) selecionar os fatos e números que mostram possíveis causas do problema.

### **5.1. Determinar o que Medir**

<<<Descrever a (s) métrica (s) a serem utilizadas>>>

### **5.2. Grau de Precisão das Medições**

<<<Descrever a precisão das medidas a serem feitas>>>

### **5.3. Passos para Conduzir Medição**

<<<Descrever os passos necessários para efetuar a medição>>>

### **5.4. Entendimento da Variação Encontrada**

<<<Descrever como a variação do processo se comporta>>>

### **5.5. Cálculo do Nível Sigma**

<<<Definir e explicar o nível sigma do processo>>>

### **5.6. Determinar a Capacidade do Processo**

<<<Determinar e explicar a capacidade do processo>>>

### **5.7. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**



## **6 Fase III – Analyze**

Nesse momento os dados são analisados, de forma estatística, para identificar hipoteticamente quais as variáveis que influenciam na solução do problema. Nessa fase a equipe do projeto trabalhará nos detalhes dos dados, do processo e do problema, as causas raiz serão identificadas. Podendo se estender por semanas ou até meses, é na fase de análise que várias causas raiz serão consideradas e a equipe precisa testar várias combinações de dados para entender realmente o que está causando o problema.

### **6.1. Determinar a Causa da Variação**

<<<Determinar a causa principal da variação>>>

### **6.2. Ações para Melhorias de Processo**

#### **6.2.1. Lista de Ações Propostas**

<<<Listar as possibilidades de ações para resolver o problema>>>

#### **6.2.2. Determinar Ação de maior Impacto ao Problema**

<<<Escolher ação de maior impacto ao problema>>>

### **6.3. Proposta do Novo Processo**

#### **Representação Gráfica**

<<<Gráfico, fluxo, diagrama que representem o novo processo >>>

#### **Descrição do Processo**

<<<Descrição textual do novo processo>>>

### **6.4. Determinar Riscos Associados à Solução**

<<<Descrever os riscos enfrentados para implementar ação proposta>>>

## **6.5. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**

## **7.Fase IV – *Improve***

Nessa fase as soluções são identificadas e implementadas para melhorar o processo corrente. As soluções identificadas são aplicadas ao processo de forma planejada. Novamente dados são necessários para comprovar que as soluções realmente trouxeram melhorias para o processo.

### **7.1. *Aprovações Necessárias***

<<<Descrever as aprovações necessárias para implementação>>>

### **7.2. *Implementar Ação Proposta***

<<<Descrever como será a implementação da ação proposta>>>

### **7.3. *Ferramentas Utilizadas na Fase***

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## ***Anexos***

## **8.Fase V - Control**

Nesta fase é preciso que a solução implementada seja realmente institucionalizada, para evitar que as pessoas voltem a fazer suas tarefas da maneira antiga. O novo processo ou a nova forma de realizar as atividades precisa ser sustentável. Mecanismos de monitoramento e controle precisam ser aplicados ao processo para mantê-lo dentro dos limites desejadas quando se implantou o projeto.

### **8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias**

<<<Descrever métricas utilizadas na avaliação do novo processo>>>

### **8.2 Definir a Estratégia de Controle**

<<<Definir como o processo será controlado>>>

### **8.3. Implementar Controle**

<<<Como o controle do processo será implementado?>>>

### **8.4. Medir o Processo e Comunicar Melhorias**

<<<Executar nova medição e comunicar melhorias tanto no desempenho/variação do processo como os resultados financeiros>>>

### **8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**

## **Conclusão**

<<<Descrever a conclusão do projeto, descrever lições aprendidas, etc.

>>>

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-15] Plano Six Sigma - DFSS

Plano *Six Sigma* - DFSS

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	



# Índice

Plano <i>Six Sigma</i> - DMADV.....	185
Revisão do Documento e Aprovações .....	186
Índice .....	187
1. Introdução .....	188
1.1. Propósito do Six Sigma - DMADV.....	188
1.2. Propósito do Documento .....	188
1.3. Escopo do Documento.....	189
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições .....	189
2. Papéis e Responsabilidades.....	190
3. Justificativa do Projeto.....	191
4. Fase I - <i>Define</i> .....	192
4.1 Identificação do Projeto .....	192
4.2. Definição do Projeto .....	192
4.2.1. Benefícios .....	192
4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso.....	192
4.3. Requisitos do Novo Processo .....	192
4.4. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	193
4.5. Anexos.....	193
5. Fase II - <i>Measure</i> .....	194
5.1. Determinar o que Medir.....	194
5.2. Identificar as Variáveis Necessárias.....	194
5.3. Passos para Conduzir Medição .....	194
5.4. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	194
5.8. Anexos .....	194
6. Fase III – <i>Analyze</i> .....	195
6.1. Alternativas de Soluções .....	195
6.1.1. Lista de Soluções Propostas .....	195
6.1.2. Determinar Solução a ser Implementada .....	195
6.2. Proposta do Processo.....	195
6.3. Determinar Riscos Associados à Solução.....	195
6.4. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	195
6.5. Anexos.....	195
7. Fase IV – <i>Design</i> .....	196
7.1. Aprovações Necessárias .....	196
7.2. Implementar Solução Proposta.....	196
7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	196
7.4. Anexos.....	196
8. Fase V – <i>Verify</i> .....	197
8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias.....	197
8.2 Definir a Estratégia de Controle.....	197
8.3. Implementar Controle .....	197
8.4. Finalizar o Desenho .....	197
8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	197
8.6. Anexos.....	197
9. Conclusão.....	198
Revisões do Documento .....	199

# 1. Introdução

## 1.1. Propósito do Six Sigma - DMADV

O Six Sigma pode ser considerado uma filosofia para o gerenciamento da qualidade. É uma metodologia para gerenciar a melhoria de negócios e processos. Essa metodologia utiliza-se de dados para direcionar e implementar soluções encontradas a partir da análise de dados reais, para um determinado problema ou objetivos. Os seus objetivos são voltados para 3 áreas: (i) melhorar a satisfação do cliente, (ii) reduzir o tempo dos ciclos de desenvolvimento, manufatura e outros e (iii) reduzir defeitos. Melhorias nessas 3 áreas geralmente representam dramáticas reduções de custos para o negócio da organização, além da oportunidade de manter seus clientes já conquistados e conquistar novos no mercado.

O **DMADV** é utilizado por uma metodologia denominada *Design for Six Sigma* (DFSS), que foi desenvolvida para fornecer aos seus usuários a habilidade de prever e prevenir defeitos na fase de desenvolvimento de um produto, serviço ou processo, ou seja, enquanto está sendo construído. Essa seqüência de passos é utilizada para projetos de desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços. A sigla é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: *Define – Measure – Analyze – Design – Verify*.

## 1.2. Propósito do Documento

O propósito do plano Six Sigma DMADV é ser material de apoio para o planejamento e documentação de projetos de desenvolvimento de novos processos utilizando este ciclo de vida. O plano será utilizado para documentar todos os projetos de criar novos processos.

### **1.3. Escopo do Documento**

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que sejam indicadas a desenvolver um projeto de criação de novos processos utilizando o DMADV no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de processos da organização.

### **1.4. Abreviaturas Siglas e Definições**

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
DMADV	<i>Define-Measure-Analyze-Design-Verify</i>
DFSS	<i>Design for Six Sigma</i>

## 2. Papéis e Responsabilidades

A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

<b>Papel</b>	<b>Responsabilidade</b>
<i>Master Black Belt</i>	Tem a função de coordenar o programa <i>Six Sigma</i> , de forma, que o mesmo atinja os resultados esperados. Se o programa de melhorias definido para essa organização tiver um objetivo financeiro referente ao programa <i>Six Sigma</i> , ou seja, se existir uma meta de economia anual a ser atingida; o <i>Master Black Belt</i> também é responsável por acompanhar esse objetivo e garantir que ele será atingido.
<i>Black Belt</i>	<i>Black Belt</i> certificados que possuem grande conhecimento das ferramentas propostas pela metodologia e profundo conhecimento em estatística. Trabalham como líderes de projetos <i>Black Belt</i> e são mentores de projetos <i>Green</i> e <i>Yellow Belt</i>
<i>Green Belt</i>	O <i>Green Belt</i> será conhecedor das ferramentas do <i>Six Sigma</i> , e será capaz de liderar projetos com equipes multidisciplinares, pois, geralmente os projetos <i>Green Belt</i> ultrapassam os limites de um único departamento.
<i>Yellow Belt</i>	Os <i>Yellow Belt</i> terão capacidade de utilizar a metodologia para resolver problemas simples, dentro do seu próprio departamento e não será exigido conhecimento em estatística. As organizações geralmente incentivam as pessoas a fazerem o treinamento de <i>Yellow Belt</i> para ter o primeiro contato com a metodologia.

### **3. Justificativa do Projeto**

<<<Descreva brevemente a justificativa para a realização deste projeto>>>

## 4. Fase I - *Define*

Fase de identificação e definição dos objetivos do projeto. O trabalho é dividido entre os membros do time nessa fase.

### 4.1 *Identificação do Projeto*

<i>Nome do Projeto:</i>	
<i>Data de Início:</i>	<i>Data Final:</i>
<i>Time do Projeto</i>	
<i>Nome</i>	<i>Papel</i>
	<i>Líder do Projeto</i>
	<i>Patrocinador</i>
	<i>Mentor</i>
	<i>Demais Membros</i>

### 4.2. *Definição do Projeto*

<<<Escrever texto relacionado>>>>

#### 4.2.1. *Benefícios*

<i>Setores Afetados</i>	<i>Processos Afetados</i>	<i>Resultados Financeiros</i>

#### 4.2.2. *Fatores Críticos de Sucesso*

<<<Escrever texto relacionado>>>>

### 4.3. *Requisitos do Novo Processo*

<i>Clientes</i>	<i>Requisitos</i>	<i>Entradas</i>	<i>Saídas</i>

#### **4.4. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

#### **4.5. Anexos**

## **5. Fase II - Measure**

Na fase de medição, os principais clientes são identificados e as suas necessidades críticas são determinadas. Os requisitos críticos para a qualidade mensuráveis são identificados, ou seja, as variáveis necessárias para medições futuras são determinadas.

### **5.1. Determinar o que Medir**

<<<Descrever a (s) métrica (s) a serem utilizadas>>>

### **5.2. Identificar as Variáveis Necessárias**

<<<Identificação de variáveis relevantes>>>

### **5.3. Passos para Conduzir Medição**

<<<Descrever os passos necessários para efetuar a medição>>>

### **5.4. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**



## **6 Fase III – Analyze**

Nessa fase o desenho é selecionado a partir de várias alternativas e os requisitos desse desenho são desenvolvidos. A partir dos requisitos desenvolvidos a equipe do projeto desenvolve várias opções em alto nível. No final um desses modelos ou uma combinação deles é selecionado para ser implementado.

### **6.1. Alternativas de Soluções**

#### **6.1.1. Lista de Soluções Propostas**

<<<Listar as possibilidades de soluções>>>

#### **6.1.2. Determinar Solução a ser Implementada**

<<<Escolher a melhor solução a ser implementada >>>

### **6.2. Proposta do Processo**

#### **Representação Gráfica**

<<<Gráfico, fluxo, diagrama que representem o processo>>>

#### **Descrição do Processo**

<<<Descrição textual do processo>>>

### **6.3. Determinar Riscos Associados à Solução**

<<<Descrever os riscos enfrentados para implementar solução proposta>>>

### **6.4. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**

## **7. Fase IV – Design**

A solução escolhida na fase de análise será completamente implementada essa solução precisa atender aos requisitos estabelecidos.

### **7.1. Aprovações Necessárias**

<<<Descrever as aprovações necessárias para implementação>>>

### **7.2. Implementar Solução Proposta**

<<<Descrever como será a implementação da solução proposta>>>

### **7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**

## **8. Fase V – Verify**

O objetivo dessa fase na seqüência DMADV é verificar se a solução pode ser construída e suportada dentro dos parâmetros estabelecidos para qualidade, confiabilidade e custo. Após a verificação, os testes e os projetos pilotos o desenho proposto é finalizado.

### **8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias**

<<<Descrever métricas utilizadas na avaliação do processo>>>

### **8.2 Definir a Estratégia de Controle**

<<<Definir como o processo será controlado>>>

### **8.3. Implementar Controle**

<<<Como o controle do processo será implementado?>>>

### **8.4. Finalizar o Desenho**

<<<Concluir a fase de desenho com base no resultado dos pilotos>>>

### **8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase**

<<Descrição das Ferramentas utilizadas nas fases>>>

## **Anexos**

## 9. Conclusão

<<<Descrever a conclusão do projeto, descrever lições aprendidas, etc.

>>>

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

**Apêndice II – Estudo de Caso**  
**Instâncias dos Modelos do Método**

## [MIBCIS-01] Objetivos Estratégicos

7 Objetivos Estratégicos	
Visão do BSC	Objetivos
Financeiro  Como os investidores percebem a organização?	6. [Organização] Crescimento acionário
	7. [TI] Aumento da Produtividade
	8. [PMO] Otimização de Recursos
	9.
	10.
Cliente  Como os clientes percebem a organização?	6. [Organização] Satisfação do Cliente
	7. [TI] Estabilidade das Aplicações/Soluções
	8. [PMO] Padronização de Processos
	9. [GPQT] Aumento da Satisfação dos Clientes
	10. [GPQT] Profundo Conhecimento das necessidades dos clientes
Processos  Qual o nível dos processos internos da organização?	6. [TI] Transparência na estratégia adotada
	7. [PMO] Padronização de processos
	8. [GPQT] Padronização de processos de desenvolvimento
	9. [GPQT] Alinhamento do time de Garantia da Qualidade
	10. [GPQT] Melhoria de Processos (Six Sigma)
Inovação  Como garantimos a habilidade de inovar e mudar?	1. [Organização] Cultura Vencedora
	2. [Organização e TI] Melhor empresa para se trabalhar através da diferenciação estratégica
	3. [PMO] Melhorar experiência relacionadas as atividades de PMO
	4. [GPQT] Padronização global das ferramentas utilizadas
	5.

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	28/08/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



## [MIBCIS-02] Mapas Estratégicos

<b>Visão BSC</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Prazo</b>	<b>Iniciativas</b>
Financeiro	1. [Organização] Crescimento acionário	Ano Fiscal 07	
Financeiro	2. [TI] Aumento da Produtividade	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controle das despesas operacionais.</li> <li>– Controle e acompanhamento dos recursos.</li> <li>– Entrega de projetos no prazo.</li> <li>– Horizon – 25% de adoção</li> <li>– BPI</li> </ul>
Financeiro	3. [PMO] Otimização de Recursos	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planejamento da demanda e capacidade de recursos.</li> <li>– Controle de mudanças de recursos.</li> <li>– Planejamento dos recursos alocados.</li> <li>– Definição de um modelo de dados comum.</li> <li>– Seleção de uma nova ferramenta de gerenciamento de projetos e portfólios.</li> <li>– Melhoria no conjunto de ferramentas proposto para gerenciamento de projetos e portfólios.</li> </ul>

Cliente	11. [Organização] Satisfação do Cliente	Ano Fiscal 07	
Cliente	12. [TI] Estabilidade das Aplicações/Soluções	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Confiabilidade das aplicações</li> <li>– Sucesso nas instalações de <i>releases</i> em produção.</li> <li>– Estabilidade de aplicações</li> </ul>
Cliente	13. [PMO] Padronização de Processos	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilização de um dicionário comum.</li> <li>– Classificação de projetos</li> <li>– Alinhamento do processo de gerenciamento de projetos e portfólios.</li> <li>– Conjunto de processos do PMO</li> <li>– Alinhamento de métricas do PMO.</li> </ul>
Cliente	14. [GPQT] Aumento da Satisfação dos Clientes	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Membros do GPQT fazerem parte de iniciativas globais.</li> <li>– Conhecer as áreas de negócio com as quais trabalhamos para agregar valor e conhecimento aos projetos.</li> <li>– Ter planos de ação consistentes baseados em <i>feedback</i> das pesquisas de</li> </ul>

			satisfação dos nossos clientes internos.
Processos	11. [TI] Diferenciação estratégica	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Globalização</li> <li>- Gerenciamento de portfólios</li> <li>- 100% das aplicações rodando em equipamentos próprios</li> <li>-</li> </ul>
Processos	12. [PMO] Padronização de processos	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de um dicionário comum.</li> <li>- Classificação de projetos</li> <li>- Alinhamento do processo de gerenciamento de projetos e portfólios.</li> <li>- Conjunto de processos do PMO</li> <li>- Alinhamento de métricas do PMO.</li> </ul>
Processos	13. [GPQT] Padronização de processos de desenvolvimento (SEPG)	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Institucionalização global do "Horizon" , framework de processos da organização.</li> <li>- Melhorias no conteúdo do Horizon através dos PCR's (<i>Process Change Requests</i>).</li> <li>- Trabalhar para garantir que o Horizon se integra a todas as políticas, padrões,</li> </ul>

			ferramentas e processos na organização IT incluindo: conformidade com as auditorias internas, GPMO, Operações, segurança e ferramentas.
Processos	14. [GPQT] Alinhamento do time de Garantia da Qualidade (SQA)	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alinhamento global do time de SQA.</li> <li>- Utilização de SQA remotos para aumentar a cobertura das revisões nos projetos.</li> <li>- Alocação de SQA nos projetos baseados no risco do projeto para a organização, maximizando a efetividade e cobertura nos projetos mais críticos.</li> <li>- Fornecimento de uma visão consolidada de onde estamos e o que estamos fazendo referente a conformidade de processos através de métricas e relatórios.</li> </ul>

Processos	15. [GPQT] Melhoria de Processos (Six Sigma)	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alinhamento desses projetos aos objetivos da organização.</li> <li>- Remover a burocracia desnecessária dos projetos e processos</li> <li>- Estabelecer uma cultura de melhoria continua de processos integrando o Horizon e o BPI.</li> </ul>
Inovação	6. [Organização] Cultura Vencedora	Ano Fiscal 07	
Inovação	7. [Organização e TI] Melhor empresa para se trabalhar através da diferenciação estratégica	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultura Vencedora</li> <li>- Pesquisa de Satisfação Organizacional</li> <li>- Liderança</li> <li>- Investimento no plano de carreira</li> <li>- Diversidade</li> </ul>
Inovação	8. [PMO] Melhorar experiências relacionadas às atividades de PMO	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificação e documentação de papéis e responsabilidades.</li> <li>- Padrões para desenvolvimento de profissionais.</li> <li>- Aquisição de novos talentos</li> <li>- PMO fóruns.</li> <li>- PMO portal.</li> </ul>
Inovação	9. [GPQT] Padronização global das ferramentas	Ano Fiscal 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer e institucionalizar o VSTS como</li> </ul>

	utilizadas		ferramenta global de gerência de configuração. – Gerenciar a padronização e utilização do Quality Center. – Possibilitar a integração entre as ferramentas. – Prover suporte efetivo nos níveis 1, 2 e 3.
--	------------	--	--

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	28/08/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-03] Indicadores de Desempenho

Indicadores de Desempenho	
Indicador	Métricas
Produtividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controle de Gastos Operacionais.</li> <li>– Recursos (75% dos recursos de TI dedicados a desenvolvimento de novas aplicações e 25 % dos recursos de TI <i>offshore</i>)</li> <li>– Projetos entregues no Prazo</li> <li>– <i>Cycle Time</i> por tamanho</li> <li>– Produtividade em dólar</li> <li>– Produtividade por esforço</li> <li>– 25% dos projetos rodando Horizon</li> <li>– % de re-trabalho nos projetos de desenvolvimento</li> </ul>
Estabilidade de Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Confiabilidade</li> <li>– Estabilidade das aplicações</li> <li>– Percentual de implementações sem problemas</li> </ul>
Satisfação dos Funcionários	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Percentual de satisfação dos funcionários</li> <li>– Participação em iniciativas de liderança</li> <li>– Número/percentual de funcionários com plano de carreira</li> <li>– Percentual de funcionários que realizam os treinamentos obrigatórios</li> </ul>
Satisfação dos Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ROI (<i>Return of Investment</i>) Clientes de TI</li> <li>– % de projetos BPI compartilhados entre o TI e as áreas de negócio</li> <li>– Objetivos financeiros do programa de BPI</li> <li>– % de satisfação nas pesquisas realizadas com os clientes</li> </ul>
Diferenciação Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Percentual de aplicações globalizadas</li> <li>– <i>Cycle time</i> global</li> <li>– Análise de tendência por dólar gasto em desenvolvimento</li> <li>– Percentual de aplicações rodando na plataforma própria</li> <li>– Conhecimento dos clientes</li> </ul>



## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	29/08/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-04] Plano de GQM

Plano Organizacional de GQM

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# Índice

Plano Organizacional de GQM.....	123
Revisão do Documento e Aprovações .....	124
Índice .....	125
1. Introdução .....	126
1.1. Propósito do GQM.....	126
1.2. Propósito do Documento .....	126
1.3. Escopo do Documento.....	126
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições .....	126
2. Papéis e Responsabilidades.....	126
3. Definição do Programa de Medições Organizacional - GQM .....	128
3.1 Objetivos do Programa de Medição .....	128
3.2. Procedimentos Necessários .....	128
3.3. Prazos Estabelecidos para as Atividades.....	128
4. Definição das Métricas .....	129
5. Institucionalização de Métricas.....	130
5.1. Plano de Entrega .....	130
5.2. Plano de Treinamento.....	130
5.3. Institucionalização .....	130
6. Avaliação das Métricas .....	131
6.1. Relatório de Métricas .....	131
6.2 Plano de Ação.....	131
Revisões do Documento .....	132

# 1. Introdução

## 1.1. Propósito do GQM

O *Goal-Question Metric* (GQM) ajuda a definir e integrar objetivos (estratégicos ou não) a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas dos projetos e da organização através de um programa de medições, ou seja, alinha as medições necessárias aos projetos de softwares e com os objetivos e metas da organização.

## 1.2. Propósito do Documento

O propósito do plano organizacional de GQM é definir o programa GQM na organização, seus objetivos, procedimentos, institucionalização e treinamento. O plano servirá de base para definição de toda e qualquer métrica necessária à organização.

## 1.3. Escopo do Documento

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que precisem definir uma métrica no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de métricas da organização e também para as pessoas que precisam utilizar as métricas.

## 1.4. Abreviaturas Siglas e Definições

Termo	Descrição
GQM	<i>Goal-Question-Metric</i>

## 2. Papéis e Responsabilidades

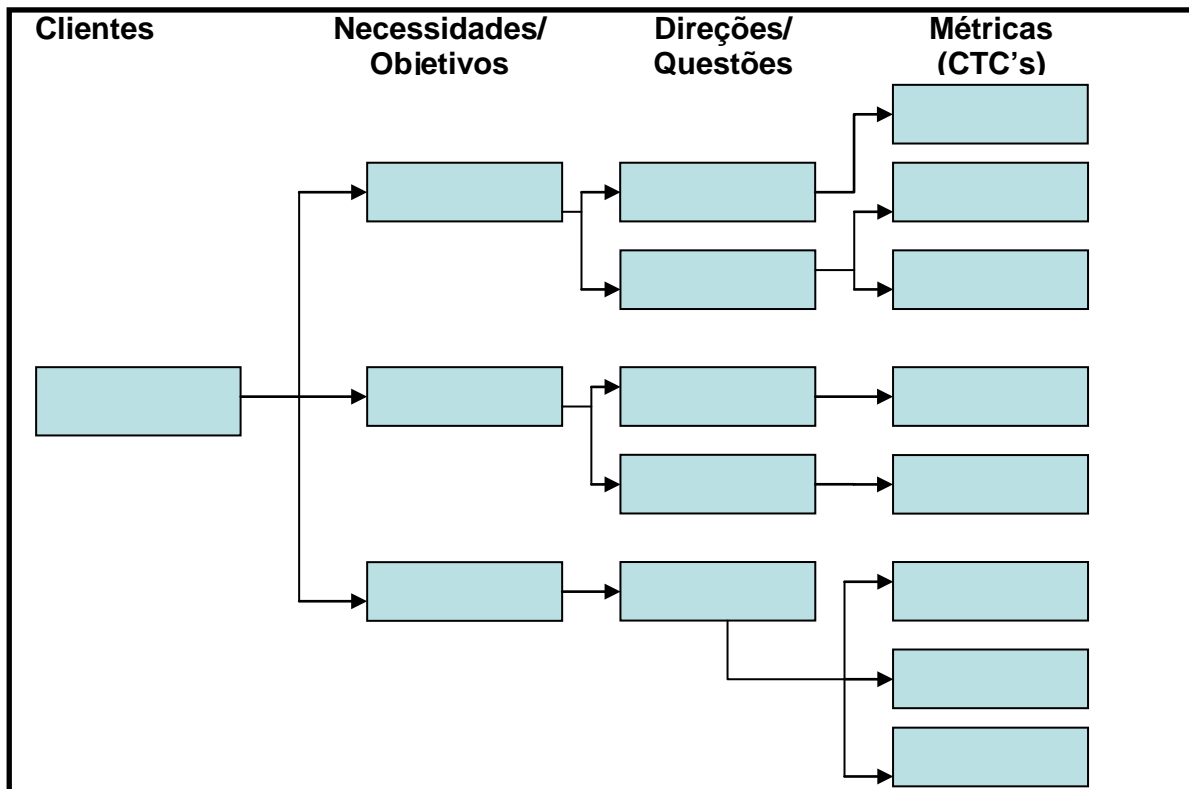
A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

Papel	Responsabilidade
Grupo do GQM	Definir o plano do GQM, ou seja, como o <i>Goal-Question-Metric</i> será implementado na organização. Cada métrica a ser definida seguirá esse plano. O grupo também será responsável pela definição das métricas de acordo com os requisitos apresentados e também por analisar os resultados e fazer um relatório com os mesmos, do qual, derivarão planos de ação para a melhoria dos resultados apresentados.
Grupo de Melhoria de Processos	Trabalha junto ao grupo de GQM na análise e proposta de melhorias nas métricas definidas para a organização.

### 3. Definição do Programa de Medições

#### Organizacional - GQM

O programa de métricas da Organização tem por objetivo ser um guia para toda e qualquer métrica que precise ser definida em qualquer nível da organização. Esse programa é baseado em uma ferramenta conhecida da metodologia Six Sigma chamada Critical to Customer (CTC), ou seja, consistem em descobrir quais são as necessidades dos clientes (objetivos), depois disso definir o que direciona essas necessidades (questões) e então listar as métricas (CTC's) envolvidas. O formato utilizado para montar essa análise é o seguinte:



#### 3.1 Objetivos do Programa de Medição

1. Ser o guia organizacional para a definição de qualquer métrica.
2. Garantir um padrão na definição de métricas.

3. Avaliar a necessidade da métrica e como a mesma poderá ajudar na tomada de decisão baseada em dados.

### **3.2. Procedimentos Necessários**

1. Fazer a análise da métrica proposta de acordo com a ferramenta CTC (*Critical to Customer*).
2. Avaliar as fontes de dados.
3. Determinar como a coleta será feita.
4. Determinar quem será o dono da métrica proposta.
5. Determinar os limites iniciais para aceitação da métrica.
6. Fazer um piloto da medição.

### **3.3. Prazos Estabelecidos para as Atividades**

Os prazos definidos nesse plano são genéricos para toda e qualquer métrica a ser definida. No caso da necessidade de análises mais complexas o prazo poderá ser negociado entre o grupo de métricas e o grupo que solicitou a criação da mesma.

1. 10 dias para análise da métrica de acordo com a CTC.
2. 30 dias para estudo das fontes de dados e formalização da coleta.
3. 30 dias para condução do piloto e ajustes necessários.
4. 60 dias para institucionalização da métrica.



## 4. Definição das Métricas

Cada métrica requerida será definida utilizando o modelo abaixo. Este contém todas as informações necessárias para se estabelecer uma nova métrica.



Documento do  
Microsoft Word

## **5. Institucionalização de Métricas**

### **5.1. Plano de Entrega**

Toda nova métrica depois de definido o seu dono será entregue ao grupo afetado da seguinte forma:

1. O grupo de métricas conduzirá um piloto com duração de 30 dias no qual será responsável pela coleta e relatório contendo os dados, nesse período o dono da métrica acompanhará o grupo de métricas para entender o processo.
2. Durante os próximos 60 dias, o dono da métrica e as pessoas designadas farão a coleta e o relatório com o apoio do grupo de métricas, esse é o chamado período de institucionalização.
3. A partir do vencimento do período de institucionalização, o grupo que requisitou a métrica é responsável pela mesma, podendo fazer solicitações formais de alterações e ajustes quando necessário ao grupo de métricas da organização.

### **5.2. Plano de Treinamento**

Segundo esse plano, o grupo de métricas será responsável por treinar o dono da métrica dentro do período em que o piloto está sendo conduzido, e este é responsável por duplicar o treinamento para todas as pessoas que precisem dentro da equipe.

O grupo de métricas também fará uma sessão de explicação e revisão da métrica com a gerencia sênior e com o patrocinador da métrica.

### **5.3. Institucionalização**

A institucionalização será feita através do acompanhamento do grupo de métricas durante os 60 dias que seguem a execução do piloto, dando suporte ao dono da métrica e a equipe afetada.

## **6. Avaliação das Métricas**

A análise é a parte mais importante do trabalho quando se define uma métrica. Através da análise é possível ter consciência de uma determinada situação baseada em dados reais, ou seja, ações podem ser tomadas para melhorar uma determinada área das organizações com base nos dados que a métrica irá mostrar.

### **6.1. Relatório de Métricas**

O relatório de métricas será analisado pela gerencia sênior de cada área na última sexta-feira de cada mês. A geração do relatório dependerá da frequência da coleta de cada uma das métricas, mas independente desse fator o relatório para análise será visto uma vez no final de cada mês. Segundo esse plano os resultados das métricas serão avaliados com base no seguinte modelo:



Documento do  
Microsoft Word

### **6.2 Plano de Ação**

A análise dos dados coletados em cada métrica será feita uma vez por mês (toda última sexta-feira), conforme mencionado anteriormente. Sempre que alguma métrica não estiver dentro dos limites estabelecidos pela organização, ou que qualquer valor de referência precise ser alterado por resolução da gerencia que está analisando a métrica, um plano de ação será gerado de acordo com o seguinte modelo:



Documento do  
Microsoft Word

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	31/08/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

Métrica: Plataformas Próprias

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# 1. Definição da Métrica

## 1.1. Métrica

Migrar todas as aplicações e dados que estão em hardware para não próprio para hardware proprietário.

## 1.2. Objetivos

1. Mostrar aos clientes que uma empresa multinacional do tamanho da estudada é capaz de ter suas aplicações principais no seu próprio ambiente de hardware por questões de marketing.
2. Reduzir a dependência da organização de vendedores externos de hardware.
3. identificar progressos para a organização nos seus objetivos

## 1.3. Responsável

Nome	Cargo
Operações	
Engenharia	

## 1.4. Questões e Hipóteses

Questão: Quanto perto estamos de atingir o objetivo de termos todas as aplicações rodando em hardware da própria organização?

## 1.5. Limites Propostos

100 % das aplicações rodando em hardware da empresa

## 1.6. Métricas Indiretas

1. Utilização das CPU's do Tandem
2. Número de linhas de código geradas no tandem

## **2.Base de Medição**

### ***2.1. Processos Relacionados***

N/A

### ***2.2. Pontos de Medição***

1. Final da codificação de programas Tandem.
2. Semanalmente medir o desempenho das máquinas Tandem.
1. Final de cada trimestre.



### 3.Coleta de Dados

A tabela abaixo será utilizada para coletar os dados necessários para a métrica.

Informações para Coleta	
Base de Dados:	Máquinas Tandem
Localização da Base de Dados:	Nome padrão dos servidores da organização
Tipo de Coleta:	Manual pelos programadores e pelos engenheiros Tandem
Responsável:	Todos os portfólios de desenvolvimento em TI e os engenheiros Tandem.
Tabelas Utilizadas:	N/A
Campos Utilizados:	N/A
Necessidade de Limpeza nos Dados	Dados não precisam ser analisados. Essa métrica será coletada com base em todos os dados informados na ferramenta.
Seqüência da Coleta: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cada membro do time de desenvolvimento do Tandem contará as linhas de código de cada aplicação e submeterá um relatório aos responsáveis pelo programa de migração.</li><li>2. Os engenheiros Tandem monitorarão o desempenho das máquinas e manterão cópias das telas durante todo o trimestre para serem analisadas.</li></ol>	
Procedimento de Limpeza dos Dados: <<Descreva aqui qual o procedimento e critérios para "limpar" os dados caso seja necessário>> N/A	

## **4. Interpretação dos Dados**

Nessa sessão será definido como os dados serão analisados e interpretados.

### ***4.1 Critérios de Interpretação***

N/A

### ***4.2. Relatórios***

Relatório consolidado por área e portfólio com a possibilidade de chegar no nível de identificação de aplicação quando necessário.

### ***4.3. Gráficos***

Pareto e Pizza.

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

Métrica: Percentual de projetos entregues no prazo acordado no final do planejamento

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# 1. Definição da Métrica

## 1.1. Métrica

Curto Prazo: final das fases de desenvolvimento e estabilização dos projetos concluídos dentro do prazo acordado com os clientes no final da fase de planejamento.

Médio e Longo Prazo: todas as datas de entrega planejadas devem ser incluídas nessa métrica, inclusive os *releases* intermediários, assim como o número de vezes que um projeto tem as suas datas alteradas.

## 1.2. Objetivos

1. Prover visibilidade do que foi entregue versus o que foi acordado.
2. Aumentar a confiabilidade dos dados e a consistência dos processos entre toda área de TI da empresa.

## 1.3. Responsável

Nome	Cargo
GPMP	<i>Grupo de Métricas</i>

## 1.4. Questões e Hipóteses

Questão: Estamos entregando as soluções no prazo prometido?

## 1.5. Limites Propostos

Acima de 90%.

## 1.6. Métricas Indiretas

N/A

# 2. Base de Medição

## 2.1. Processos Relacionados

1. Planejamento de projetos.

2. Mudanças em projetos.

### ***2.2. Pontos de Medição***

1. Na saída da fase de planejamento do projeto.
2. Quando as datas forem alteradas com as devidas aprovações.
3. Quando o projeto sair da fase de desenvolvimento.

### 3.Coleta de Dados

A tabela abaixo será utilizada para coletar os dados necessários para a métrica.

Informações para Coleta	
Base de Dados:	Project officce
Localização da Base de Dados:	Nome padrão dos servidores da organização
Tipo de Coleta:	Processamento programado
Responsável:	Gerente de Projeto e o GPMO
Tabelas Utilizadas:	Todas as tabelas referentes a captura de horas.
Campos Utilizados:	
Necessidade de Limpeza nos Dados	Dados não precisam ser analisados. Essa métrica será coletada com base em todos os dados informados na ferramenta.
Seqüência da Coleta: <ol style="list-style-type: none"><li>3. Gerente de projeto mantém os dados atualizados no Project Office.</li><li>4. GPMO executa processo para coletar os dados 1 vez por mês ou sempre que solicitado.</li><li>5. Se existir discrepâncias visíveis, o GPMO pode solicitar ao gerente de projetos que atualize a base.</li></ol>	
Procedimento de Limpeza dos Dados: <<Descreva aqui qual o	



procedimento e critérios para "limpar" os dados caso seja  
necessário>>

N/A

## **4. Interpretação dos Dados**

Nessa sessão será definido como os dados serão analisados e interpretados.

### ***4.1 Critérios de Interpretação***

<<Quais são os critérios de interpretação para essa métrica?>>

### ***4.2. Relatórios***

<<Que tipo de relatórios serão gerados?>>

### ***4.3. Gráficos***

<<Quais gráficos serão gerados para a análise?>>

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-06] Relatório de Análise de Métricas

Relatório de Análise de Métricas

Data: 30/09/06

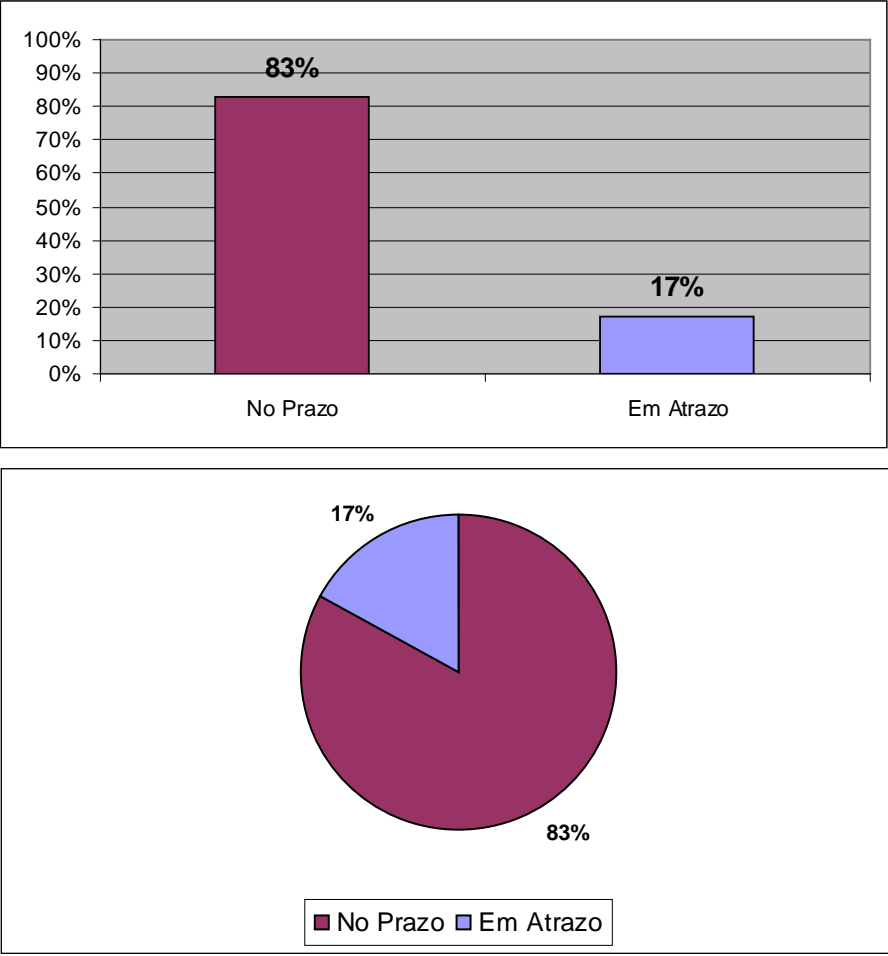
## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# 1.Métricas Analisadas

1. Percentual de projetos entregues no prazo acordado no final do planejamento.
2. Organização Estudada on Organização Estudada

<b>Métrica:</b> Percentual de projetos entregues no prazo acordado no final do planejamento	<b>Responsável:</b> GPMO						
<b>Gráficos:</b>  <p>The figure consists of two charts. The top chart is a bar chart with a vertical axis from 0% to 100% in 10% increments. It has two bars: a dark red bar for 'No Prazo' at 83% and a light blue bar for 'Em Atrazo' at 17%. The bottom chart is a pie chart with a legend below it. The legend shows a dark red square for 'No Prazo' and a light blue square for 'Em Atrazo'. The pie chart shows a large dark red slice representing 83% and a smaller light blue slice representing 17%.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Categoria</th><th>Porcentagem</th></tr></thead><tbody><tr><td>No Prazo</td><td>83%</td></tr><tr><td>Em Atrazo</td><td>17%</td></tr></tbody></table>		Categoria	Porcentagem	No Prazo	83%	Em Atrazo	17%
Categoria	Porcentagem						
No Prazo	83%						
Em Atrazo	17%						

**Análise dos Dados:**

Os dados foram analisados com base na definição organizacional que essa métrica deve estar acima dos 90%, dessa forma o resultado não foi satisfatório e um *brainstorming* foi feito para definir as causas do problema. Uma das causas fortemente defendida pelos presentes na reunião é que existe uma dificuldade na hora de atualizar a ferramenta para que os dados sejam coletados.

**Recomendações:**

O grupo que é dono dessa métrica precisa pensar em procedimentos mais simples e menos manuais para atualização e coleta da mesma.

**Observações:**

A organização precisa melhorar o que for preciso na métrica e atingir os limites propostos.

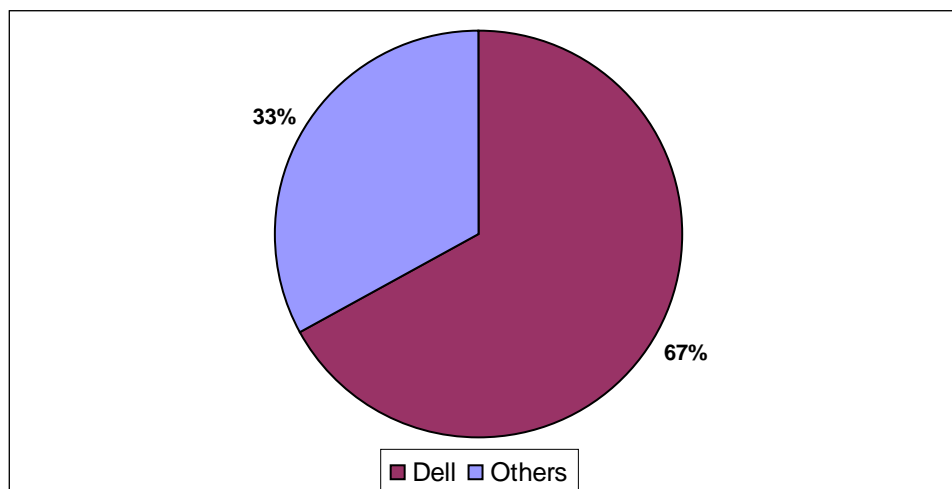
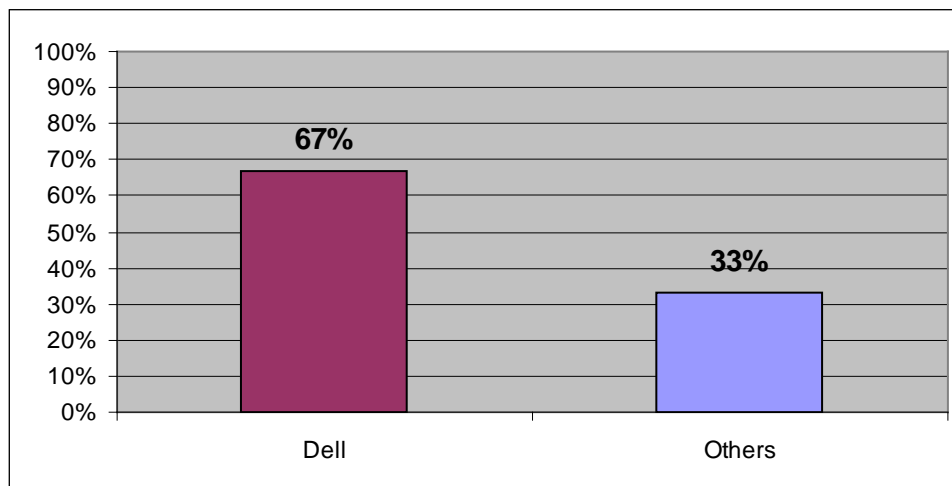
**Analisado por:**

GPMO, gerentes seniores, gerentes de projetos e grupo de qualidade.

3. **Métrica:** Organização  
Estudada on Organização  
Estudada

**Responsável:** Operações e  
Engenharia

### Gráficos:



### Análise dos Dados:

Os dados foram analisados com base na definição organizacional que a organização deve ter 100% das aplicações rodando em plataforma Organização Estudada.



**Recomendações:**

O grupo que é dono dessa métrica precisa continuar trabalhando para a melhoria da mesma. O grupo de análise tem consciência que este objetivo não é simples de ser atingido e suportará os grupos que trabalham nessa iniciativa.

**Observações:**

N/A.

**Analisado por:**

GPMO, CIO e vice-presidentes.

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-07] Plano de Ação de Métricas

Plano de Ação – Análise de Métricas

Data: 30/09/06

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# **1. Introdução**

## ***1.1. Plano de Ação***

O plano de ação será montado a partir do relatório de análise de métricas. Neste serão consideradas as recomendações feitas pelos times que analisaram os dados.

## ***1.2. Propósito do Documento***

O propósito do plano de ação é relacionar e designar ações pertinentes para a melhoria das métricas organizacionais. Esse plano precisa ser acompanhado pelos grupos responsáveis e precisa ser apadrinhado pela alta gerencia, para que seja realmente implementado.

## ***1.3. Escopo do Documento***

O escopo desse documento é ser um plano que consolide todas as sugestões de melhorias em métricas propostas pelos membros da organização.


Métrica	Problema Identificado	Ação Proposta	Responsável	Prazo
Percentual de projetos entregues no prazo acordado no final do planejamento	Atualização de dados muito complexa na ferramenta	Melhorar o processo de atualização da ferramenta e coleta dos dados	GPMO	Próximo trimestre
Percentual de projetos entregues no prazo acordado no final do planejamento	Métrica abaixo dos 90% estabelecidos	Melhorar o processo de atualização da ferramenta e coleta dos dados	GPMO	Próximo trimestre
Organização Estudada Organização Estudada	Objetivo difícil de ser alcançado	Grupos continuarem trabalhando com maior apoio da gerência sênior.	Operações e Engenharia	Ano Fiscal 10

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-08] Definição de Processos

<b>Processo:</b> Conduzir Revisões de SQA	<b>Versão:</b> 3.0
<b>Representação Gráfica do Processo:</b>  <pre> graph LR     A[Review Previous SQA Findings] --&gt; B[Prepare SQA Checklist]     B --&gt; C[Initiate SQA Review]     C --&gt; D[Conduct SQA Review Meeting]     D --&gt; E[Complete SQA Review]     E --&gt; F[Communicate SQA Review Results]     F --&gt; G[Close SQA Review]       </pre>	
<b>Objetivo do Processo:</b> Verificar independentemente a aderência do projeto aos processos, padrões e procedimentos da organização e reportar os resultados para os membros do time e para a gerência sênior da empresa.	
<b>Critérios de Entrada:</b> - Lista de tarefas do analista de SQA é incluída no projeto.	<b>Critérios de Saída:</b> - Avaliação independente completa. - Resultados compartilhados com time e gerência.
<b>Documentos de Entrada:</b> - Não disponíveis	<b>Documentos de Saída:</b> - Não disponíveis
<b>Modelos:</b> - N/A	<b>Procedimentos:</b> - N/A
<b>Padrões:</b> - SQA Charter	<b>Documentos de Apoio:</b> - SQA GSOP ( <i>Global Operation Procedures</i> ) - Modelo de SQA remoto



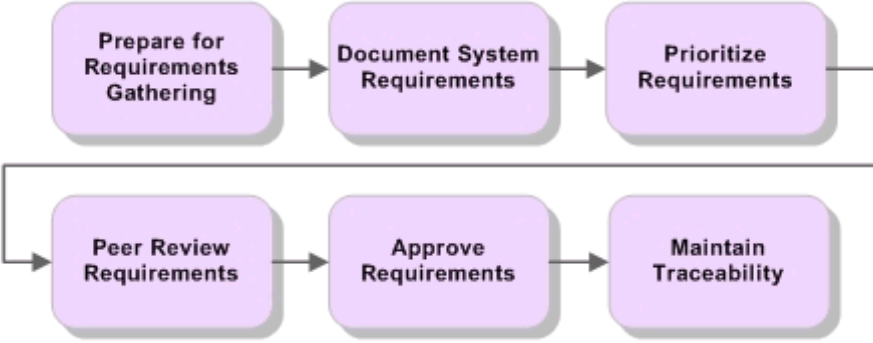
	- Checklist de SQA																
<b>Ferramentas:</b> - Quality Center (Mercury) - D3	<b>Métricas:</b> - Percentual de conformidade - Número de não-conformidades - número de não-conformidades escaladas.																
<b>Material de Treinamento:</b> - N/A																	
<b>Descrição do Processo:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Detail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Review Previous SQA Findings</td> <td>The <b>SQA Analyst</b> reviews the non-compliances resulting from any previous SQA reviews for the project. Of particular interest are any non-compliances that were escalated for resolution.</td> </tr> <tr> <td>Prepare SQA Checklist</td> <td>The <b>SQA Analyst</b> obtains the most current version of the <b>SQA Checklist</b>. The <b>SQA Analyst</b> obtains and reviews the output of the project's tailoring session and makes the necessary updates to the checklist.</td> </tr> <tr> <td>Initiate SQA Review</td> <td> <p>The <b>SQA Analyst</b> initiates the SQA review by performing desk reviews of work products and by updating the <b>SQA Checklist</b> based on the observations made by the analyst during project interactions. During this preliminary review, the <b>SQA Analyst</b> marks checklist questions as "Not Completed" or "Passed."</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A status of "Passed" indicates that satisfactory evidence was found or knowledge of compliance exists.</li> <li>▪ A status of "Not Completed" indicates that satisfactory evidence was not found and knowledge of compliance does not exist.</li> </ul> <p>Checklist questions are <u>not</u> "failed" at this point in the process, nor are non-compliances created.</p> </td> </tr> <tr> <td>Conduct SQA Review Meeting</td> <td> <p>The <b>SQA Analyst</b> conducts a meeting with the project team to review the findings.</p> <p>This session gives the project team members the opportunity to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clarify misconceptions or omissions</li> <li>▪ Make corrections to the findings in the previous step</li> <li>▪ Receive coaching and mentoring on the process</li> </ul> <p>This session allows the <b>SQA Analyst</b> to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interview and complete the <b>SQA Checklist</b> questions that could not be answered by either desk review or observations made by the <b>SQA Analyst</b> during project interactions</li> <li>▪ Discuss and negotiate, if needed, corrective action due dates for all applicable items.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Complete SQA Review</td> <td> <p>After the SQA Review Meeting, the <b>SQA Analyst</b> returns to the <b>SQA Checklist</b> and changes the status of each "Not Completed" checklist question:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "Failed" indicates that there is no evidence of compliance. Non-Compliances are issued for the checklist questions that are placed in a "Failed" status and the <b>Manage Non-Compliance</b> activity is followed.</li> <li>▪ "Completed" indicates that the process compliance has been corrected by the time the <b>SQA Analyst</b> returns to perform the final review.</li> </ul> <p>Checklist items may be left in a "Not Completed" status if the review is performed before a Phase Exit and the items are expected to be resolved during the Phase Exit Review meeting.</p> </td> </tr> <tr> <td>Communicate SQA Review Results</td> <td>The <b>SQA Analyst</b> distributes the final SQA Review Report to the <b>Project Manager</b>, project team members, and the appropriate <b>SQA Manager</b> immediately, or after the Phase Exit Review meeting is held if there are items marked "Not Complete." Before publishing the final results of the SQA Review, all applicable steps should be marked as "Passed", "Failed" or "Complete."</td> </tr> <tr> <td>Close SQA Review</td> <td>The SQA review is considered to be completed once all checklist items have been marked as "Passed", "Failed", or "Complete."</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Detail	Review Previous SQA Findings	The <b>SQA Analyst</b> reviews the non-compliances resulting from any previous SQA reviews for the project. Of particular interest are any non-compliances that were escalated for resolution.	Prepare SQA Checklist	The <b>SQA Analyst</b> obtains the most current version of the <b>SQA Checklist</b> . The <b>SQA Analyst</b> obtains and reviews the output of the project's tailoring session and makes the necessary updates to the checklist.	Initiate SQA Review	<p>The <b>SQA Analyst</b> initiates the SQA review by performing desk reviews of work products and by updating the <b>SQA Checklist</b> based on the observations made by the analyst during project interactions. During this preliminary review, the <b>SQA Analyst</b> marks checklist questions as "Not Completed" or "Passed."</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A status of "Passed" indicates that satisfactory evidence was found or knowledge of compliance exists.</li> <li>▪ A status of "Not Completed" indicates that satisfactory evidence was not found and knowledge of compliance does not exist.</li> </ul> <p>Checklist questions are <u>not</u> "failed" at this point in the process, nor are non-compliances created.</p>	Conduct SQA Review Meeting	<p>The <b>SQA Analyst</b> conducts a meeting with the project team to review the findings.</p> <p>This session gives the project team members the opportunity to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clarify misconceptions or omissions</li> <li>▪ Make corrections to the findings in the previous step</li> <li>▪ Receive coaching and mentoring on the process</li> </ul> <p>This session allows the <b>SQA Analyst</b> to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interview and complete the <b>SQA Checklist</b> questions that could not be answered by either desk review or observations made by the <b>SQA Analyst</b> during project interactions</li> <li>▪ Discuss and negotiate, if needed, corrective action due dates for all applicable items.</li> </ul>	Complete SQA Review	<p>After the SQA Review Meeting, the <b>SQA Analyst</b> returns to the <b>SQA Checklist</b> and changes the status of each "Not Completed" checklist question:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "Failed" indicates that there is no evidence of compliance. Non-Compliances are issued for the checklist questions that are placed in a "Failed" status and the <b>Manage Non-Compliance</b> activity is followed.</li> <li>▪ "Completed" indicates that the process compliance has been corrected by the time the <b>SQA Analyst</b> returns to perform the final review.</li> </ul> <p>Checklist items may be left in a "Not Completed" status if the review is performed before a Phase Exit and the items are expected to be resolved during the Phase Exit Review meeting.</p>	Communicate SQA Review Results	The <b>SQA Analyst</b> distributes the final SQA Review Report to the <b>Project Manager</b> , project team members, and the appropriate <b>SQA Manager</b> immediately, or after the Phase Exit Review meeting is held if there are items marked "Not Complete." Before publishing the final results of the SQA Review, all applicable steps should be marked as "Passed", "Failed" or "Complete."	Close SQA Review	The SQA review is considered to be completed once all checklist items have been marked as "Passed", "Failed", or "Complete."
Name	Detail																
Review Previous SQA Findings	The <b>SQA Analyst</b> reviews the non-compliances resulting from any previous SQA reviews for the project. Of particular interest are any non-compliances that were escalated for resolution.																
Prepare SQA Checklist	The <b>SQA Analyst</b> obtains the most current version of the <b>SQA Checklist</b> . The <b>SQA Analyst</b> obtains and reviews the output of the project's tailoring session and makes the necessary updates to the checklist.																
Initiate SQA Review	<p>The <b>SQA Analyst</b> initiates the SQA review by performing desk reviews of work products and by updating the <b>SQA Checklist</b> based on the observations made by the analyst during project interactions. During this preliminary review, the <b>SQA Analyst</b> marks checklist questions as "Not Completed" or "Passed."</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A status of "Passed" indicates that satisfactory evidence was found or knowledge of compliance exists.</li> <li>▪ A status of "Not Completed" indicates that satisfactory evidence was not found and knowledge of compliance does not exist.</li> </ul> <p>Checklist questions are <u>not</u> "failed" at this point in the process, nor are non-compliances created.</p>																
Conduct SQA Review Meeting	<p>The <b>SQA Analyst</b> conducts a meeting with the project team to review the findings.</p> <p>This session gives the project team members the opportunity to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clarify misconceptions or omissions</li> <li>▪ Make corrections to the findings in the previous step</li> <li>▪ Receive coaching and mentoring on the process</li> </ul> <p>This session allows the <b>SQA Analyst</b> to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interview and complete the <b>SQA Checklist</b> questions that could not be answered by either desk review or observations made by the <b>SQA Analyst</b> during project interactions</li> <li>▪ Discuss and negotiate, if needed, corrective action due dates for all applicable items.</li> </ul>																
Complete SQA Review	<p>After the SQA Review Meeting, the <b>SQA Analyst</b> returns to the <b>SQA Checklist</b> and changes the status of each "Not Completed" checklist question:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "Failed" indicates that there is no evidence of compliance. Non-Compliances are issued for the checklist questions that are placed in a "Failed" status and the <b>Manage Non-Compliance</b> activity is followed.</li> <li>▪ "Completed" indicates that the process compliance has been corrected by the time the <b>SQA Analyst</b> returns to perform the final review.</li> </ul> <p>Checklist items may be left in a "Not Completed" status if the review is performed before a Phase Exit and the items are expected to be resolved during the Phase Exit Review meeting.</p>																
Communicate SQA Review Results	The <b>SQA Analyst</b> distributes the final SQA Review Report to the <b>Project Manager</b> , project team members, and the appropriate <b>SQA Manager</b> immediately, or after the Phase Exit Review meeting is held if there are items marked "Not Complete." Before publishing the final results of the SQA Review, all applicable steps should be marked as "Passed", "Failed" or "Complete."																
Close SQA Review	The SQA review is considered to be completed once all checklist items have been marked as "Passed", "Failed", or "Complete."																

## Revisões do Processo

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-08] Definição de Processos

<b>Processo:</b> Criar Requisitos de Sistema	<b>Versão:</b> 7.0
<b>Representação Gráfica do Processo:</b>  <pre> graph LR     A[Prepare for Requirements Gathering] --&gt; B[Document System Requirements]     B --&gt; C[Prioritize Requirements]     C --&gt; D[Peer Review Requirements]     D --&gt; E[Approve Requirements]     E --&gt; F[Maintain Traceability]       </pre>	
<b>Objetivo do Processo:</b> <p>Documentar, priorizar, revisar e estabelecer a linha de base inicial dos requisitos de sistema. Esse é utilizado para garantir que o time de desenvolvimento entendeu o que os clientes precisam, estabelecer as expectativas dos clientes, documentar os acordos feitos entre todas as partes envolvidas além de servir como entrada para o desenho da aplicação e para as equipes de teste.</p>	
<b>CrITÉrios de Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto ter completado a fase de <i>envisioning</i>.</li> <li>- O plano de segurança da aplicação ter sido iniciado.</li> </ul>	<b>CrITÉrios de Saída:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de requisitos de sistema (SRS) ter sido revisado e aprovado.</li> <li>- Rastreabilidade ser mantida entre os elementos existentes até esse momento.</li> </ul>
<b>Documentos de Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não disponíveis</li> </ul>	<b>Documentos de Saída:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não disponíveis</li> </ul>
<b>Modelos:</b>	<b>Procedimentos:</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- SRS</li> <li>- use Case</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coletar e analisar requisitos</li> <li>- preparação para coletar requisitos</li> </ul>
<p><b>Padrões:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SQA Charter</li> </ul>	<p><b>Documentos de Apoio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise de cobertura de requisitos.</li> <li>- Guia para requisitos de suporte de sistemas.</li> <li>- Técnicas de priorização</li> <li>- Checklist de revisão de requisitos.</li> </ul>
<p><b>Ferramentas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merlin</li> <li>- Requisite Pro</li> </ul>	<p><b>Métricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabilidade de requisitos.</li> </ul>
<p><b>Material de Treinamento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento on-line sobre revisão de requisitos</li> <li>- Treinamento em Requisite Pro</li> </ul>	

## Descrição do Processo:

Name	Detail
Prepare for Requirements Gathering	The <a href="#">Requirements Analyst</a> determines the approach for gathering the requirements using the <a href="#">Prepare for Requirements Gathering Procedure</a> .
Document System Requirements	<p>The <a href="#">Requirements Analyst</a>, <a href="#">Development Lead</a>, <a href="#">Logistics Lead</a>, and <a href="#">User Education</a> follow the <a href="#">Gather and Analyze Requirements Procedure</a> to gather and consolidate all the information collected and complete the System Requirements Specification.</p> <p>The following work aids are available to help complete the SRS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <a href="#">System Requirements Specification Guide Work Aid</a></li><li>▪ <a href="#">Guide to System Support Requirements Work Aid</a></li><li>▪ <a href="#">Software System Attributes Tradeoffs Work Aid</a></li><li>▪ <a href="#">Using Merlin Work Aid</a></li><li>▪ <a href="#">Requirements Gathering Techniques Work Aid</a></li></ul>
Prioritize Requirements	The <a href="#">Requirements Analyst</a> guides the project team through the task of prioritizing the requirements. The <a href="#">Requirements Prioritization Matrix Work Aid</a> and the <a href="#">Prioritization Techniques Work Aid</a> may be used to assist with this task.
Peer Review Requirements	Execute the <a href="#">Conduct Peer Review</a> activity according to the <a href="#">Peer Review Standards</a> using the <a href="#">SRS Peer Review Checklist</a> .
Approve Requirements	The <a href="#">Requirements Analyst</a> obtains the required approvals and stores the document as required by the <a href="#">Configuration Management Plan</a> .
Maintain Traceability	The <a href="#">Requirements Analyst</a> updates <a href="#">RequisitePro</a> , or the chosen method analyzing requirements coverage, to ensure that traceability is maintained between requirements sets.

## Revisões do Processo

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-09] Definição de Procedimentos

<b>Procedimento: Análise e priorização de Requisitos</b>		<b>Versão: 2.7</b>
<b>Tarefa</b>	<b>Responsável</b>	<b>Detalhamento</b>
Name	Role	Details
Identify Interfaces	Requirements Analyst	<p>Provide a detailed description of any inputs into or outputs from the system, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ User Interfaces - between the product and its users: Required screen formats, Page or window layouts, Content of any reports or menus, and Availability of programmable function keys.</li> <li>▪ Hardware Interfaces - between the product and the hardware components: Configuration characteristics (number of ports, instruction sets, etc.), Supported devices, and Protocols.</li> <li>▪ Software Interfaces - between the product and other applications or required software: Discuss the purpose of the interfacing software as related to this product and define the interface in terms of message content and format.</li> <li>▪ Communications Interfaces: E-mail, Web browsers, Electronic forms, Messaging and Telecommunications.</li> </ul> <p>Note: These sections complement the interface descriptions in the Functional Requirements sections, but do not repeat the information there.</p>
Gather Functional Requirements	Requirements Analyst	<p>Functional requirements define the functionality the developers must build into the product to enable the users to accomplish tasks. Functional requirements are generally listed as "shall" statements starting with "The system shall...". They include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Validity checks on the inputs</li> <li>▪ Exact sequence of operations</li> <li>▪ Response to abnormal situation, including: Overflow, Communication facilities and Error handling and recovery.</li> <li>▪ Effect of parameters</li> <li>▪ Relationship of outputs to inputs, including: Input/Output sequences and Formulas for input to output conversions.</li> </ul> <p>It may be appropriate to partition the functional requirements into sub-functions or sub-processes. This does not imply that the system design will also be partitioned that way. If Use Cases are used as a requirements gathering technique, they may be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documented in the body of the SRS,</li> <li>▪ Documented in the appendix of the SRS,</li> <li>▪ Referenced in a separate document, or</li> <li>▪ Referenced in tool</li> </ul>
Gather Performance Requirements	Requirements Analyst	<p>Specify both the static and the dynamic performance requirements placed on the system or on human interaction with the system, as a whole. Examples of static performance requirements:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The number of terminals to be supported</li> <li>▪ The number of simultaneous users to be supported</li> <li>▪ Amount and type of information to be handled.</li> </ul> <p>For example, a dynamic performance requirements may be stated as "95% of the transactions shall be processed in less than 1 second."</p>
Gather Logical Database Requirements	Requirements Analyst	<p>All of these requirements should be stated in measurable terms.</p> <p>Specify the logical requirements for any information that is to be placed into a database. These may include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Types of information used by various functions</li> <li>▪ Frequency of use</li> <li>▪ Accessing capabilities</li> <li>▪ Data entities and their relationships (Entity Relationship Diagram)</li> <li>▪ Integrity constraints</li> <li>▪ Data retention requirements</li> <li>▪ Data dictionary</li> </ul>

Identify Design and Implementation Constraints	Requirements Analyst	<p>Identify any issues that will restrict the options available to the development team and describe why they are constraints. Constraints might include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Specific technologies, tools, programming languages, and databases that must be used or avoided.</li> <li>▪ Required development conventions or standards (For instance, if the customer's organization will be maintaining the system, it might specify design notations and coding standards that a subcontractor must use.)</li> <li>▪ Corporate policies, government regulations, or industry standards.</li> <li>▪ Hardware limitations, such as timing requirements or memory restrictions</li> <li>▪ Standard data interchange formats</li> <li>▪ Standards Compliance - Specify the requirements derived from existing standards or regulations. They might include: Report Format, Data Naming, Accounting Procedures and Audit Tracing</li> </ul>
Identify Memory Constraints	Requirements Analyst	Specify any applicable characteristics and limits on primary and secondary memory.
Specify Operations	Requirements Analyst	<p>Specify the normal and special operations required by the user such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The various modes of operations in the user organization</li> <li>▪ Periods of interactive operations and periods of unattended operations</li> <li>▪ Application monitoring functions</li> <li>▪ Data processing support functions</li> <li>▪ Backup and recovery operations.</li> </ul> <p>NOTE: This is sometimes specified as part of the User Interfaces section.</p>
Gather Site Adaptation Requirements	Logistics Lead	Define the requirements for any data or initialization sequences that are specific to a given site, mission, or operational mode (e.g., grid values, safety limits, etc.).
Gather Documentation Requirements	User Education	<p>Include requirements for the following types of documentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ User Manuals: Desired length, Level of detail, Need for index and glossary, Tutorial vs. reference manual strategy and Formatting and printing constraints.</li> <li>▪ Installation Guides, Configuration, Read Me File: Desired length, Level of detail, Need for index and glossary, Tutorial vs. reference manual strategy and Formatting and printing constraints.</li> <li>▪ Online Documentation and Help System Requirements.</li> <li>▪ Labeling and Packaging: Copyright and patent notices, Corporate logos, Standardized icons and Other graphic elements</li> </ul>
Gather Data Security Requirements	Requirements Analyst	<p>As part of the Global Security Policy, it is required that all data used within a project is assigned a classification for confidentiality, integrity and availability. As far as possible, assign a classification for each of the major group of data used in the project.</p> <p>All classifications and definitions can be found in the <a href="#">Data Classification Policy</a>.</p>
Identify Software System Attributes	Requirements Analyst	<p>There are a number of attributes of software that can serve as requirements. It is important that required attributes be specified so that their achievement can be objectively verified. Not every attribute is of equal importance for every project. Review the <a href="#">Software System Attribute Trade-Offs</a> Work Aid for more information.</p>
Gather Other Requirements	Requirements Analyst	<p>Define any other requirements that are not covered else where in the SRS, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ System Support requirements (see the <a href="#">Guide to System Support Requirements</a> Work Aid)</li> <li>▪ Record Retention requirements</li> <li>▪ Internationalization requirements</li> <li>▪ Legal requirements</li> </ul>

## Revisões do Procedimento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## [MIBCIS-09] Definição de Procedimentos

Procedimento: Preparar para Coletar		Versão: 2.0
Requisitos		
8 Tarefa	9 Responsável	10 Detalhamento
Name	Role	Details
Identify any Additional Actors, Stakeholders, or Subject Matter Experts	Requirements Analyst	Actors: \n Who will supply, use, or remove information from the system? \n Who will operate the system? \n Who will perform any system maintenance? \n Where will the system be used? \n Where does the system get its information? \n What other external systems will interact with the system? Stakeholders (examples): \n Owners of downstream applications \n Outside agencies \n Subcontractors \n Customer's customer \n I/T Executives \n Anyone who is materially affected by the implementation of this project. Subject Matter Experts: \n Anyone with an advanced level of knowledge of the business area \n Anyone with an advanced level of knowledge of the technical ar
Determine Gathering Techniques	Requirements Analyst	Many times it is appropriate to combine multiple Requirements Gathering Techniques to elicit the required information \n What techniques are used and how they are combined is dependent on the problem domain, the individuals or groups you are gathering requirements from and the skill set of the person doing the gathering. A combination of "simple" techniques is recommended. \n Simple techniques: Interviews, Questionnaires, Brainstorming and Idea Reduction and Use Case /n More sophisticated techniques: JAD or Feature Workshops, Storyboarding and Prototy
Plan Gathering	Requirements Analyst	Review the Characteristics of Excellent Requirements work aid. Product Manager identifies people and sets up time for gathering sessions.
Plan Documentation Activities	Requirements Analyst	Determine formats for output of gathering activities. \n Get latest version of the Software Requirements Specification Template. \n Review Software Requirements Specification Template for structure.
Plan Prioritization	Requirements Analyst	Consider what information will be needed for prioritizing requirements and system attributes. Refer to the guidelines in the Prioritize Requirements procedure.

## Revisões do Procedimento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



# [MIBCIS-10] Formulário de Solicitação de Mudanças de Processos

**Solicitação de Mudança de Processo**

Submit PCR Form See acronyms ar

**Requestor:** ANDRESSA\_COVATTI    **Status:**     **Email:**

**Short Description of PCR:**

**IT Segment:**

**Detailed Description of PCR:**

**Additional Comments:**

**Requestor Priority:**

**Requestor PCR Category:**

**Proposed solution:**

**Artifacts affected by PCR:**    **Category:**

**Artifact:**

**Comments - History:**

Análise da Solicitação de Mudança de Processo	
Responsável: Funcionário 1	E-mail: <a href="mailto:Funcionario1@xxx.com">Funcionario1@xxx.com</a>
Análise do Responsável: Análise Pendente	
Parecer: Postegado	Severidade: Próximo Release
Comentários Adicionais:	

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-11] Relatórios de Análise – Melhoria Contínua

Relatório de Análise – Melhoria Contínua

Data: 30/09/06

<b>Análise de Indicadores</b>				
Indicador	Objetivo	Resultado	Recomendação	Requer Melhoria?
Produtividade	75% dos recursos de TI em novas aplicações.	Positivo	N/A	Não
<b>Análise de Métricas</b>				
Métrica	Objetivo	Resultado	Recomendação	Requer Melhoria?
Percentual de projetos entregues no prazo acordado no final do planejamento	Acima de 90%	83%	Melhoria no processo de atualização e coleta de dados	Sim
Organização Estudada- on- Organização Estudada	100%	67%	Grupos continuarem trabalhando com maior apoio da gerencia sênior.	Sim
<b>Análise de Processos</b>				
Processo	Análise	Recomendação	Requer Melhoria?	
Processo de Definição de Requisitos	O processo não é consistente entre todas as áreas da organização e não é muito estável visto que existe um grande número de solicitação de mudanças em todos os projetos.	Analisar as causas da instabilidade e da baixa qualidade nos requisitos definidos	Sim	
Utilização de Recursos	Os recursos de desenvolvimento de software	Analisar as causas da baixa utilização e melhorar esse	Sim	

	podem ser melhor utilizados. Existem momentos em que os recursos ficam subutilizados, o que significa que temos espaço para trabalhar em mais projetos.	número. Essa melhoria afeta diretamente a métrica de produtividade.	
Re-trabalho	Grande parte do tempo das equipes de desenvolvimento é consumido em re-trabalho, ou seja, código que já foi feito ou alterado precisa ser trabalhado novamente.	Analisar as causas e diminuir a quantidade de re-trabalho nos projetos de software. . Essa melhoria afeta diretamente a métrica de produtividade.	Sim

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-12] Análise de Causas do Problema – Melhoria Contínua

Análise de Causas do Problema – Melhoria Contínua

Data: 30/09/06

<b>Problema</b>	<b>Causas</b>	<b>Recomendação de Melhoria</b>
Instabilidade de Requisitos	Requisitos ambíguos Requisitos não Completos Requisitos não consistentes Requisitos não verificáveis Requisitos não rastreáveis Requisitos não corretos Requisitos não modificáveis	Projeto Six Sigma
Recursos sem alocação em projetos (horas ociosas).	Espera entre projetos Requisitos instáveis	Projeto Six Sigma
Número de horas gastas em re-trabalho	Eficiência do processo de revisão por pares Execução do teste unitário	Projeto Six Sigma
Organização Estudada-on-Organização Estudada	Complexidade na migração das aplicações	Continuar trabalhando da forma como foi planejado e ter mais apoio da gerencia sênior.

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti



[MIBCIS-14] Plano Six Sigma - DMAIC

Plano *Six Sigma* - DMAIC

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# Índice

Plano <i>Six Sigma</i> - DMAIC .....	169
Revisão do Documento e Aprovações .....	170
Índice .....	171
1. Introdução .....	172
1.1. Propósito do Six Sigma - DMAIC .....	172
1.2. Propósito do Documento .....	172
1.3. Escopo do Documento .....	172
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições .....	173
2. Papéis e Responsabilidades .....	174
3. Justificativa do Projeto .....	175
4. Fase I - <i>Define</i> .....	176
4.1 Identificação do Projeto .....	176
4.2. Definição do Projeto .....	176
4.2.1. Benefícios .....	176
4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso .....	176
4.3. Representação do Processo Atual .....	176
4.4. Requisitos do Projeto .....	177
4.5. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	177
4.6. Anexos .....	177
5. Fase II - <i>Measure</i> .....	178
5.1. Determinar o que Medir .....	178
5.2. Grau de Precisão das Medições .....	178
5.3. Passos para Conduzir Medição .....	178
5.4. Entendimento da Variação Encontrada .....	178
5.5. Cálculo do Nível Sigma .....	178
5.6. Determinar a Capacidade do Processo .....	178
5.7. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	178
5.8. Anexos .....	178
6. Fase III – <i>Analyze</i> .....	179
6.1. Determinar a Causa da Variação .....	179
6.2. Ações para Melhorias de Processo .....	179
6.2.1. Lista de Ações Propostas .....	179
6.2.2. Determinar Ação de maior Impacto ao Problema .....	179
6.3. Proposta do Novo Processo .....	179
6.4. Determinar Riscos Associados à Solução .....	179
6.5. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	180
6.6. Anexos .....	180
7. Fase IV – <i>Improve</i> .....	181
7.1. Aprovações Necessárias .....	181
7.2. Implementar Ação Proposta .....	181
7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	181
7.4. Anexos .....	181
8. Fase V - <i>Control</i> .....	182
8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias .....	182
8.2 Definir a Estratégia de Controle .....	182
8.3. Implementar Controle .....	182
8.4. Medir o Processo e Comunicar Melhorias .....	182
8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase .....	182
8.6. Anexos .....	182
9. Conclusão .....	183
Revisões do Documento .....	184

# **1. Introdução**

## **1.1. Propósito do Six Sigma - DMAIC**

O Six Sigma pode ser considerado uma filosofia para o gerenciamento da qualidade. É uma metodologia para gerenciar a melhoria de negócios e processos. Essa metodologia utiliza-se de dados para direcionar e implementar soluções encontradas a partir da análise de dados reais, para um determinado problema ou objetivos. Os seus objetivos são voltados para 3 áreas: (i) melhorar a satisfação do cliente, (ii) reduzir o tempo dos ciclos de desenvolvimento, manufatura e outros e (iii) reduzir defeitos. Melhorias nessas 3 áreas geralmente representam dramáticas reduções de custos para o negócio da organização, além da oportunidade de manter seus clientes já conquistados e conquistar novos no mercado.

O **DMAIC** é o método do Six Sigma utilizado para projetos de melhoria em produtos e processos já existentes. A sigla é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: *Define – Measure – Analyze – Improve – Control*.

## **1.2. Propósito do Documento**

O propósito do plano Six Sigma DMAIC é ser material de apoio para o planejamento e documentação de projetos de melhoria utilizando este ciclo de vida. O plano será utilizado para documentar todos os projetos de melhoria utilizando o ciclo DMAIC e suas informações também alimentarão a Base de Melhorias da organização.

## **1.3. Escopo do Documento**

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que sejam indicadas a desenvolver um projeto de melhoria utilizando o DMAIC no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de processos da organização.

#### **1.4. Abreviaturas Siglas e Definições**

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
DMAIC	<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i>

## 2.Papéis e Responsabilidades

A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

<b>Papel</b>	<b>Responsabilidade</b>
<i>Master Black Belt</i>	Tem a função de coordenar o programa <i>Six Sigma</i> , de forma, que o mesmo atinja os resultados esperados. Se o programa de melhorias definido para essa organização tiver um objetivo financeiro referente ao programa <i>Six Sigma</i> , ou seja, se existir uma meta de economia anual a ser atingida; o <i>Master Black Belt</i> também é responsável por acompanhar esse objetivo e garantir que ele será atingido.
<i>Black Belt</i>	<i>Black Belt</i> certificados que possuem grande conhecimento das ferramentas propostas pela metodologia e profundo conhecimento em estatística. Trabalham como líderes de projetos <i>Black Belt</i> e são mentores de projetos <i>Green</i> e <i>Yellow Belt</i>
<i>Green Belt</i>	O <i>Green Belt</i> será conhecedor das ferramentas do <i>Six Sigma</i> , e será capaz de liderar projetos com equipes multidisciplinares, pois, geralmente os projetos <i>Green Belt</i> ultrapassam os limites de um único departamento.
<i>Yellow Belt</i>	Os <i>Yellow Belt</i> terão capacidade de utilizar a metodologia para resolver problemas simples, dentro do seu próprio departamento e não será exigido conhecimento em estatística. As organizações geralmente incentivam as pessoas a fazerem o treinamento de <i>Yellow Belt</i> para ter o primeiro contato com a metodologia.

### **3. Justificativa do Projeto**

Requisitos instáveis é um grande problema em toda a indústria de software, várias pesquisas comprovam que se os defeitos nos requisitos forem encontrados ainda na fase de análise eles podem custar até 20 vezes menos que quando encontrados mais tarde no ciclo de desenvolvimento.

## 4. Fase I - *Define*

Fase onde o projeto de melhoria é definido. Também é identificado o cliente que será afetado. Outra análise precisa ser feita nesse momento quanto ao problema escolhido, precisa-se determinar se é um problema para ser resolvido por um projeto *Six Sigma*.

### 4.1 *Identificação do Projeto*

<i>Nome do Projeto: Melhorar o Processo de Requisitos de Software no Brasil</i>	
<i>Data de Início: 03/06/2004</i>	<i>Data Final: 16/12/2005</i>
<i>Time do Projeto</i>	
<i>Nome</i>	<i>Papel</i>
<i>Funcionário 1</i>	<i>Líder do Projeto</i>
<i>Funcionário 2</i>	<i>Patrocinador</i>
<i>Funcionário Mentor</i>	<i>Mentor</i>
	<i>Demais Membros</i>

### 4.2. *Definição do Projeto*

O processo utilizado para definir requisitos de software precisa ser melhorado, pois os requisitos gerados a partir do processo atual estão causando re-trabalho nos projetos de software. O projeto tem também por objetivo melhorar os requisitos em vários fatores, tais como: clareza, ambigüidade e outros.



### 4.2.1. Benefícios

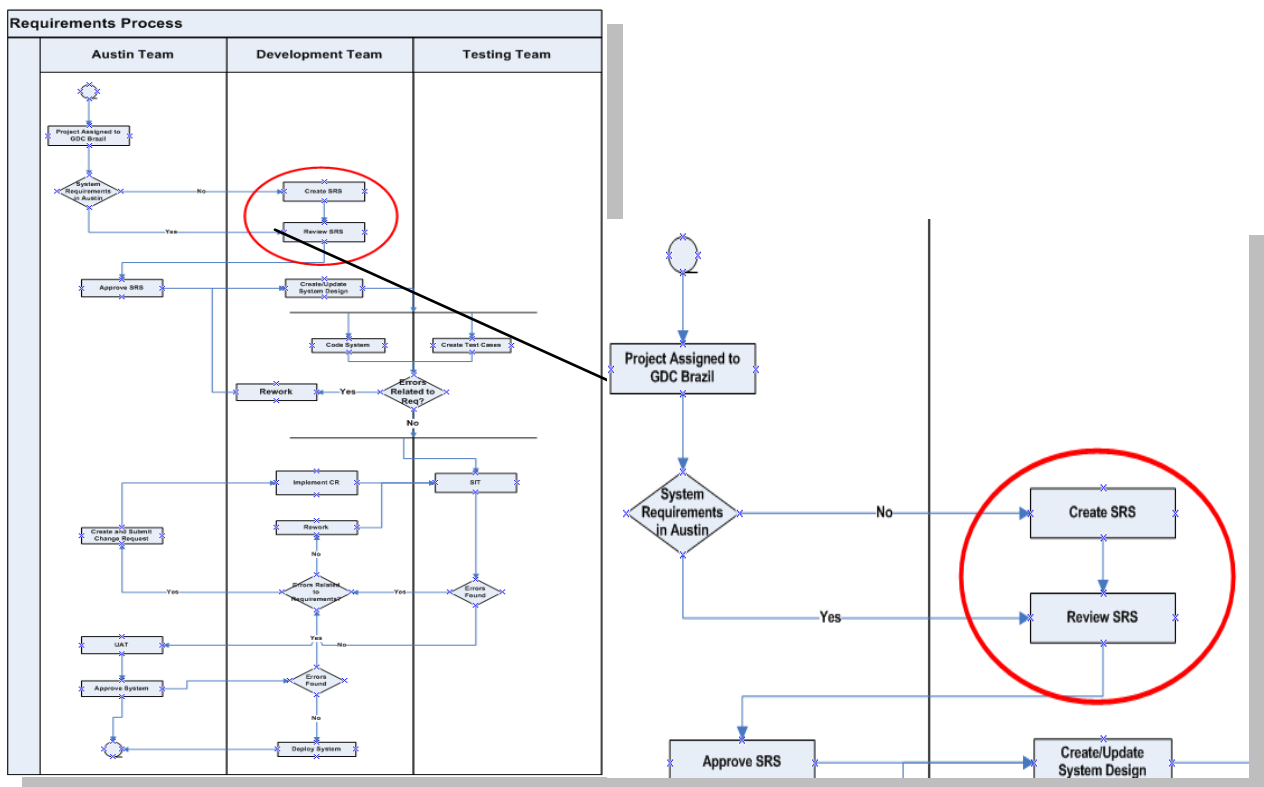
Setores Afetados	Processos Afetados	Resultados Financeiros
Brasil TI (equipes de desenvolvimento e teste de software)	- Definição de Requisitos - Revisão de Requisitos	9.999.999,00 <sup>6</sup>

### 4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso

- 1) Reduzir o re-trabalho gerado pela má definição de requisitos.
- 2) melhorar a qualidade dos requisitos gerados tornando-os mais claros, menos ambíguos e completamente testáveis.

## 4.3. Representação do Processo Atual

### Representação Gráfica



### Descrição do Processo

N/A

<sup>6</sup> Os dados financeiros da empresa são confidenciais e não podem ser divulgados.

#### 4.4. Requisitos do Projeto

Process Definition				
Process Name: Requirements Process		Process Owner: GDC System Architect/SEPG		
Starts With: Project Assigned to GDC		End With: System Go-Live		
Customer	Output	Process	Inputs	Suppliers
IT/Austin	Requirements Specification	Gather Requirements	Needs	Business Area
Business Area		Document Requirements Specification	Features	Business Area
Development Team		Review Requirements Specification	Requirements	Business Area
Testing Team		Requirements Management	Requirements Specification	IT/Austin
			Change Requests	Business Area

#### 4.5. Ferramentas Utilizadas na Fase

- COPIS
- Mapa de Processos

#### 4.6. Anexos

N/A

## 5.Fase II - *Measure*

Essa fase é uma continuação da fase anterior, pois serão identificadas as variáveis chaves que guiam o desempenho do processo, e também como uma ponte lógica para a próxima fase, a de analisar os dados medidos. A fase de medição tem dois objetivos principais: (i) coletar dados que validem o projeto, ou seja, que comprovem que realmente existe uma oportunidade de melhoria no problema proposto e assim quantificar o problema. (ii) selecionar os fatos e números que mostram possíveis causas do problema.

### 5.1. *Determinar o que Medir*

A determinação das necessidades de medidas foi feita através da ferramenta CTC (Critical to Customer) que tem por objetivos determinar a partir das necessidades dos clientes quais são as métricas a serem utilizadas. E a partir dessa definição a tabela com os dados da métrica foi gerada.

CTQ			
Customer	Need	Drivers(PFQT)	CTQs(Metric)
Business	Have a software which attend business needs	Use the development resources to deliver more value to the business	Rework generated by Requirements Problems (%)
		Do it right the first time	Rework generated by Requirements Problems (%)

Metric						
Family of Measure	Descriptor	Metric	Unit of Measure	Discreate or Variable	Leading or Legging	Goals for the Process
P	Requirements Rework	Rate	%	V	Leg	Shift down the mean on 20%

### 5.2. *Grau de Precisão das Medições*

No quadro a seguir pode ser observado o racional utilizado na medição feita pela equipe do projeto.

Project Information							Rework			
Portfolio	Project	Engagement Phase	Number of CR	Number of Items	CR Flat Cost	CR Dev Effort	CR Test Effort	CR Total Hours	Project Total Hours	CR Ratio
WWOps	IMT	Envisioning	1	4	10	30	8	48	3113	2%
WWOps	BPI - PTT	Planning	1	16	10	97	24	131	4161	3%
WWOps	APOP2	Envisioning	5	25	50	913	228	1191	14251	8%
WWOps	D-Rec	Envisioning	5	7	50	343	86	479	11125	4%
Corp	HR Direct EMEA	Envisioning	19	27	190	263	66	519	11496	5%
Corp	Mtrack	Envisioning	22	60	220	400	100	720	7061	10%
Corp	Performance Direct	Envisioning	2	2	20	64	16	100	1906.6	5%
Corp	Compensation V5.3	Planning	4	7	40	212	53	305	4134.1	7%
SMS	DPS ESD ESF	Developing	2	8	20	212	53	285	6440	4%
<b>Total</b>								<b>3778</b>	<b>63687</b>	<b>5.9%</b>

FY05 Number of Projects	157
Total Project Hours	190389
Sample Coverage	33.45%
Hour Cost	\$ 20.00

CR Flat Cost
Creation + Evaluation + Approval
2 + 3 + 5= 10

Current State	
CR Total Hours	11293
CR Total Dolars	\$225,851.55

Desired State	
CR Total Hours	9034
CR Total Dolars	\$180,681.24
Estimated Savings	\$45,170.31

### 5.3. Passos para Conduzir Medição

N/A

### 5.4. Entendimento da Variação Encontrada

Essa análise foi feita com base no quadro da figura na seção 5.2.

### 5.5. Cálculo do Nível Sigma

N/A

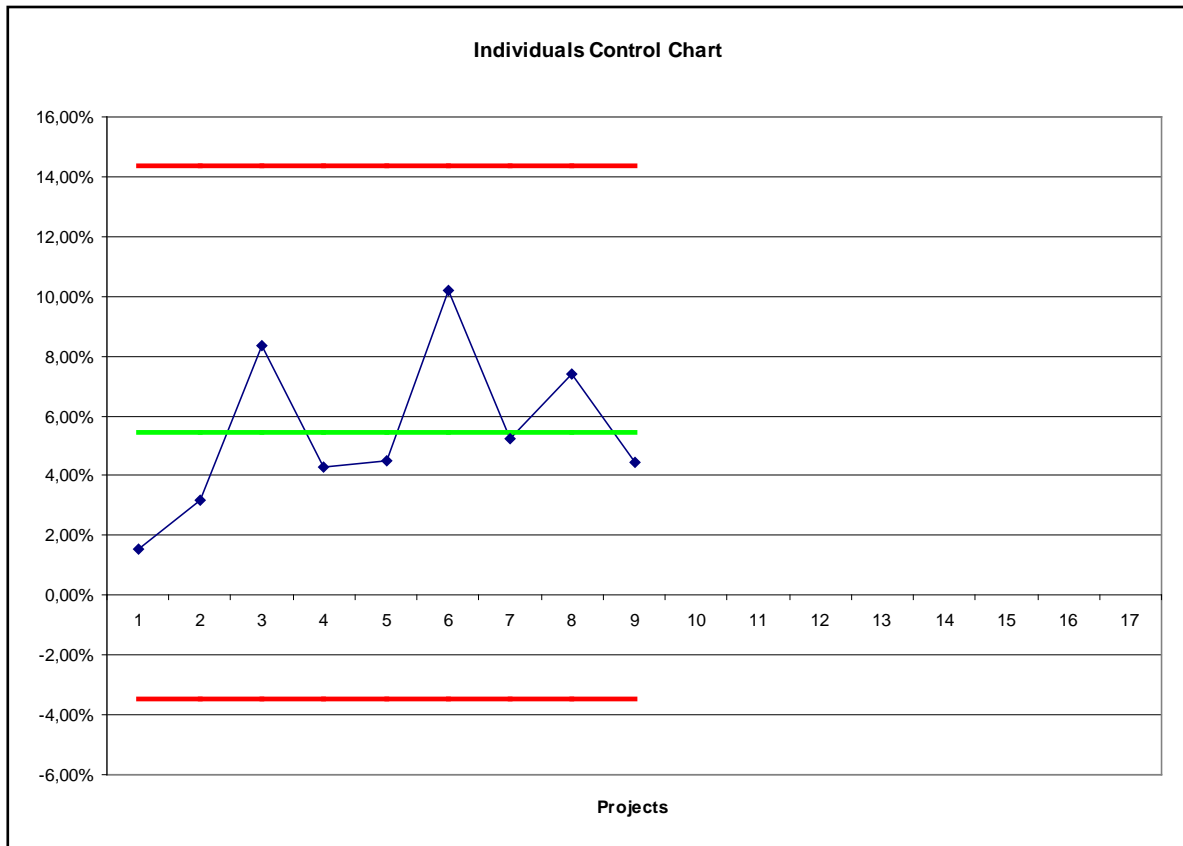
### 5.6. Determinar a Capacidade do Processo

N/A

## 5.7. Ferramentas Utilizadas na Fase

- CTC
- Tabela de Métricas
- Gráfico de Controle (ver anexos)

## 5.8. Anexos

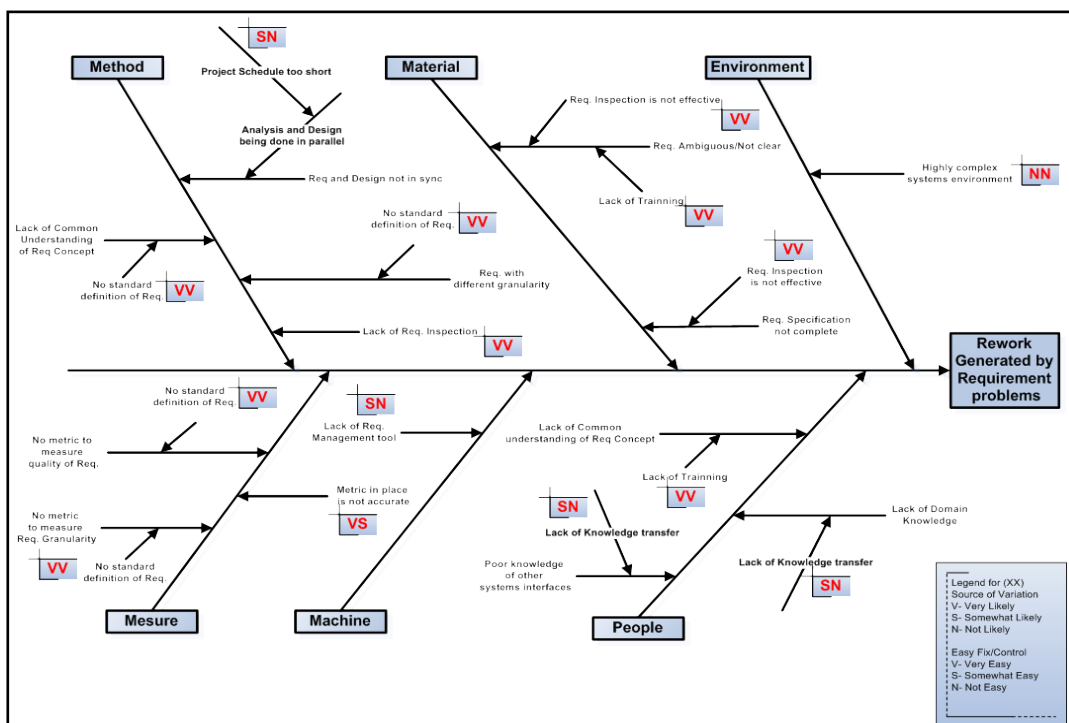


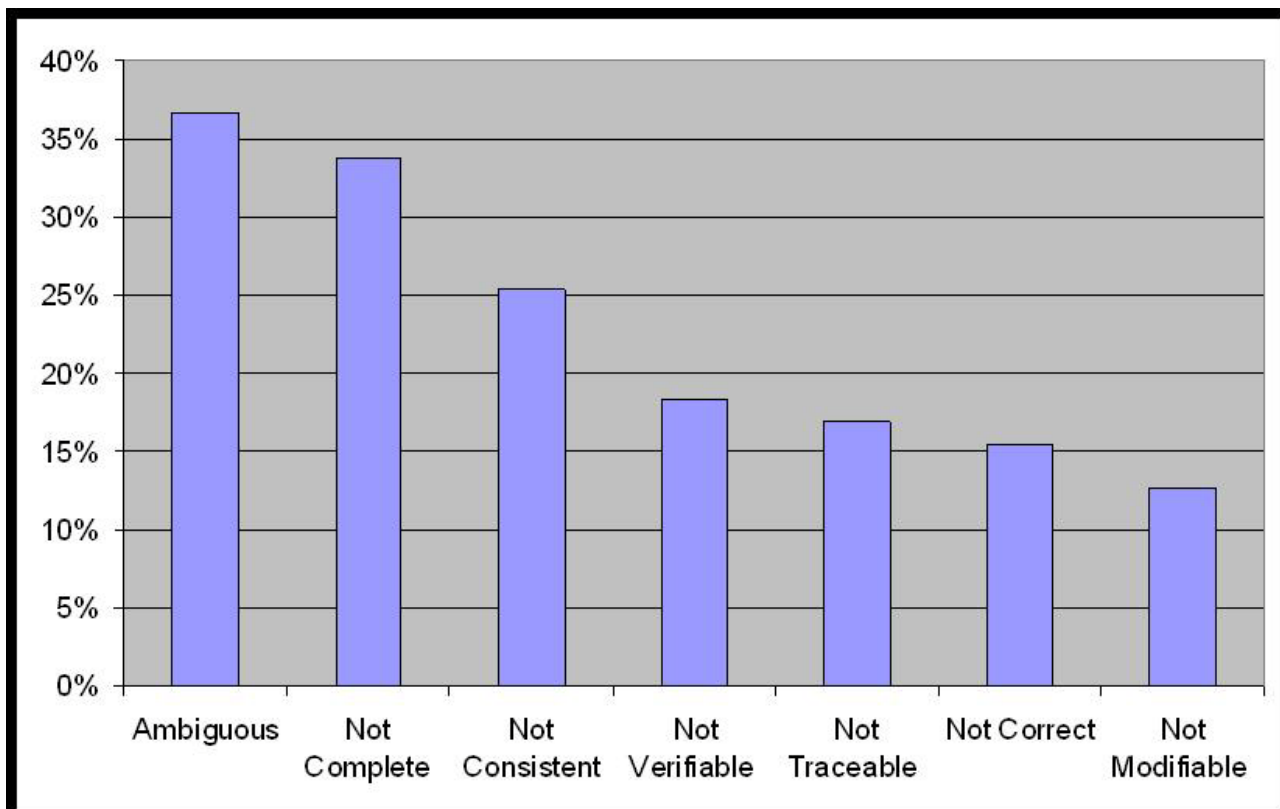
## 6.Fase III – Analyze

Nesse momento os dados são analisados, de forma estatística, para identificar hipoteticamente quais as variáveis que influenciam na solução do problema. Nessa fase a equipe do projeto trabalhará nos detalhes dos dados, do processo e do problema, as causas raiz serão identificadas. Podendo se estender por semanas ou até meses, é na fase de análise que várias causas raiz serão consideradas e a equipe precisa testar várias combinações de dados para entender realmente o que está causando o problema.

### 6.1. Determinar a Causa da Variação

A principal causa encontrada para esse problema é a inconsistência que existe entre os diversos times quando escrevem e interpretam requisitos. Isso pode ser observado nas ferramentas a seguir.





## 6.2. Ações para Melhorias de Processo

### 6.2.1. Lista de Ações Propostas

Survey Results	
<b>Top Requirements Problems at GDC</b> 1.Requirements ambiguity 2.Requirements not complete 3.Requirements not Consistent	
Training	Create a single standard for requirements definition and provide training to the GDC Team
	Provide an Training on Requirements Engineer/UML
Review & Inspection	Improve Peer Review on SRS though inspections/walthrough
	Reinforce the use of "Merlin" through inspections

### 6.2.2. Determinar Ação de maior Impacto ao Problema

Todas as ações foram implementadas.

## 6.3. Proposta do Novo Processo

### Representação Gráfica

Não foi criado um novo processo, o problema foi solucionado com treinamentos e melhoria nas inspeções dos requisitos.

## **Descrição do Processo**

N/A

### ***6.4. Determinar Riscos Associados à Solução***

Para esse projeto não foram encontrados riscos associados.

### ***6.5. Ferramentas Utilizadas na Fase***

- Fishbone
- Pareto
- Brainstorming

### ***6.7. Anexos***

N/A



## **7.Fase IV – Improve**

Nessa fase as soluções são identificadas e implementadas para melhorar o processo corrente. As soluções identificadas são aplicadas ao processo de forma planejada. Novamente dados são necessários para comprovar que as soluções realmente trouxeram melhorias para o processo.

### **7.1. Aprovações Necessárias**

Grupo de Processos

### **7.2. Implementar Ação Proposta**

A ação proposta foi implementada da seguinte forma:

- O processo da organização foi alterado para conter questões de revisão de requisitos.
- o Grupo de métricas da organização passará a ser responsável por essa métrica.
- Os gerentes serão responsáveis pelos resultados dos seus times.
- O processo de requisitos alterados passa a ser de propriedade do SEPG e será observado nas revisões de SQA.
- O treinamento sobre as metodologias de definição e revisão de requisitos passou a ser responsabilidade do setor de treinamento da empresa.

### **7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase**

- Brainstorming

### **7.4. Anexos**

N/A

## **8.Fase V - Control**

Nesta fase é preciso que a solução implementada seja realmente institucionalizada, para evitar que as pessoas voltem a fazer suas tarefas da maneira antiga. O novo processo ou a nova forma de realizar as atividades precisa ser sustentável. Mecanismos de monitoramento e controle precisam ser aplicados ao processo para mantê-lo dentro dos limites desejadas quando se implantou o projeto.

### **8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias**

N/A. As métricas foram definidas na fase de análise.

### **8.2 Definir a Estratégia de Controle**

Monitoramento dos dados por parte dos gerentes e do grupo de métricas

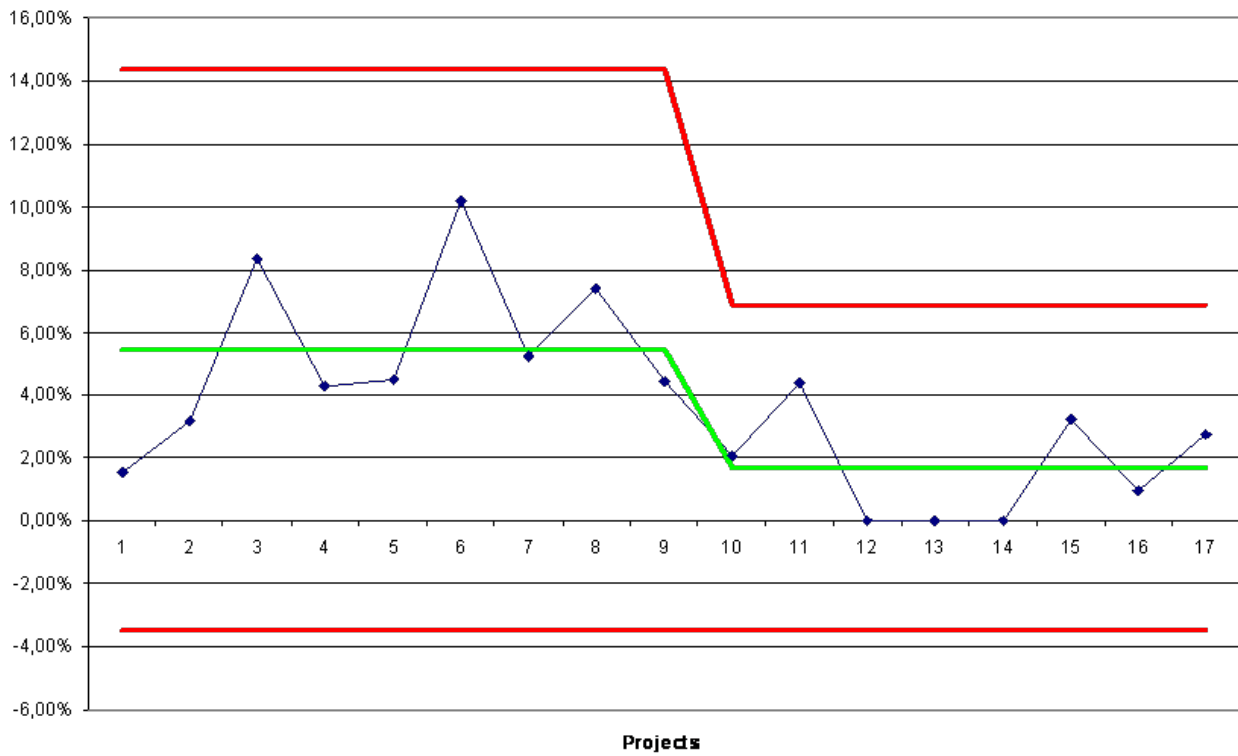
### **8.3. Implementar Controle**

Os controles foram implementados enquanto o time do projeto Six Sigma ministrava o treinamento e acompanhava as revisões de requisitos. Isso será agora revisado pelo grupo de métricas e pelo SQA.

### **8.4. Medir o Processo e Comunicar Melhorias**

O gráfico de controle foi utilizado para esse propósito mostrando os dados antes e depois da implementação das ações do projeto.

**Individuals Control Chart**



### **8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase**

- Gráfico de Controle

### **8.6. Anexos**

N/A.

## **9. Conclusão**

O projeto foi implantado com sucesso na organização de origem (Brasil) e depois o mesmo foi institucionalizado na Índia também como ação de um outro projeto que também visava diminuir o re-trabalho nas organizações.

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-14] Plano Six Sigma - DMAIC

Plano *Six Sigma* - DMAIC

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# Índice

Plano <i>Six Sigma</i> - DMAIC .....	169
Revisão do Documento e Aprovações .....	170
Índice .....	171
1. Introdução .....	172
1.1. Propósito do Six Sigma - DMAIC .....	172
1.2. Propósito do Documento .....	172
1.3. Escopo do Documento .....	172
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições .....	173
2. Papéis e Responsabilidades.....	174
3. Justificativa do Projeto.....	175
4. Fase I - <i>Define</i> .....	176
4.1 Identificação do Projeto .....	176
4.2. Definição do Projeto .....	176
4.2.1. Benefícios .....	176
4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso.....	176
4.3. Representação do Processo Atual .....	176
4.4. Requisitos do Projeto .....	177
4.5. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	177
4.6. Anexos.....	177
5. Fase II - <i>Measure</i> .....	178
5.1. Determinar o que Medir.....	178
5.2. Grau de Precisão das Medições.....	178
5.3. Passos para Conduzir Medição .....	178
5.4. Entendimento da Variação Encontrada .....	178
5.5. Cálculo do Nível Sigma.....	178
5.6. Determinar a Capacidade do Processo.....	178
5.7. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	178
5.8. Anexos .....	178
6. Fase III – <i>Analyze</i> .....	179
6.1. Determinar a Causa da Variação.....	179
6.2. Ações para Melhorias de Processo.....	179
6.2.1. Lista de Ações Propostas .....	179
6.2.2. Determinar Ação de maior Impacto ao Problema .....	179
6.3. Proposta do Novo Processo .....	179
6.4. Determinar Riscos Associados à Solução.....	179
6.5. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	180
6.6. Anexos .....	180
7. Fase IV – <i>Improve</i> .....	181
7.1. Aprovações Necessárias .....	181
7.2. Implementar Ação Proposta.....	181
7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	181
7.4. Anexos .....	181
8. Fase V - <i>Control</i> .....	182
8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias.....	182
8.2 Definir a Estratégia de Controle.....	182
8.3. Implementar Controle .....	182
8.4. Medir o Processo e Comunicar Melhorias.....	182
8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	182
8.6. Anexos.....	182
9. Conclusão.....	183
Revisões do Documento .....	184



# **1. Introdução**

## **1.1. Propósito do Six Sigma - DMAIC**

O Six Sigma pode ser considerado uma filosofia para o gerenciamento da qualidade. É uma metodologia para gerenciar a melhoria de negócios e processos. Essa metodologia utiliza-se de dados para direcionar e implementar soluções encontradas a partir da análise de dados reais, para um determinado problema ou objetivos. Os seus objetivos são voltados para 3 áreas: (i) melhorar a satisfação do cliente, (ii) reduzir o tempo dos ciclos de desenvolvimento, manufatura e outros e (iii) reduzir defeitos. Melhorias nessas 3 áreas geralmente representam dramáticas reduções de custos para o negócio da organização, além da oportunidade de manter seus clientes já conquistados e conquistar novos no mercado.

O **DMAIC** é o método do Six Sigma utilizado para projetos de melhoria em produtos e processos já existentes. A sigla é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: *Define – Measure – Analyze – Improve – Control*.

## **1.2. Propósito do Documento**

O propósito do plano Six Sigma DMAIC é ser material de apoio para o planejamento e documentação de projetos de melhoria utilizando este ciclo de vida. O plano será utilizado para documentar todos os projetos de melhoria utilizando o ciclo DMAIC e suas informações também alimentarão a Base de Melhorias da organização.

## **1.3. Escopo do Documento**

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que sejam indicadas a desenvolver um projeto de melhoria utilizando o DMAIC no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de processos da organização.

#### **1.4. Abreviaturas Siglas e Definições**

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
DMAIC	<i>Define-Measure-Analyze-Improve-Control</i>

## 2.Papéis e Responsabilidades

A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

<b>Papel</b>	<b>Responsabilidade</b>
<i>Master Black Belt</i>	Tem a função de coordenar o programa <i>Six Sigma</i> , de forma, que o mesmo atinja os resultados esperados. Se o programa de melhorias definido para essa organização tiver um objetivo financeiro referente ao programa <i>Six Sigma</i> , ou seja, se existir uma meta de economia anual a ser atingida; o <i>Master Black Belt</i> também é responsável por acompanhar esse objetivo e garantir que ele será atingido.
<i>Black Belt</i>	<i>Black Belt</i> certificados que possuem grande conhecimento das ferramentas propostas pela metodologia e profundo conhecimento em estatística. Trabalham como líderes de projetos <i>Black Belt</i> e são mentores de projetos <i>Green</i> e <i>Yellow Belt</i>
<i>Green Belt</i>	O <i>Green Belt</i> será conhecedor das ferramentas do <i>Six Sigma</i> , e será capaz de liderar projetos com equipes multidisciplinares, pois, geralmente os projetos <i>Green Belt</i> ultrapassam os limites de um único departamento.
<i>Yellow Belt</i>	Os <i>Yellow Belt</i> terão capacidade de utilizar a metodologia para resolver problemas simples, dentro do seu próprio departamento e não será exigido conhecimento em estatística. As organizações geralmente incentivam as pessoas a fazerem o treinamento de <i>Yellow Belt</i> para ter o primeiro contato com a metodologia.

### **3. Justificativa do Projeto**

Problemas com ambiente nas fases de teste estão se tornando cada vez mais freqüentes. Esses problemas podem colaborar com o atraso do projeto e fazer com que alguns defeitos só sejam encontrados quando o projeto vai para produção, causando uma péssima impressão aos clientes.

## 4. Fase I - *Define*

Fase onde o projeto de melhoria é definido. Também é identificado o cliente que será afetado. Outra análise precisa ser feita nesse momento quanto ao problema escolhido, precisa-se determinar se é um problema para ser resolvido por um projeto *Six Sigma*.

### 4.1 *Identificação do Projeto*

<i>Nome do Projeto: Melhorar a disponibilidade dos ambientes de teste no Brasil</i>	
<i>Data de Início: 28/06/2004</i>	<i>Data Final: 21/12/2005</i>
<i>Time do Projeto</i>	
<i>Nome</i>	<i>Papel</i>
<i>Funcionário 1</i>	<i>Líder do Projeto</i>
<i>Funcionário 2</i>	<i>Patrocinador</i>
<i>Funcionário Mentor</i>	<i>Mentor</i>
	<i>Demais Membros</i>

### 4.2. *Definição do Projeto*

O atraso no setup do ambiente de teste pode causar vários problemas ao projeto, tais como, atraso no cronograma do projeto, aumento do tempo gasto nas fases de teste e aumento do número de defeitos encontrado em produção. Esse projeto tem o objetivo de encontrar as causas e prover soluções para que os ambientes de teste estejam prontos no tempo certo de acordo com o cronograma do projeto.

### 4.2.1. Benefícios

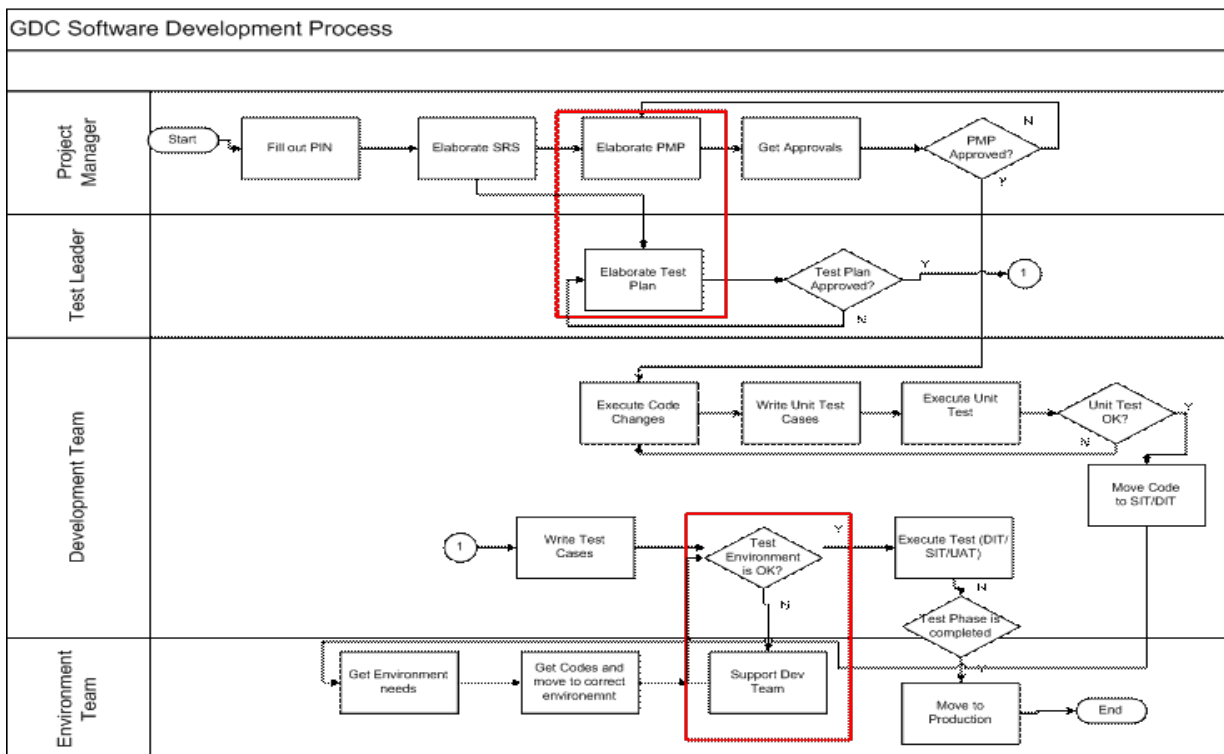
Setores Afetados	Processos Afetados	Resultados Financeiros
Brasil TI (equipes de desenvolvimento, teste de software e suporte a ambientes).	- Planejamento de Projeto - Definição de ambientes	9.999.999,00 <sup>7</sup>

### 4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso

- 1) Reduzir o tempo que as equipes de desenvolvimento e teste ficam paradas esperando a construção dos ambientes.
- 2) Diminuir o número de vezes que os ambientes de teste falham nos projetos quando o teste inicia.

## 4.3. Representação do Processo Atual

### Representação Gráfica



<sup>7</sup> Os dados financeiros da empresa são confidenciais e não podem ser divulgados.

## Descrição do Processo

N/A

### 4.4. Requisitos do Projeto

Process Defintion				
<b>Process Name:</b> Software Development process (GDC)			<b>Process Owner:</b> SEPG	
<b>Starts with:</b> Project Initiation Note			<b>Ends with:</b> Deployment in production	
Customer	Output	Process	Inputs	Supliers
Project Team (Developers/Testers)	Test environment available and running	GDC Software Development Process (GDC Quality Framework)	Environment Requirments	Enviroment team (EMS) Project Manager / Test Leader

### 4.5. Ferramentas Utilizadas na Fase

- COPIS
- Mapa de Processos

### 4.6. Anexos

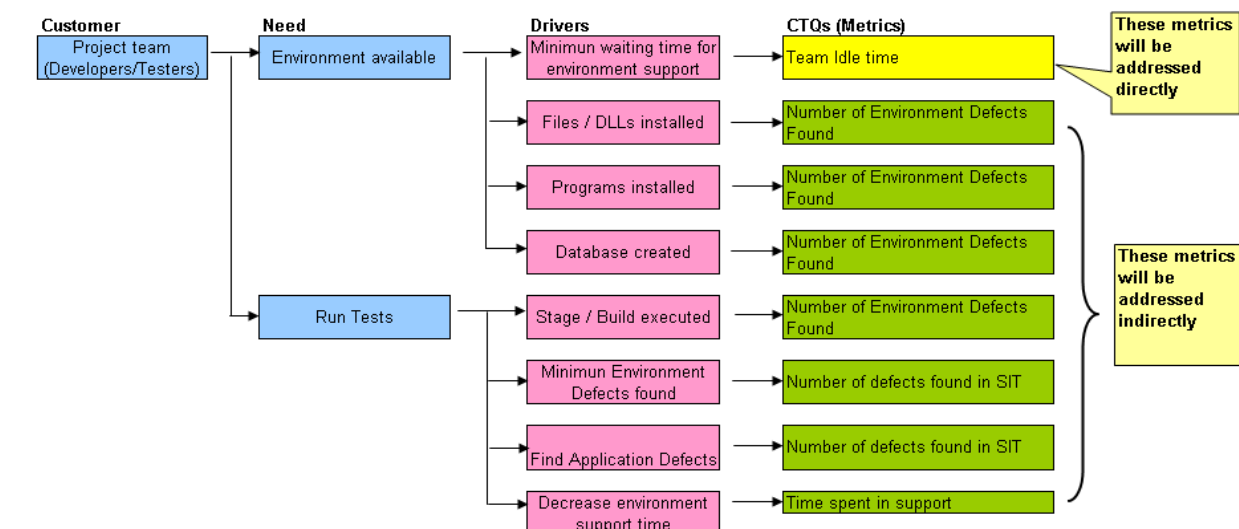
N/A

## 5. Fase II - Measure

Essa fase é uma continuação da fase anterior, pois serão identificadas as variáveis chaves que guiam o desempenho do processo, e também como uma ponte lógica para a próxima fase, a de analisar os dados medidos. A fase de medição tem dois objetivos principais: (i) coletar dados que validem o projeto, ou seja, que comprovem que realmente existe uma oportunidade de melhoria no problema proposto e assim quantificar o problema. (ii) selecionar os fatos e números que mostram possíveis causas do problema.

### 5.1. Determinar o que Medir

A determinação das necessidades de medidas foi feita através da ferramenta CTC (Critical to Customer) que tem por objetivos determinar a partir das necessidades dos clientes quais são as métricas a serem utilizadas. E a partir dessa definição a tabela com os dados da métrica foi gerada.



Descriptor	Metric	Unit of Measure	Family of Measure	Attribute or Variable
Idle Time/Development hours	Rate	Percentage	Productivity	Variable

### 5.2. Grau de Precisão das Medições

No quadro a seguir pode ser observado o racional utilizado na medição feita pela equipe do projeto.



**Idle time in projects per development hours in BPI sample projects**

	Development hours	Number of projects	Average Idle Time	Percentage from Development hours
Small	Less than 1000 hours	3	51.73	10%
Medium	1001 to 3000	3	189.93	10%
Large	More than 3000	3	220.00	4%
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>461.67</b>	

Expected decrease in downtime for Q4 ==> 25%  
Average Target 6%

**Idle time in projects per development hours in Q1/Q2 FY05 projects**

	Development hours	Number of projects	Development Hours	Estimated Idle Time	Average Downtime
Small	Less than 1000 hours	10	5761.15	592.10	10%
Medium	1001 to 3000	8	14327.83	1409.01	10%
Large	More than 3000	4	22449	801.88	4%
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>42538.34</b>	<b>2802.98</b>	

**Voice of the Process:**

- The major problem of Environment issues is the team idle time
- Environment needs is not being identified in planning phase
- Environment team is not communicated in a timely manner

**5.3. Passos para Conduzir Medição**

N/A

**5.4. Entendimento da Variação Encontrada**

Essa análise foi feita com base no quadro da figura na seção 5.2.

**5.5. Cálculo do Nível Sigma**

N/A

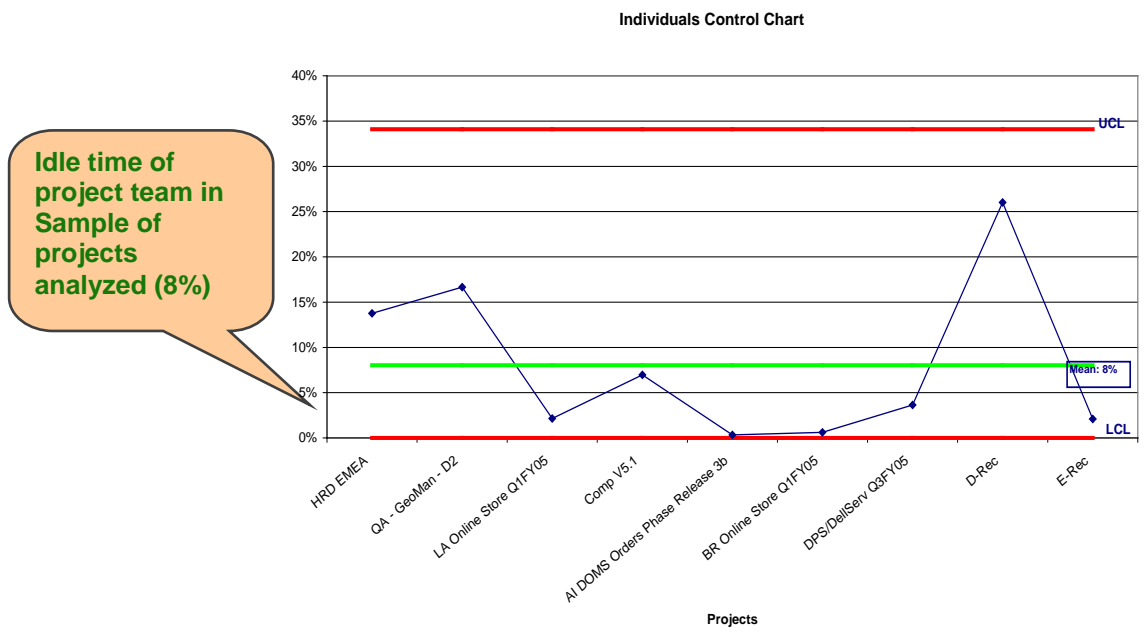
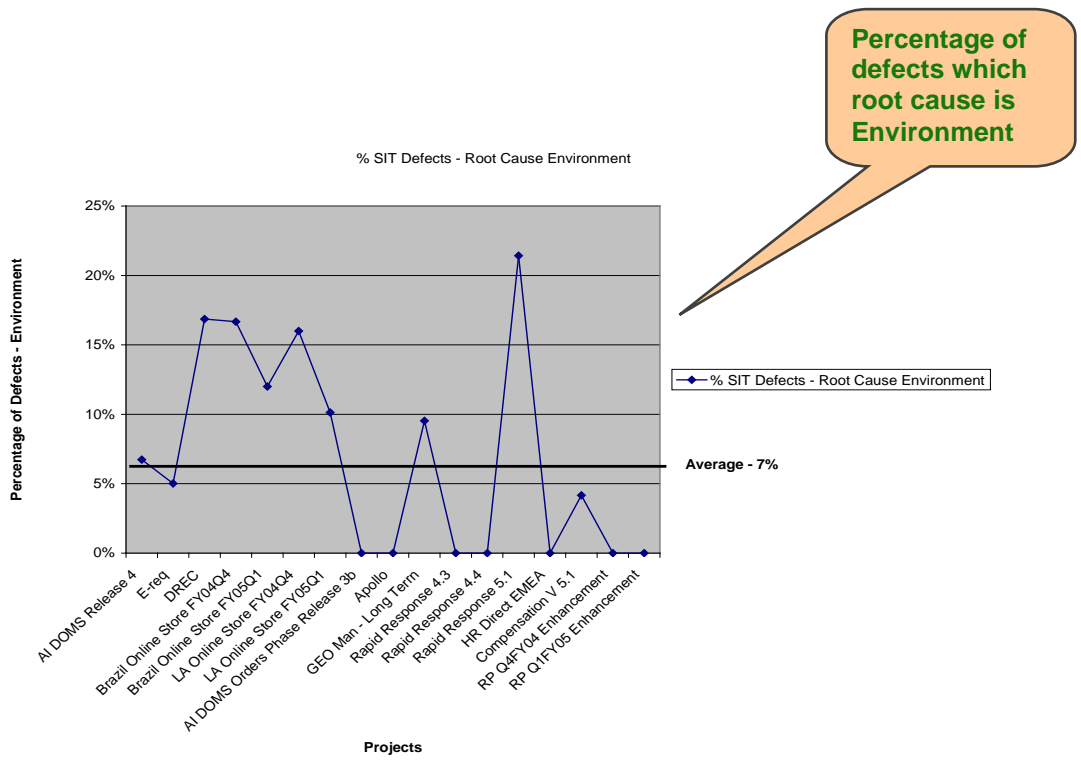
**5.6. Determinar a Capacidade do Processo**

N/A

### ***5.7. Ferramentas Utilizadas na Fase***

- CTC
- Tabela de Métricas
- Gráfico de Controle (ver anexos)

# 5.8.Anexos

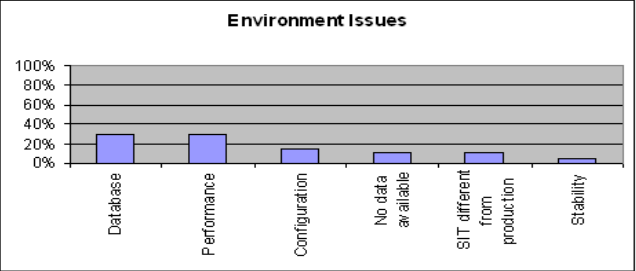
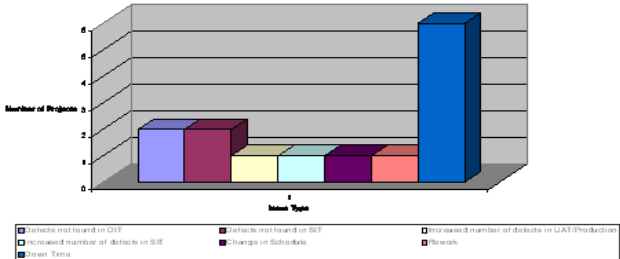


## 6.Fase III – Analyze

Nesse momento os dados são analisados, de forma estatística, para identificar hipoteticamente quais as variáveis que influenciam na solução do problema. Nessa fase a equipe do projeto trabalhará nos detalhes dos dados, do processo e do problema, as causas raiz serão identificadas. Podendo se estender por semanas ou até meses, é na fase de análise que várias causas raiz serão consideradas e a equipe precisa testar várias combinações de dados para entender realmente o que está causando o problema.

### 6.1. Determinar a Causa da Variação

As causas foram encontradas utilizando as ferramentas propostas pelo Six Sigma conforme demonstrado a seguir.

Data Analysis	Quality Tools	Root Cause Findings
<p style="text-align: center;"><b>Environment Issues</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Number of Projects x Issues</b></p>  <p><b>Legend:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Defects not found in DST</li> <li>■ Defects not found in SIT</li> <li>■ Increased number of defects in SIT</li> <li>■ Change in Schedule</li> <li>■ Broken</li> <li>■ Open Time</li> <li>■ Increased number of defects in UAT/Production</li> </ul>	<p><b>Survey Analysis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>83% of projects in Q1/Q2 FY05 had environment issues</li> <li>Test phase starts and environment is not ready: database not created or with connection issues, refresh is not executed, performance issues to access SIT environment</li> <li>The main consequence of environment issues is team idle time (38% of GDC projects)</li> </ul>

Data Analysis	Quality Tools	Root Cause Findings
	<b>Cause and Effect Chart</b>	Causes of Idle Time because of Environment issues that will be focused: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lack of connectivity to US Servers</li> <li>• Access rights to the servers not well granted</li> <li>• Errors in build document</li> <li>• Data needs not identified on time by project team</li> <li>• Lack of assigned resource to create and maintain test data</li> <li>• Lack of Development Integration test (IT/AIT/DIT)</li> <li>• Spend too much time in data preparation (env refresh)</li> </ul>
	<b>Brainstorming / 5 Whys</b>	Brainstorming sessions with: Project Managers, Tech Leaders and Test Leaders. Used 5 Whys technique to find root causes

## 6.2. Ações para Melhorias de Processo

### 6.2.1. Lista de Ações Propostas

Category	Root Causes	How likely is each cause to be a major Source of Variation?	How easy would be to fix or control?	Result	ActionS
Environment	Access rights to the servers not well granted	V	V	VV	Define roles and access level (accesses needs) to Development / SIT environment prior to development and test phases (in planning phase); Request accesses before testing phases. Include in Checklist
People	Lack of assigned resource to monitor and maintain environment (inside/outside GDC)	V	V	VV	Have a environment focal point identified and assigned to the project; Identify in PMP or TMP the person or team for Environment management and get her/his commitment. Include the EMS SLA in project schedule and commitments. Should be from Brazil GDC or Austin team . Invite Environment focal point to participate in kick-off meeting Include in Checklist.
People	Lack of assigned resource to create and maintain test data	V	V	VV	Identify and assign responsible for data creation (create databases, load tables, create scenarios) and environment setup Get commitments from other teams when necessary (DBA, EMS); Request data needs ahead of time. Include in Checklist
Process	Lack of Change Management procedures for SIT environments	V	V	VV	Create a Change Management procedure for GDC(Shared Services); Any change to protected environment should be executed by EMS person.
Process	Data needs not identified on time by project team	V	V	VV	Identify data needs during Planning phase: Plan and estimate data creation in project schedule; Add task in project schedule; Consider in project estimates. Include in Checklist
Process	Lack of Development Integration test (IT/AIT/DIT)	V	V	VV	Plan and execute string test prior to SIT phase: String test must be the first test round in SIT. This phase is to identify environment issues. Follow GDC Test process
Tools	Spend too much time in data preparation (env refresh)	V	V	VV	Identify and assign responsible for data creation (create databases, load tables, create scenarios) and environment setup Get commitments from other teams when necessary (DBA, EMS); Request data needs ahead of time. Include in Checklist

## 6.2.2. Determinar Ação de maior Impacto ao Problema

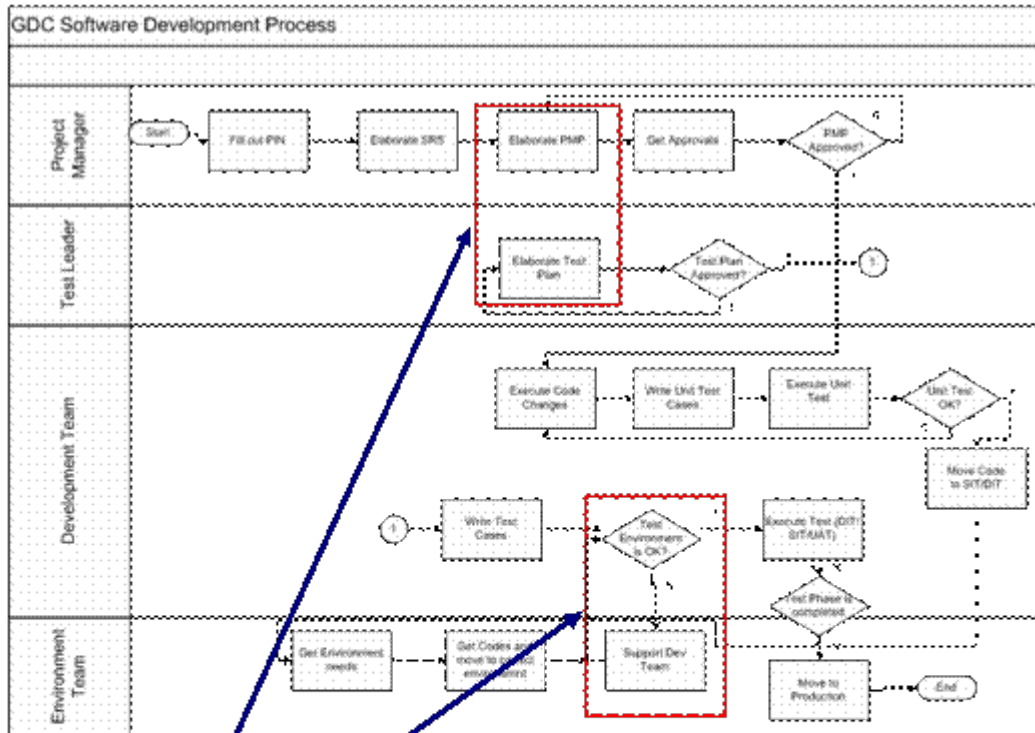
Segue a lista de ações pilotadas:

### **Actions Piloted:**

- Created a checklist to be used in planning phase of GDC Software Development Process. The “Planning Environment Checklist” was piloted in 13 projects to help identify the needs regarding to Test environment.
- The “Planning Environment Checklist” was published in GDS Portal and is being verified by SQA team to certify that all projects are using
- Reviewed application installed in GDC servers to identify if critical applications should be in a separated servers.
- Created a Change Management procedure for GDC

### 6.3. Proposta do Novo Processo

#### Representação Gráfica



- Improvement procedures inside Planning phase of GDC Software Development Process
- Engagement of Environment team since planning phase

#### Descrição do Processo

N/A

### 6.4. Determinar Riscos Associados à Solução

Para esse projeto não foram encontrados riscos associados.

### 6.5. Ferramentas Utilizadas na Fase

- Fishbone

- Pareto
- Brainstorming
- 5 Why's
- Survey Analysis

## ***Anexos***

N/A



## **7.Fase IV – Improve**

Nessa fase as soluções são identificadas e implementadas para melhorar o processo corrente. As soluções identificadas são aplicadas ao processo de forma planejada. Novamente dados são necessários para comprovar que as soluções realmente trouxeram melhorias para o processo.

### **7.1. Aprovações Necessárias**

Grupo de Processos, Equipe de Suporte a ambientes.

### **7.2. Implementar Ação Proposta**

A ação proposta foi implementada da seguinte forma:

- O processo da organização foi alterado para conter questões de revisão nos ambientes.
- O processo alterado passa a ser de propriedade do SEPG e será observado nas revisões de SQA.
- O uso do checklist proposto pelo projeto passa a ser obrigatório em todos os projetos.

### **7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase**

N/A

### **7.4. Anexos**

N/A

## 8. Fase V - Control

Nesta fase é preciso que a solução implementada seja realmente institucionalizada, para evitar que as pessoas voltem a fazer suas tarefas da maneira antiga. O novo processo ou a nova forma de realizar as atividades precisa ser sustentável. Mecanismos de monitoramento e controle precisam ser aplicados ao processo para mantê-lo dentro dos limites desejadas quando se implantou o projeto.

### 8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias

N/A. As métricas foram definidas na fase de análise.

### 8.2 Definir a Estratégia de Controle

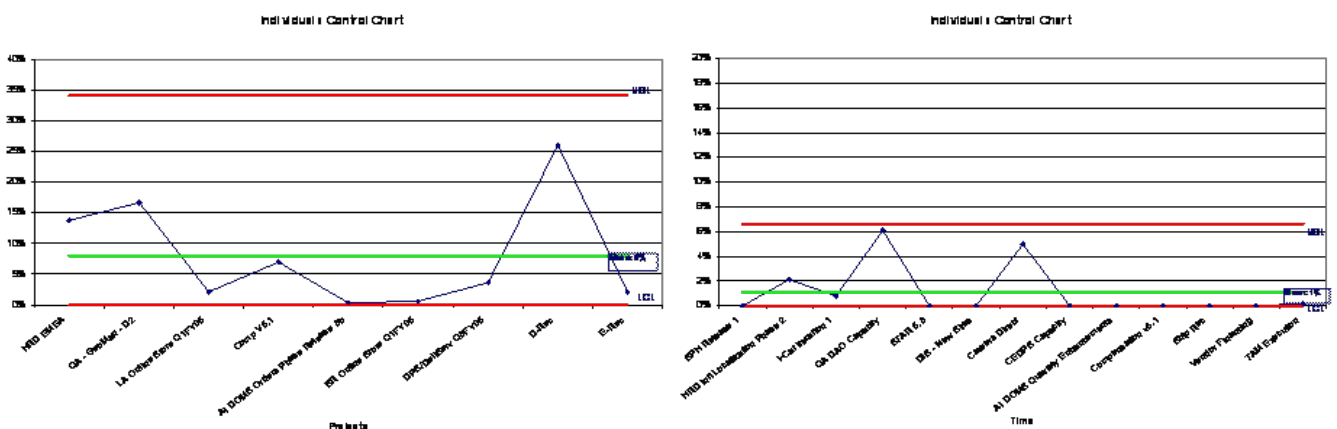
Monitoramento dos dados por parte dos gerentes de projeto.

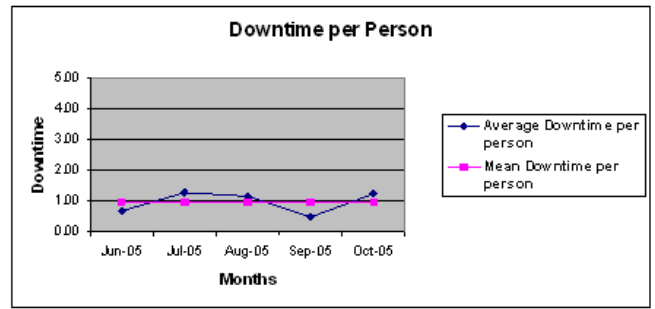
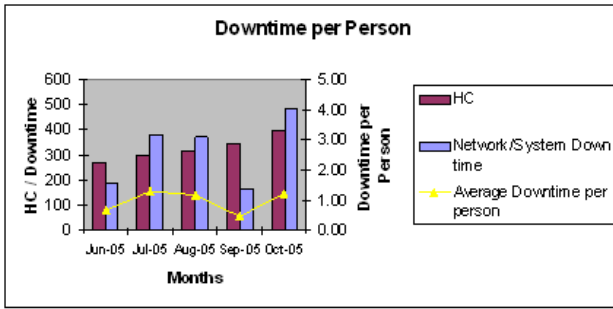
### 8.3. Implementar Controle

Os controles foram implementados enquanto o time do projeto Six Sigma acompanhava os pilotos selecionados para essa fase.

### 8.4. Medir o Processo e Comunicar Melhorias

O gráfico de controle e gráficos de Pareto foram utilizados para esse propósito mostrando os dados antes e depois da implementação das ações do projeto.





### 8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase

- Gráfico de Controle
- Gráficos de pareto

### 8.6. Anexos

N/A.

## **9. Conclusão**

O projeto foi implantado com sucesso na organização de origem (Brasil) e depois o mesmo foi compartilhado com os times na Índia e também com a equipe responsável por ambientes nos EUA.

## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

[MIBCIS-15] Plano Six Sigma - DFSS

Plano *Six Sigma* - DFSS

## Revisão do Documento e Aprovações

Essa sessão tem o propósito de fazer um acompanhamento das revisões e aprovações do documento, bem como indicar quem são as pessoas que precisam aprovar o documento e as mudanças necessárias ao mesmo.

Nome	Assinatura	Data	Comentários
<nome aprovador>, <cargo>	<assinatura>	<DD/MM/YYYY>	

# Índice

Plano <i>Six Sigma</i> - DMADV.....	185
Revisão do Documento e Aprovações .....	186
Índice .....	187
1. Introdução .....	188
1.1. Propósito do Six Sigma - DMADV.....	188
1.2. Propósito do Documento .....	188
1.3. Escopo do Documento.....	189
1.4. Abreviaturas Siglas e Definições .....	189
2. Papéis e Responsabilidades.....	190
3. Justificativa do Projeto.....	191
4. Fase I - <i>Define</i> .....	192
4.1 Identificação do Projeto .....	192
4.2. Definição do Projeto .....	192
4.2.1. Benefícios .....	192
4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso.....	192
4.3. Requisitos do Novo Processo .....	192
4.4. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	193
4.5. Anexos.....	193
5. Fase II - <i>Measure</i> .....	194
5.1. Determinar o que Medir.....	194
5.2. Identificar as Variáveis Necessárias.....	194
5.3. Passos para Conduzir Medição .....	194
5.4. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	194
5.8. Anexos .....	194
6. Fase III – <i>Analyze</i> .....	195
6.1. Alternativas de Soluções .....	195
6.1.1. Lista de Soluções Propostas .....	195
6.1.2. Determinar Solução a ser Implementada .....	195
6.2. Proposta do Processo.....	195
6.3. Determinar Riscos Associados à Solução.....	195
6.4. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	195
6.5. Anexos.....	195
7. Fase IV – <i>Design</i> .....	196
7.1. Aprovações Necessárias .....	196
7.2. Implementar Solução Proposta.....	196
7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	196
7.4. Anexos.....	196
8. Fase V – <i>Verify</i> .....	197
8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias.....	197
8.2 Definir a Estratégia de Controle.....	197
8.3. Implementar Controle .....	197
8.4. Finalizar o Desenho .....	197
8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase.....	197
8.6. Anexos.....	197
9. Conclusão.....	198
Revisões do Documento .....	199



# 1. Introdução

## 1.1. Propósito do Six Sigma - DMADV

O Six Sigma pode ser considerado uma filosofia para o gerenciamento da qualidade. É uma metodologia para gerenciar a melhoria de negócios e processos. Essa metodologia utiliza-se de dados para direcionar e implementar soluções encontradas a partir da análise de dados reais, para um determinado problema ou objetivos. Os seus objetivos são voltados para 3 áreas: (i) melhorar a satisfação do cliente, (ii) reduzir o tempo dos ciclos de desenvolvimento, manufatura e outros e (iii) reduzir defeitos. Melhorias nessas 3 áreas geralmente representam dramáticas reduções de custos para o negócio da organização, além da oportunidade de manter seus clientes já conquistados e conquistar novos no mercado.

O **DMADV** é utilizado por uma metodologia denominada *Design for Six Sigma* (DFSS), que foi desenvolvida para fornecer aos seus usuários a habilidade de prever e prevenir defeitos na fase de desenvolvimento de um produto, serviço ou processo, ou seja, enquanto está sendo construído. Essa seqüência de passos é utilizada para projetos de desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços. A sigla é um acrônimo das cinco fases propostas pela metodologia: *Define – Measure – Analyze – Design – Verify*.

## 1.2. Propósito do Documento

O propósito do plano Six Sigma DMADV é ser material de apoio para o planejamento e documentação de projetos de desenvolvimento de novos processos utilizando este ciclo de vida. O plano será utilizado para documentar todos os projetos de criar novos processos.

### **1.3. Escopo do Documento**

O escopo desse documento é ser um guia para todas as pessoas que sejam indicadas a desenvolver um projeto de criação de novos processos utilizando o DMADV no padrão definido pela organização. Será apoio para todas as pessoas que possam ser parte do grupo de processos da organização.

### **1.4. Abreviaturas Siglas e Definições**

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
DMADV	<i>Define-Measure-Analyze-Design-Verify</i>
DFSS	<i>Design for Six Sigma</i>

## 2.Papéis e Responsabilidades

A tabela a seguir descreve os principais papéis envolvidos com as atividades descritas nesse plano, bem como as suas responsabilidades.

<b>Papel</b>	<b>Responsabilidade</b>
<i>Master Black Belt</i>	Tem a função de coordenar o programa <i>Six Sigma</i> , de forma, que o mesmo atinja os resultados esperados. Se o programa de melhorias definido para essa organização tiver um objetivo financeiro referente ao programa <i>Six Sigma</i> , ou seja, se existir uma meta de economia anual a ser atingida; o <i>Master Black Belt</i> também é responsável por acompanhar esse objetivo e garantir que ele será atingido.
<i>Black Belt</i>	<i>Black Belt</i> certificados que possuem grande conhecimento das ferramentas propostas pela metodologia e profundo conhecimento em estatística. Trabalham como líderes de projetos <i>Black Belt</i> e são mentores de projetos <i>Green</i> e <i>Yellow Belt</i>
<i>Green Belt</i>	O <i>Green Belt</i> será conhecedor das ferramentas do <i>Six Sigma</i> , e será capaz de liderar projetos com equipes multidisciplinares, pois, geralmente os projetos <i>Green Belt</i> ultrapassam os limites de um único departamento.
<i>Yellow Belt</i>	Os <i>Yellow Belt</i> terão capacidade de utilizar a metodologia para resolver problemas simples, dentro do seu próprio departamento e não será exigido conhecimento em estatística. As organizações geralmente incentivam as pessoas a fazerem o treinamento de <i>Yellow Belt</i> para ter o primeiro contato com a metodologia.

### **3. Justificativa do Projeto**

É necessário que o processo para a melhoria do *framework* de processos utilizado pela empresa estudada esteja funcionando de forma a permitir a todos os usuários proponham melhorias de processo que ajudem nas suas tarefas. Isso exige a criação de um novo processo, o processo de solicitação de mudanças de processo, para isso será desenvolvido um projeto Six Sigma chamado DFSS e o ciclo de vida DMADV.

## 4. Fase I - *Define*

Fase de identificação e definição dos objetivos do projeto. O trabalho é dividido entre os membros do time nessa fase.

### 4.1 *Identificação do Projeto*

<i>Nome do Projeto: Criação do Processo de Melhoria de Processos</i>	
<i>Data de Início: 15/07/05</i>	<i>Data Final: 31/01/06</i>
<i>Time do Projeto</i>	
<i>Nome</i>	<i>Papel</i>
<i>Maria dos Santos</i>	<i>Líder do Projeto</i>
<i>José Junior</i>	<i>Patrocinador</i>
<i>Andressa Covatti</i>	<i>Mentor</i>
	<i>Demais Membros</i>

### 4.2. *Definição do Projeto*

O processo para manter e melhorar o framework de processos da organização estudada precisa estar funcionando quando o mesmo for colocado em produção, de forma que o mesmo possa ser gerenciado, o impacto das mudanças sejam medidos e as alterações comunicadas aos usuários.

#### 4.2.1. *Benefícios*

<i>Setores Afetados</i>	<i>Processos Afetados</i>	<i>Resultados Financeiros</i>
<i>TI</i>	<i>N/A</i>	<i>9.999.999,00<sup>8</sup></i>

<sup>8</sup> Os dados financeiros da empresa são confidenciais e não podem ser publicados.

#### **4.2.2. Fatores Críticos de Sucesso**

- 1 – Atender aos requisitos de todos os clientes em TI.
- 2 – O *Framework* deve permanecer atendendo as práticas do modelo CMMI nível 3.
- 3 – O Framework deve continuar atendendo as políticas, padrões e guias estabelecidos para o TI da organização.
- 4 – Solicitações de mudanças válidas devem poder ser encaminhadas para pessoas que farão a análise preliminar e depois as mesmas devem poder ser aceitas e implementadas ou rejeitadas.

### 4.3. Requisitos do Novo Processo

Customers	Ouputs(Y)	Process	Inputs (X)	Suppliers
Who are the users of the output?	What are the things and information that are the end result of the activity? What do your customers expect?	Provide a process map on a separate sheet	What are the things and information that are required to perform the activity? What do you expect from your suppliers?	Who supplies the inputs?
(1) SQA	(1) Visibility to proposed PCRs	End with: Rejected PCR or an implemented change  Start with: Receipt of a PCR	(all) Indentification of an improvement opportunity to the current process	(a) Work product authors (Developers, Testers, SQA, PdM, PM, etc.)
(2) Project Managers	(1) Timely improvements		(all) Identification of a defect in the current process	(b) Process Owners
(3) D3 and above	(1,2,3,7) Clear communication and status		(all) Identification of a new process	(c) SEPG
(4) SEPG	(1,2,6,7) Understanding of the changes to IT processes		(all) Priority of identified PCR	(d) SEPG Core Team
(5) SEPG Core Team	(2,3,5,7) Stable/planned change implementation		(all) Severity of identified PCR	(e) D3 and above
(6) Product Managers	(2,4,5,7) Version control		(d) Validated priority and severity of PCR	(f) External groups
(7) External groups (GPMG, IT Ops, GISS)	(3,6) Benefits of proposed change		(all) Cost/Benefits justification of PCR	(g) SQA
(8) CCB members	(3) Benefits of instituted changes		(all) Risk of not doing the identified PCR	(h) Metrics Analysis
(9) Process Owners	(3,5) Cost/stability metric (measure of PCR process)			
	(4,5) Input to PCR process			
	(4,5) Input to individual changes			
	(5,8) Veto rights			
	(5) Cost/Benefits Analysis			
	(5,8) Final decision			
	(5) Administer the process			
	(9) Make changes to process			

#### ***4.4. Ferramentas Utilizadas na Fase***

Foram utilizadas as seguintes ferramentas de apoio na fase de definição:

- AS-IS (definição do que está e não está no escopo do projeto)
- COPIS (veja figura na seção 4.3)

#### ***4.5. Anexos***

N/A

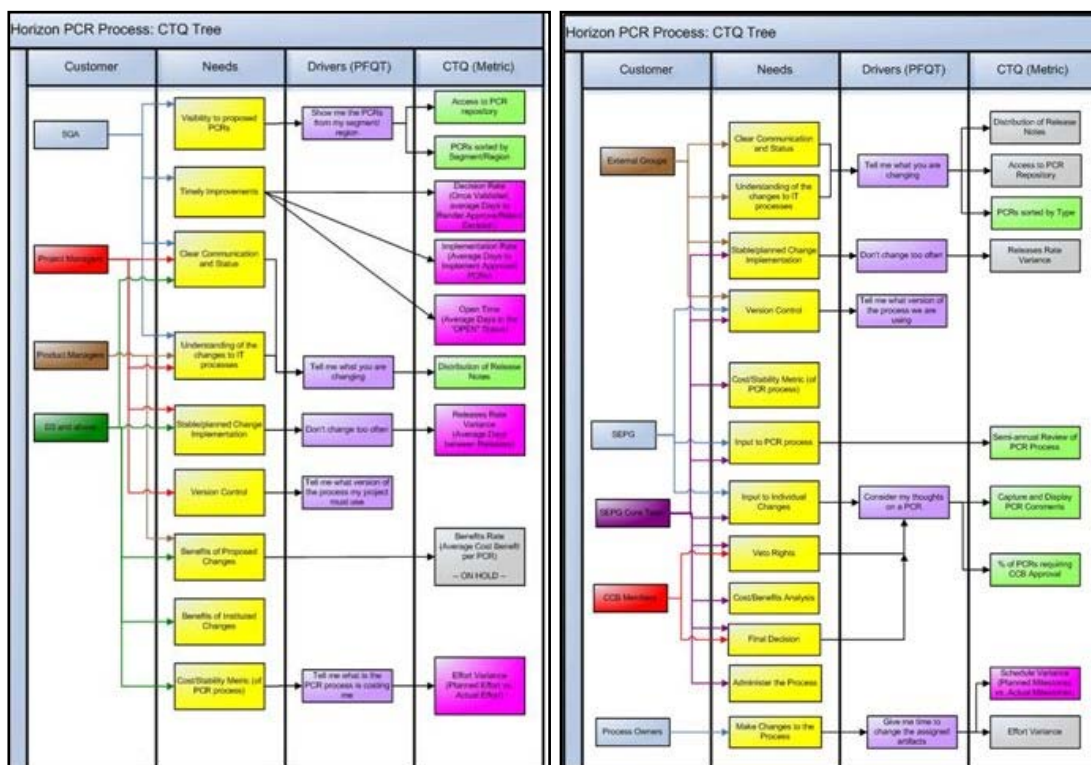


## 5. Fase II - Measure

Na fase de medição, os principais clientes são identificados e as suas necessidades críticas são determinadas. Os requisitos críticos para a qualidade mensuráveis são identificados, ou seja, as variáveis necessárias para medições futuras são determinadas.

### 5.1. Determinar o que Medir

A determinação das necessidades de medidas foi feita através da ferramenta CTC (*Critical to Customer*) que tem por objetivos determinar a partir das necessidades dos clientes quais são as métricas a serem utilizadas. Como muitas são as necessidades e as métricas identificadas, para esse projeto foram priorizadas as métricas que aparecem nas caixinhas verdes. Segue a ferramenta com dados conforme apresentada no projeto:



### 5.2. Identificar as Variáveis Necessárias

N/A. O estudo mais aprofundado nas métricas foi feito na fase de análise.

### 5.3. Passos para Conduzir Medição

N/A. Ver seção anterior (5.2).

### 5.4. Ferramentas Utilizadas na Fase

CTC – *Critical to Customer*

### 5.5. Anexos

Complementando o CTC, a tabela de métricas foi criada e os primeiros objetivos de medição foram estabelecidos.

<b>Metric Table: Horizon PCR Process</b>						
<b>Descriptor</b>	<b>Metric</b>	<b>Unit of Measure</b>	<b>Family of Measure (FoM)</b>	<b>Attribute or Variable</b>	<b>Goals for the Process</b>	<b>Additional Information</b>
<i>(from the CTQ Tree)</i>			<i>(P F Q or T)</i>			
Decision Rate: Average Days to Render an Approve/Reject Decision for a Validated PCR	Time	Days	Timeliness	Variable	5 working days	On Process Map: Point (B) to Point (C)
Implementation Rate: Average Days to Implement an Approved PCR	Time	Days	Timeliness	Variable	10 working days	On Process Map: Point (C) to Point (E)
Open Time: Average Number of Days a PCR is in the "Open" Status	Time	Days	Timeliness	Variable	20 working days	On Process Map: Point (A) to Point (E)
Release Rate Variance: Average Days Between Releases	Time	Days	Timeliness	Variable	30 calendar days	
Effort Variance: Planned vs. Actual Effort (in Hours)	Rate	Percent	Productivity	Attribute	10%	
Milestone Schedule Variance: Planned vs. Actual Milestones (in Days)	Rate	Percent	Productivity	Attribute	10%	

## **6. Fase III – *Analyze***

Nessa fase o desenho é selecionado a partir de várias alternativas e os requisitos desse desenho são desenvolvidos. A partir dos requisitos desenvolvidos a equipe do projeto desenvolve várias opções em alto nível. No final um desses modelos ou uma combinação deles é selecionado para ser implementado.

### **6.1. *Alternativas de Soluções***

#### **6.1.1. Lista de Soluções Propostas**

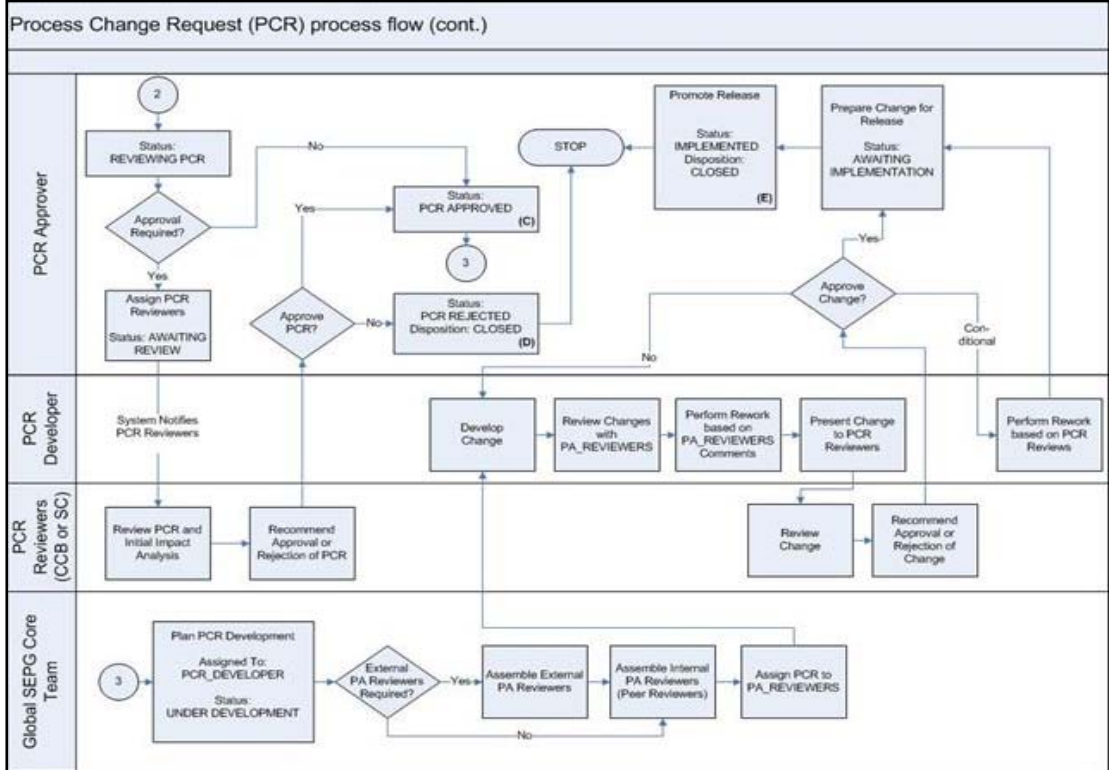
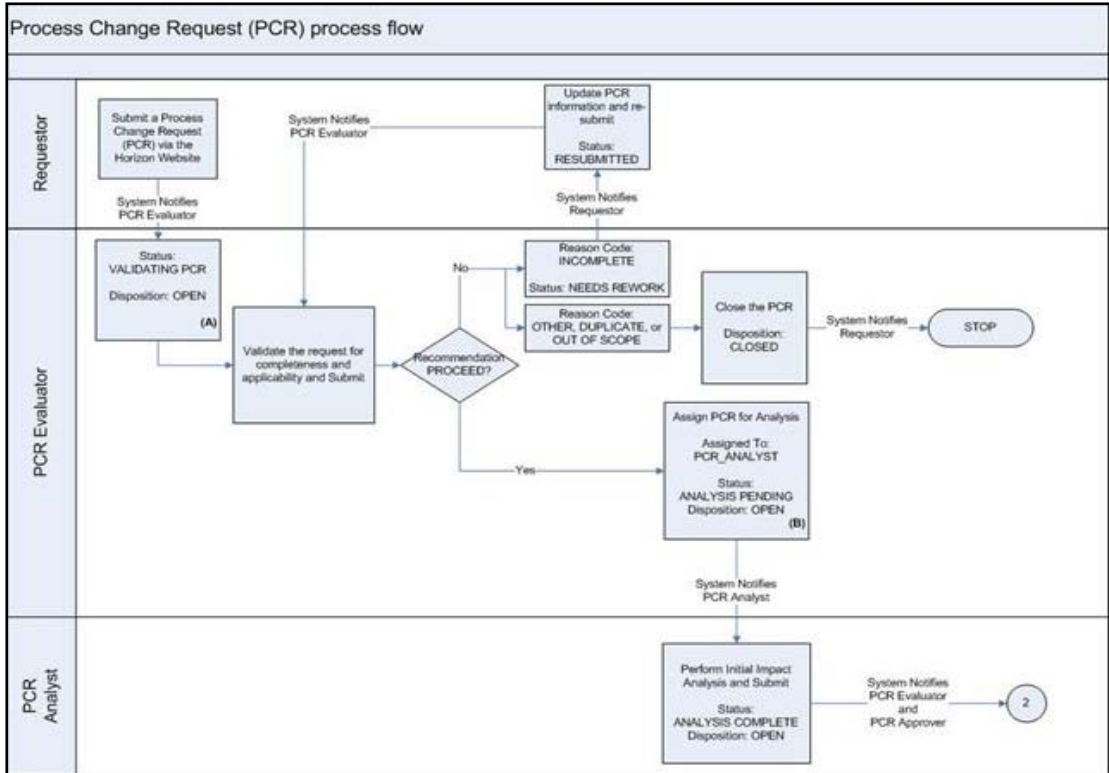
Nesse projeto, única a solução proposta foi criar um processo que seguisse o ciclo necessário e que dentro de uma ferramenta ajudasse com as questões de melhoria e criação de processos.

#### **6.1.2. Determinar Solução a ser Implementada**

N/A. Ver explicação acima.

### **6.2. *Proposta do Processo***

#### **Representação Gráfica**



## Descrição do Processo

A organização não mantém uma descrição textual desse processo, o que existe é o mapa do processo e a ferramenta criada.

### **6.3. Determinar Riscos Associados à Solução**

#### **Top 3 Risks:**

1. If the CCB is not able to meet the target SLA for responding to decision requests, requestors can/will become frustrated and disillusioned.
2. If a large number of PCRs are entered, the core team may not be able to meet the target SLA for response time (to validate and analyze). Should this occur, it will cause a loss of confidence in the PCR process and potential management escalations that will further slow the process.
3. The performance of the website may be insufficient to support the workload, causing some PCRs to not be captured.

#### **Lessons Learned from Risk Analysis:**

- The critical nature of the CCB cause the project team to initiate an "acting" CCB that would function until a formal CCB could be formed.

### **6.4. Ferramentas Utilizadas na Fase**

Informações de entrada do CTC e da tabela de métricas.

Mapa de Processos

Ferramenta de controle de riscos do próprio *framework* da organização.

### **6.5. Anexos**

## **7. Fase IV – Design**

A solução escolhida na fase de análise será completamente implementada essa solução precisa atender aos requisitos estabelecidos.

### **7.1. Aprovações Necessárias**

Como esse projeto foi uma demanda do grupo de processos (SEPG) as pessoas que precisavam aprovar essa melhoria faziam parte do projeto de alguma forma. Foi optado por criar esse processo e desenvolver a ferramenta em forma de consenso entre os membros do SEPG, o que ficou registrado nas atas de reuniões.

### **7.2. Implementar Solução Proposta**

A solução proposta foi implementada criando uma ferramenta dentro do próprio *framework* de processos da organização. A ferramenta segue os mesmos padrões do *framework* em questão e é administrada pela líder desse projeto.

### **7.3. Ferramentas Utilizadas na Fase**

N/A

## 7.4. Anexos

The screenshot shows a web application interface for submitting a PCR form. At the top, there is a navigation menu with tabs: Home, Process Elements, Roles, Metrics, Tools, Useful Links, and Submit and View PCRs. Below the menu, the page title is 'Submit PCR Form' and there is a link 'See acronyms and...'. The form itself is divided into several sections. On the left, there are fields for 'Requestor: ANDRESSA\_COVATTI', 'Status:', 'Short Description of PCR:', 'IT Segment: Select...', 'Detailed Description of PCR:', and 'Additional Comments:'. On the right, there are fields for 'Email:', 'Requestor Priority: Select...', 'Requestor PCR Category: Select...', 'Proposed solution:', and 'Artifacts affected by PCR:'. The 'Artifacts affected by PCR' section includes a 'Category: Select...' dropdown and an 'Artifact:' input field with up and down arrow buttons. At the bottom of the form, there is a 'Comments - History:' section and two buttons: 'Submit' and 'Undo'.

## 8. Fase V – Verify

O objetivo dessa fase na seqüência DMADV é verificar se a solução pode ser construída e suportada dentro dos parâmetros estabelecidos para qualidade, confiabilidade e custo. Após a verificação, os testes e os projetos pilotos o desenho proposto é finalizado.

### 8.1. Definir Métricas Primárias e Secundárias

N/A. As métricas foram definidas na fase de análise.

### 8.2 Definir a Estratégia de Controle

N/A

### 8.3. Implementar Controle

Os controles foram implementados a partir da execução e resultados dos pilotos conduzidos na fase de verificação.

**Pilot** (see measurement results below):

- The new process was piloted from 11/1/2005 through 12/31/2005
- 73 PCRs were submitted, 25 were analyzed and implemented using the new process, and 1 formal release was announced
- The pilot revealed the need to create another PCR status called "On Hold" for PCRs that require the involvement of work groups that have not been initiated. Approximately 10 PCRs were placed in this status, and these PCRs were excluded from the metric analysis.
- A weekly PCR Triage meeting was initiated to discuss status of open PCRs and help better ensure process goals are being met, especially Decision Rate.

Measure	FOM	Goal	Actual	Status
<b>Decision Rate:</b> Average days to render an approve/reject decision for a validated PCR	Timeliness	5 days	6 days	Yellow: Did not meet goal
<b>Implementation Rate:</b> Average days to implement an approved PCR (includes development time)	Timeliness	10 days	4 days	Green: Met goal
<b>Open Time:</b> Averages days a PCR is in the "Open" status	Timeliness	20 days	8 days	Green: Met goal

### 8.4. Finalizar o Desenho

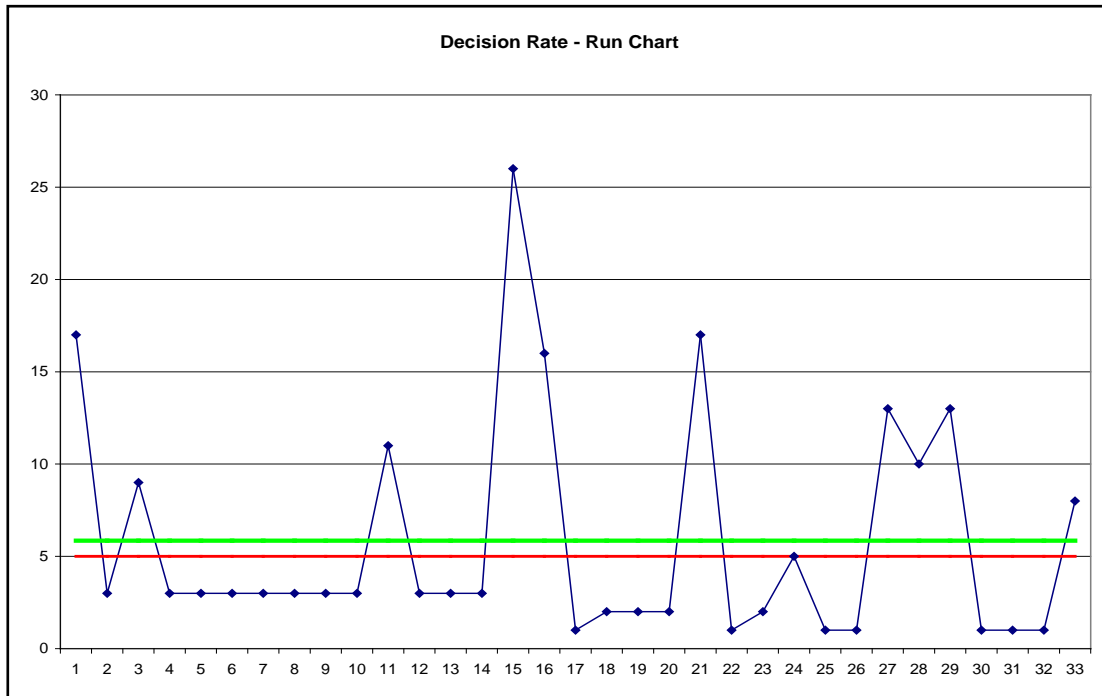
N/A

### 8.5. Ferramentas Utilizadas na Fase

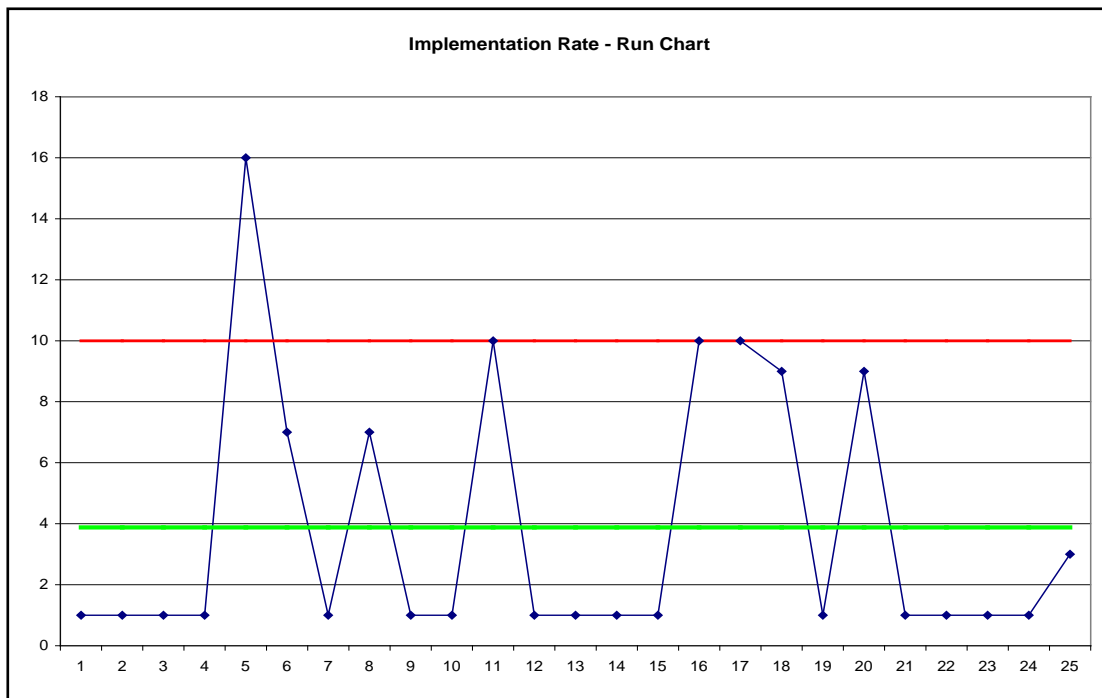
Piloto

Gráficos de Controle (vide anexos)

### 8.6. Anexos







## 9. Conclusão

O projeto foi implementado com sucesso na organização e está sendo utilizado por todos os usuários do *framework* de processos de desenvolvimento na área de TI. Como complemento a institucionalização do processo, um treinamento foi criado durante os pilotos e apresentado a todos os membros do time de SQA e esse mesmo treinamento será distribuído a todos os membros da equipe de TI quando o processo for comunicado. Reuniões semanais serão feitas pelo time de SEPG para coordenar a avaliação e implementação das mudanças solicitadas através desse processo de melhoria de processos.

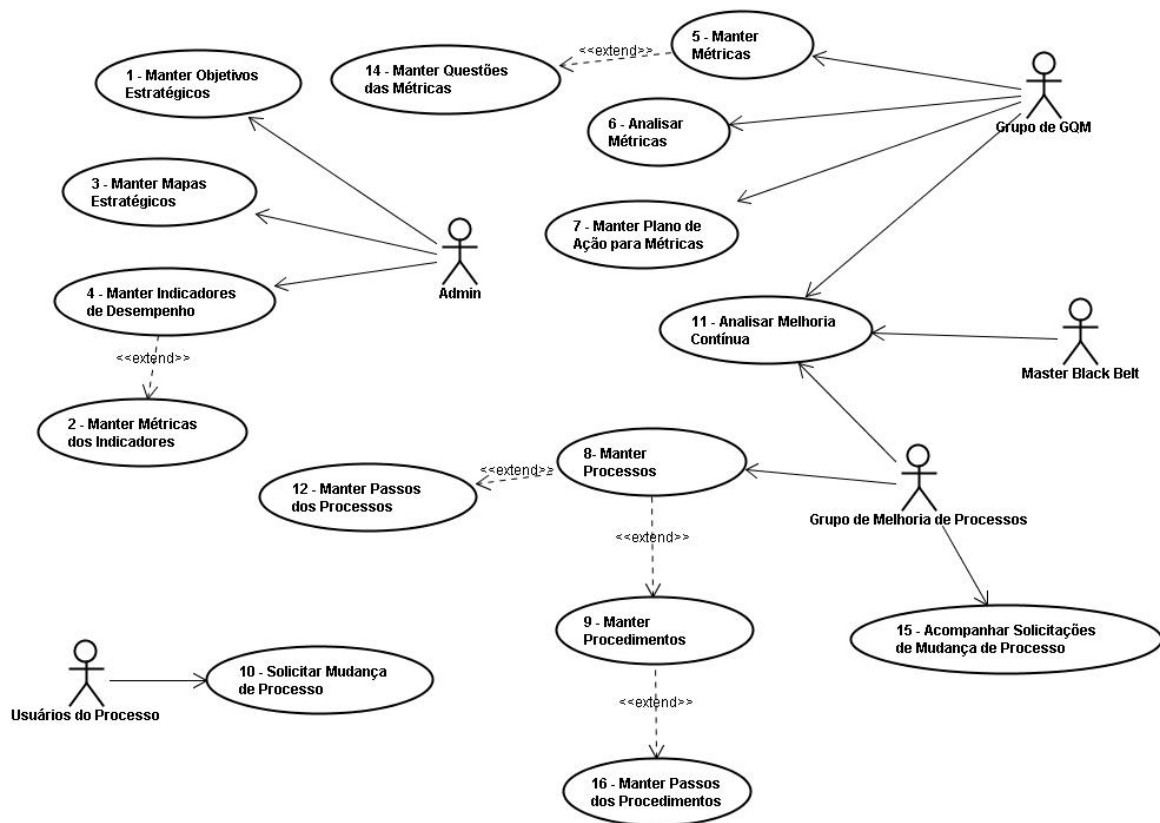
## Revisões do Documento

Essa sessão contém o histórico do documento e fornece uma breve descrição das alterações feitas no mesmo.

Versão	Data	Descrição	Nome
1.0	21/07/2006	Primeira versão	Andressa Covatti

## **Apêndice III – Casos de Uso**

### **Diagrama e Descrição**



## Caso de Uso 1 - Manter Objetivos Estratégicos

### 1. Nome

Manter Objetivos Estratégicos

### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados dos seus objetivos estratégicos.

### 3. Descrição

Após definição dos objetivos estratégicos os mesmos serão mantidos no sistema.

### 4. Pré-condições

Visão a que pertence o objetivo ter sido definida.

### 5. Pós-condições

a. Objetivos estratégicos cadastrados no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1	Seleciona uma das 4 visões do BSC a qual o objetivo está relacionado	
2		Gerar Id do objetivo
3	Entrar com dados no campo	

	objetivo.	
4	Confirmar os dados.	
5		Armazenar os dados.

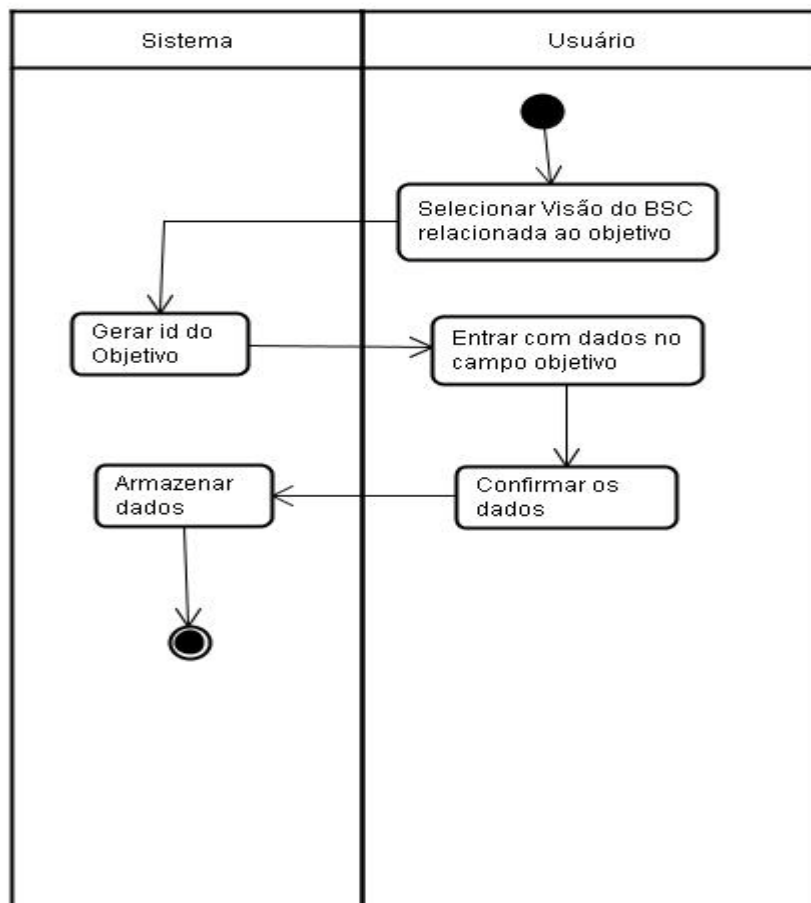
**7. Fluxos Alternativos**

N/A

**8. Pontos de extensão**

N/A

**9. Diagrama de Atividades**



**Caso de Uso 2 - Manter Métricas dos Indicadores**

**1. Nome**

Manter Métricas dos Indicadores

**2. Objetivo**

Permitir a organização associar as métricas aos seus indicadores.

### 3. Descrição

Após a definição dos indicadores as métricas utilizadas para sua composição são associadas.

### 4. Pré-condições

Indicador de desempenho ter sido cadastrado no sistema

Métricas terem sido definidas e cadastradas no sistema.

### 5. Pós-condições

- Métricas que compõe o indicador terem sido cadastradas no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar uma lista com as métricas cadastradas
2		Gerar um Id de associação da métrica ao indicador de desempenho
3	Selecionar a métrica desejada	
4	Confirmar os dados.	
5		Armazenar os dados.

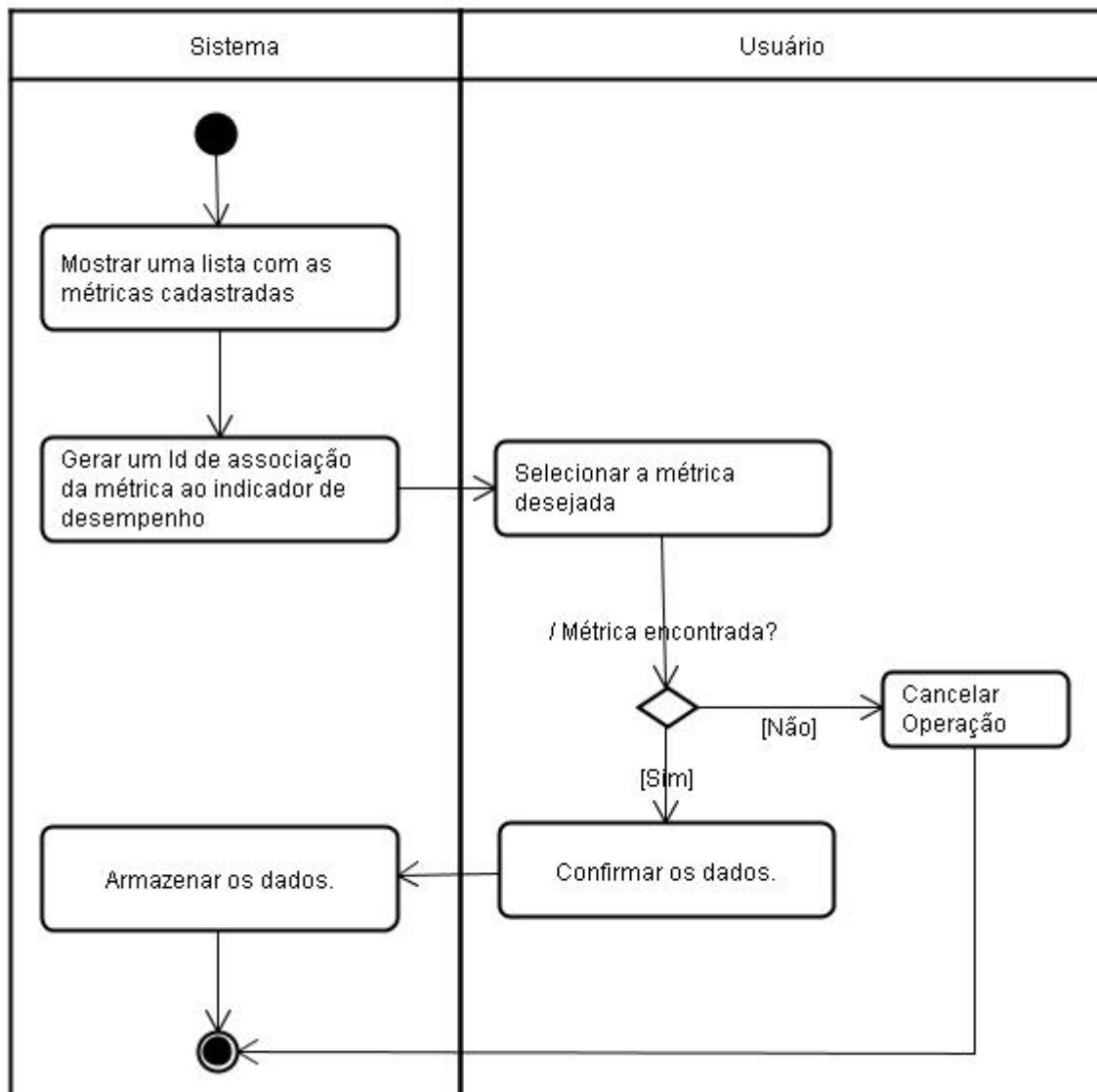
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
3.a	Métrica desejada não encontrada na lista.	
3.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 3 - Manter Mapas Estratégicos

#### 1. Nome

Manter Mapas Estratégicos

#### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados dos seus mapas estratégicos.

#### 3. Descrição

Após definição dos mapas estratégicos os mesmos serão mantidos no sistema.

#### 4. Pré-condições

Objetivo Estratégico ter sido definido

## 5. Pós-condições

- Mapas estratégicos cadastrados no sistema.

## 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Disponibilizar a lista com os objetivos estratégicos e as suas respectivas visões já cadastradas no sistema.
2	Escolher o objetivo ao qual o mapa se refere.	
3		Gerar Id do mapa por objetivo
4		Mostrar informações da visão e objetivo
5	Entrar com dados no campo prazo.	
6	Entrar com dados no campo iniciativas.	
5	Confirmar os dados.	
6		Armazenar os dados.

## 7. Fluxos Alternativos

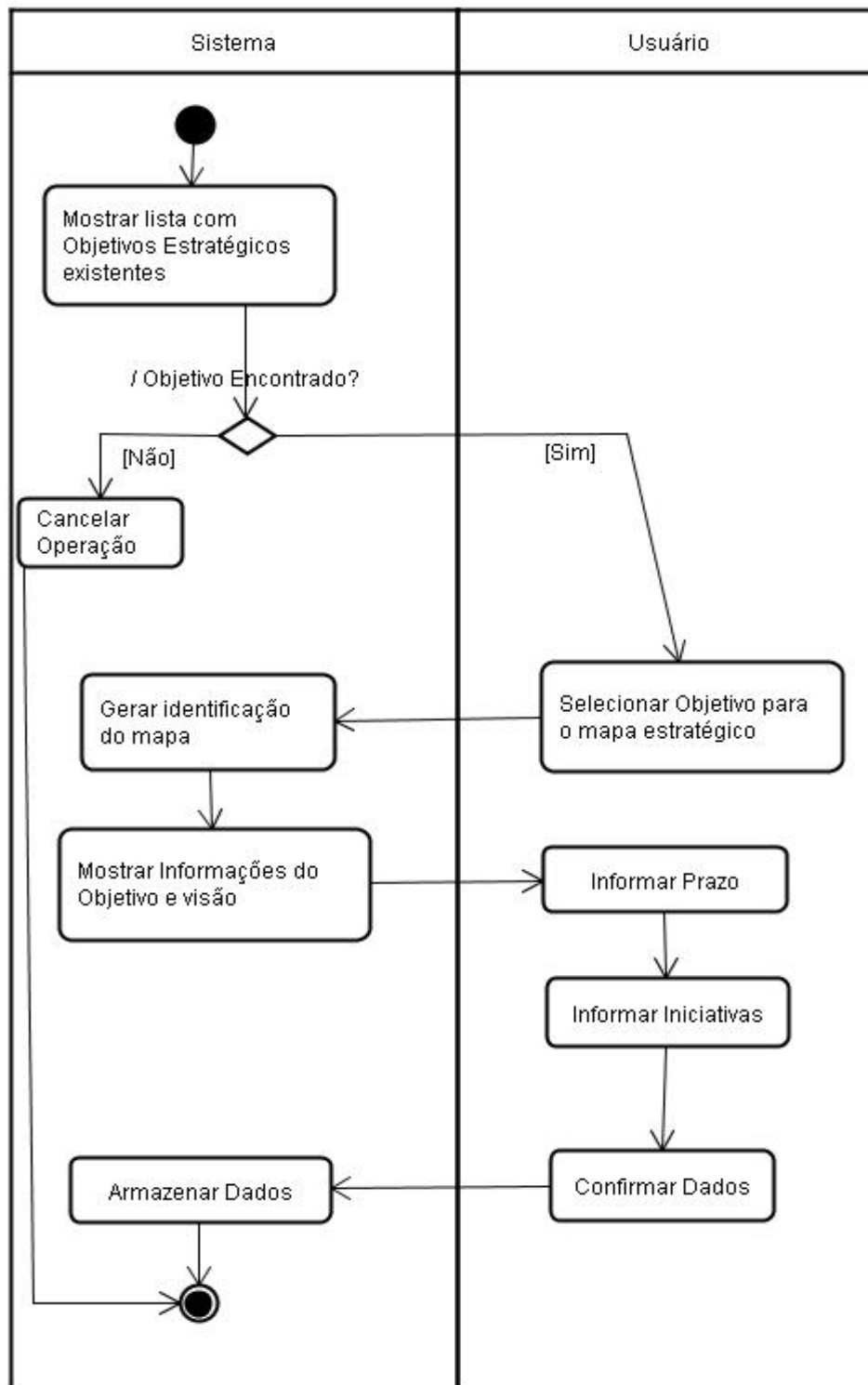
Passo	Usuário	Sistema
2.a	Objetivo desejado não encontrado na lista.	
2.b	Cancelar operação.	

## 8. Pontos de extensão

N/A



## 9. Diagrama de Atividades



## Caso de Uso 4 - Manter Indicadores de Desempenho

### 1. Nome

Manter Indicadores de Desempenho

### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados dos seus indicadores de desempenho, bem como as métricas que os compõe.

### 3. Descrição

Após definição dos indicadores de desempenho os mesmos serão mantidos no sistema.

### 4. Pré-condições

Métricas terem sido definidas e cadastradas no sistema.

### 5. Pós-condições

- Indicadores de Desempenho cadastrados no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1	Informar o indicador de desempenho que está sendo cadastrado	
2		Gerar um Id para o indicador
3		Mostrar informações das métricas cadastradas
4	Associar métricas que compõe o indicador de acordo com o Caso de uso 2 – Manter Métricas dos Indicadores	
5	Confirmar os dados.	
6		Armazenar os dados.

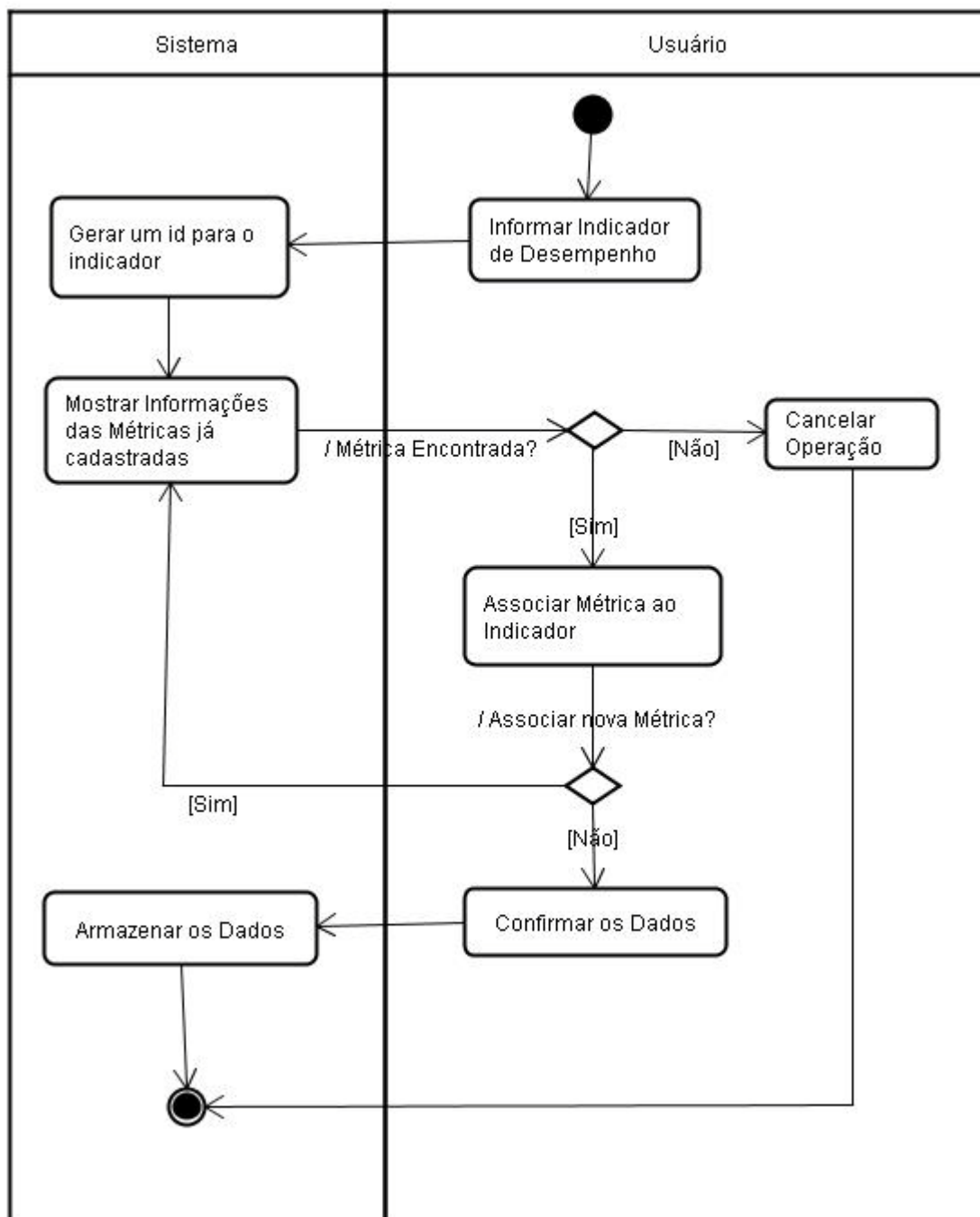
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
4.a	Métrica desejada não encontrada na lista.	
4.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

Caso de uso – 2 – Manter Métricas dos Indicadores

## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 5 - Manter Métricas

#### 1. Nome

Manter Métricas

#### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados das suas métricas.

### 3. Descrição

Após definição das métricas as mesmas serão mantidas no sistema.

### 4. Pré-condições

Métricas terem sido definidas.

### 5. Pós-condições

- Métricas Cadastradas no Sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Gerar um Id para a métrica
2	Informar dados: métrica, objetivo, responsáveis, limites propostos, pontos de medição, informações de coleta, informações de interpretação, critérios de interpretação.	
3		Mostrar a lista das métricas já cadastradas
4	Selecionar métrica (s) indireta (s).	
5		Mostrar questões cadastradas
6	Associar questões relacionadas à métrica segundo use case 14 – Manter Questões das Métricas	
7	Confirmar os dados.	
8		Armazenar os dados.

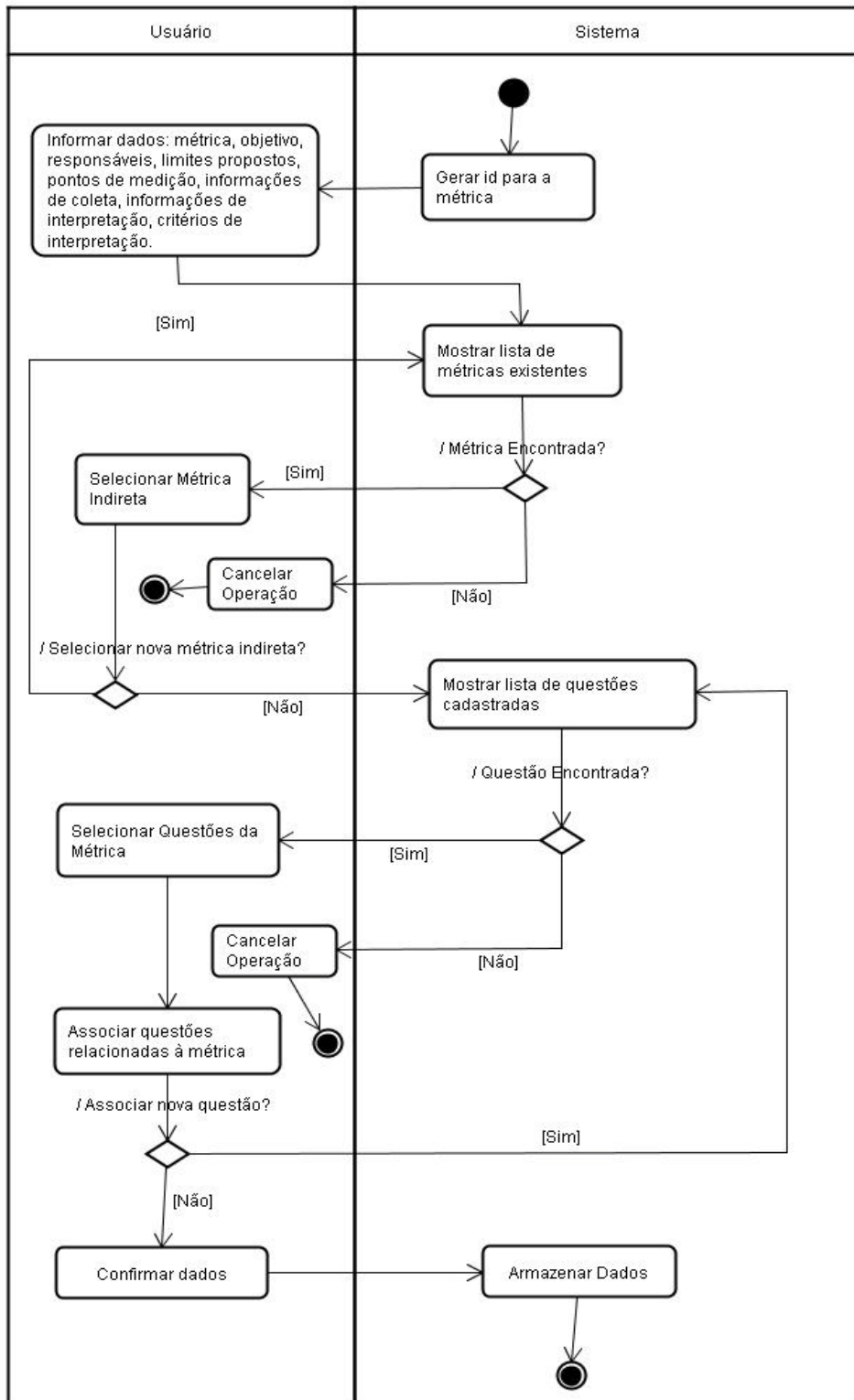
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
4.a	Métrica indireta não encontrada na lista.	
4.b	Cancelar operação.	
5.a	Questão não cadastrada.	
5.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

Use case 14 – Manter Questões das Métricas

## 9. Diagrama de Atividades



## Caso de Uso 6 – Analisar Métricas

### 1. Nome

Analisar Métricas

### 2. Objetivo

Permitir a organização armazenar a análise dos dados das suas métricas.

### 3. Descrição

Após a reunião da análise de métricas, o resultado é armazenado no sistema.

### 4. Pré-condições

Reunião de métrica ter sido realizada.

### 5. Pós-condições

- Resultados da análise das métricas armazenado no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Sugerir data atual como data da análise
2	Confirmar data da análise	
3		Mostrar a lista das métricas já cadastradas
4	Selecionar métrica analisada	
5		Mostrar dados referentes a métrica (definição e responsável)
6	Informar valores capturados	
7	Anexar gráficos gerados	
8	Informar análise dos dados	
9	Informar recomendações	
10	Informar observações	
11	Informar grupo de análise	
12	Confirmar os dados	
13		Armazenar os dados

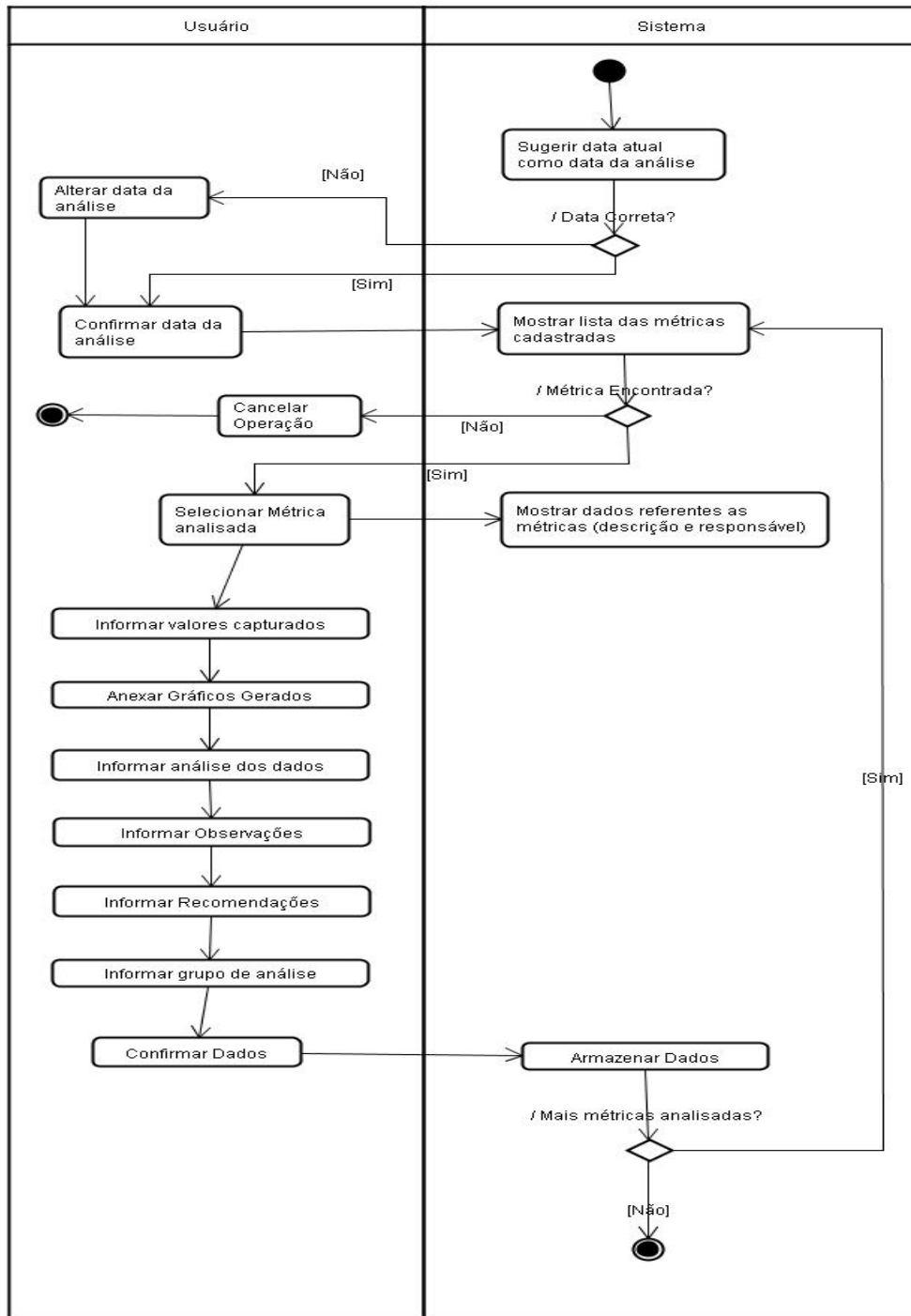
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
2.a	Data da análise não é a sugerida, trocar data da análise	
4.b	Continuar.	
3.1	Métrica não existe.	
3.b	Cancelar operação.	

## 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades



## Caso de Uso 7 - Manter Plano de Ação para Métricas

### 1. Nome

Manter Plano de Ação para Métricas

### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados do plano de ação originado da análise de métricas.

### 3. Descrição

Os dados do plano de ação serão mantidos no sistema de acordo com a periodicidade definida pela organização para geração do plano de ação.

### 4. Pré-condições

Reunião de análise de métricas ter ocorrido.  
Plano de ação ter sido gerado.

### 5. Pós-condições

- Dados do plano de ação de métricas registrados no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar Análises realizadas em ordem cronológica.
2	Selecionar análise (data e métrica)	
3		Mostrar dados da análise (métrica analisada e demais dados)
4	Informar o problema identificado	
5	Informar ação proposta	
6	Informar quem é o responsável ou grupo responsável	
7	Informar o prazo para conclusão do plano de ação	
8	Confirmar os dados.	
9		Armazenar os dados.

### 7. Fluxos Alternativos

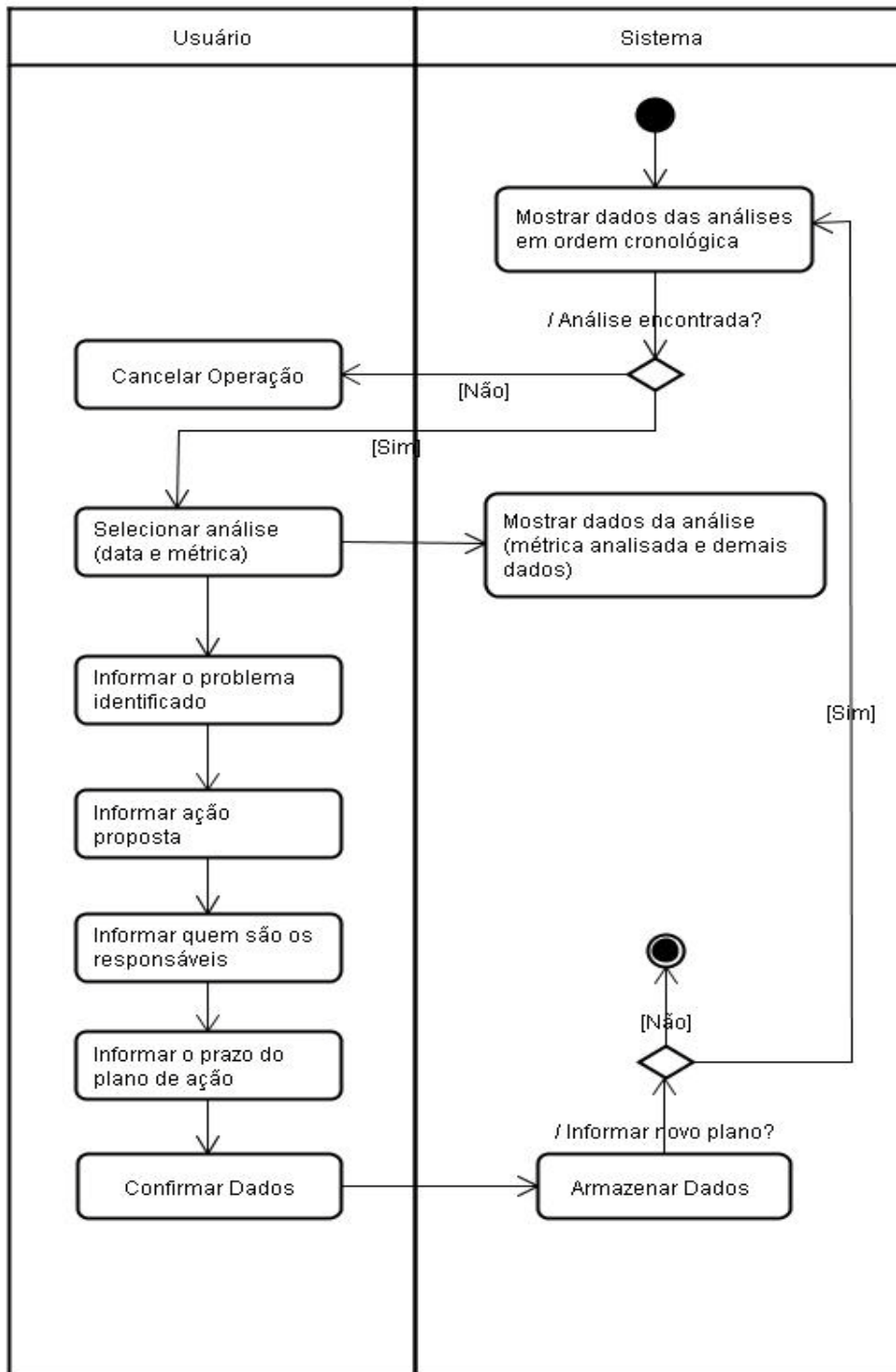
Passo	Usuário	Sistema
2.a	Análise não encontrada	
2.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

N/A



## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 8 – Manter Processos

1. Nome  
Manter Processos

## 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados dos processos definidos para o nível de projetos e sistemas (baseados no CMMI).

## 3. Descrição

Os dados dos processos definidos serão mantidos no sistema após a sua criação pelo grupo de melhoria de processos.

## 4. Pré-condições

Processo ter sido definido.

## 5. Pós-condições

- Dados dos processos definidos registrados no sistema.

## 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Gerar id do processo
2	Informar título do processo	
3	Informar versão do processo	
4	Fazer <i>upload</i> da figura do processo (visão gráfica)	
5	Informar objetivo do processo	
6	Informar critérios de entrada e saída	
7	Informar documentos de entrada e saída	
8	Informar modelos utilizados e fazer <i>upload</i> dos mesmos	
9	Informar procedimentos de acordo com o caso de uso 9	
10	Informar padrões utilizados e colocar link	
11	Informar se existem documentos de apoio e colocar os respectivos links	
12	Informar ferramentas utilizadas	
13		Mostrar lista com métricas cadastradas no sistema
14	Selecionar métricas relacionadas ao processo	
15	Informar material de treinamento colocando links ou anexos	
16	Informar descrição do processo passo a passo conforme caso de uso 12.	
17	Confirmar os dados.	
18		Armazenar os dados.

### 7. Fluxos Alternativos

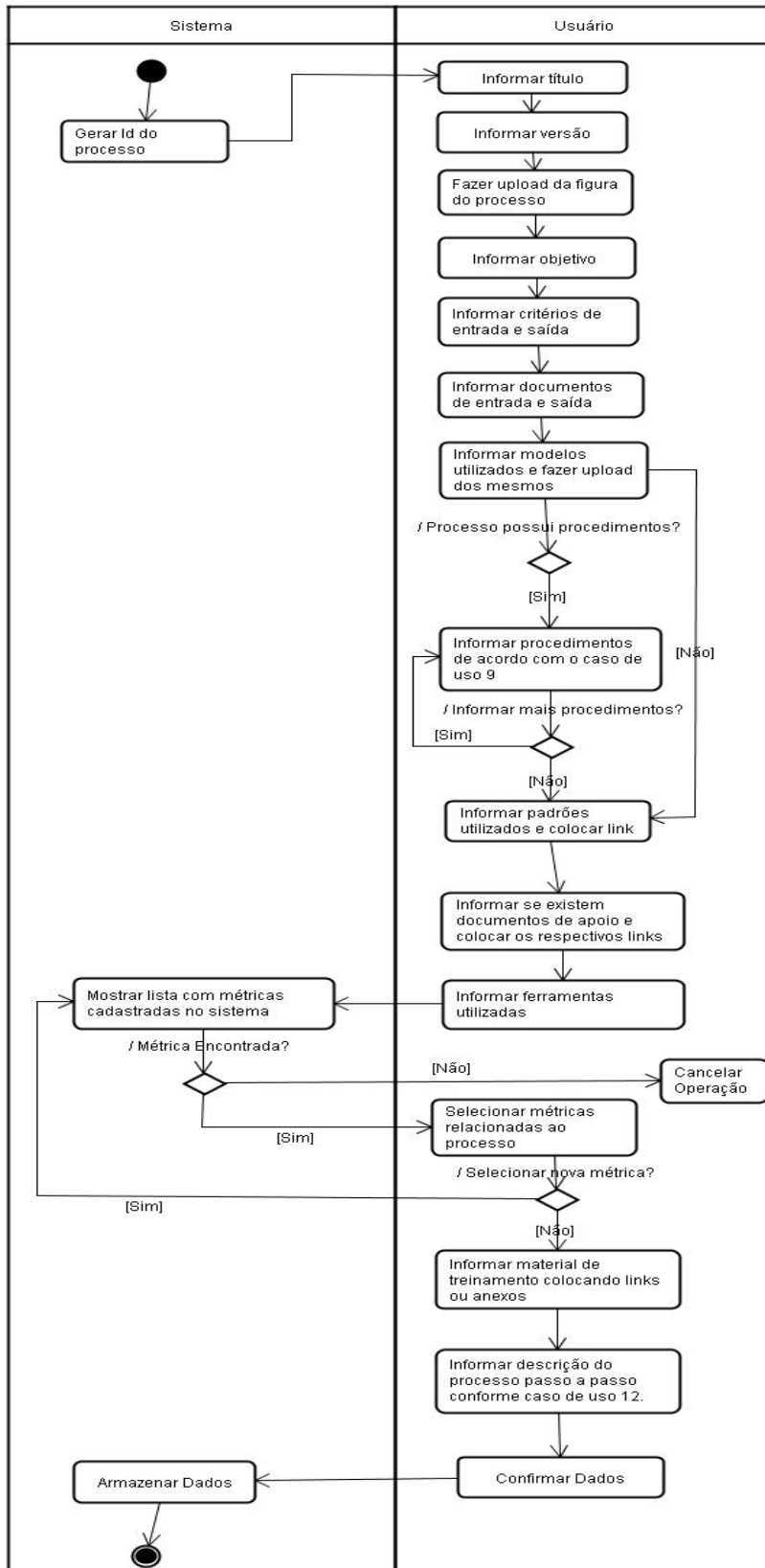
<b>Passo</b>	<b>Usuário</b>	<b>Sistema</b>
14.a	Métrica não encontrada na lista.	
14.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

Caso de Uso 12 – Manter Passos dos Processos

Caso de Uso 9 – Manter Procedimentos

## 9. Diagrama de Atividades



## Caso de Uso 9 – Manter Procedimentos

### 1. Nome

Manter Procedimentos

### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados dos procedimentos referentes aos processos definidos para o nível de projetos e sistemas (baseados no CMMI).

### 3. Descrição

Os dados dos procedimentos definidos para cada processo serão mantidos no sistema após a sua criação pelo grupo de melhoria de processos.

### 4. Pré-condições

Processo ter sido cadastrado no sistema  
Procedimento ter sido definido.

### 5. Pós-condições

- Dados dos procedimentos definidos registrados no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar a lista de processos cadastrados
2	Selecionar processo desejado	
3		Gerar id para o procedimento a ser criado
4		Mostrar nome e versão do processo
5	Informar nome do procedimento	
6	Informar versão do procedimento	
7	Informar descrição do procedimento passo a passo conforme caso de uso 16 – Manter Passos dos Procedimentos	
8	Confirmar os dados.	
9		Armazenar os dados.

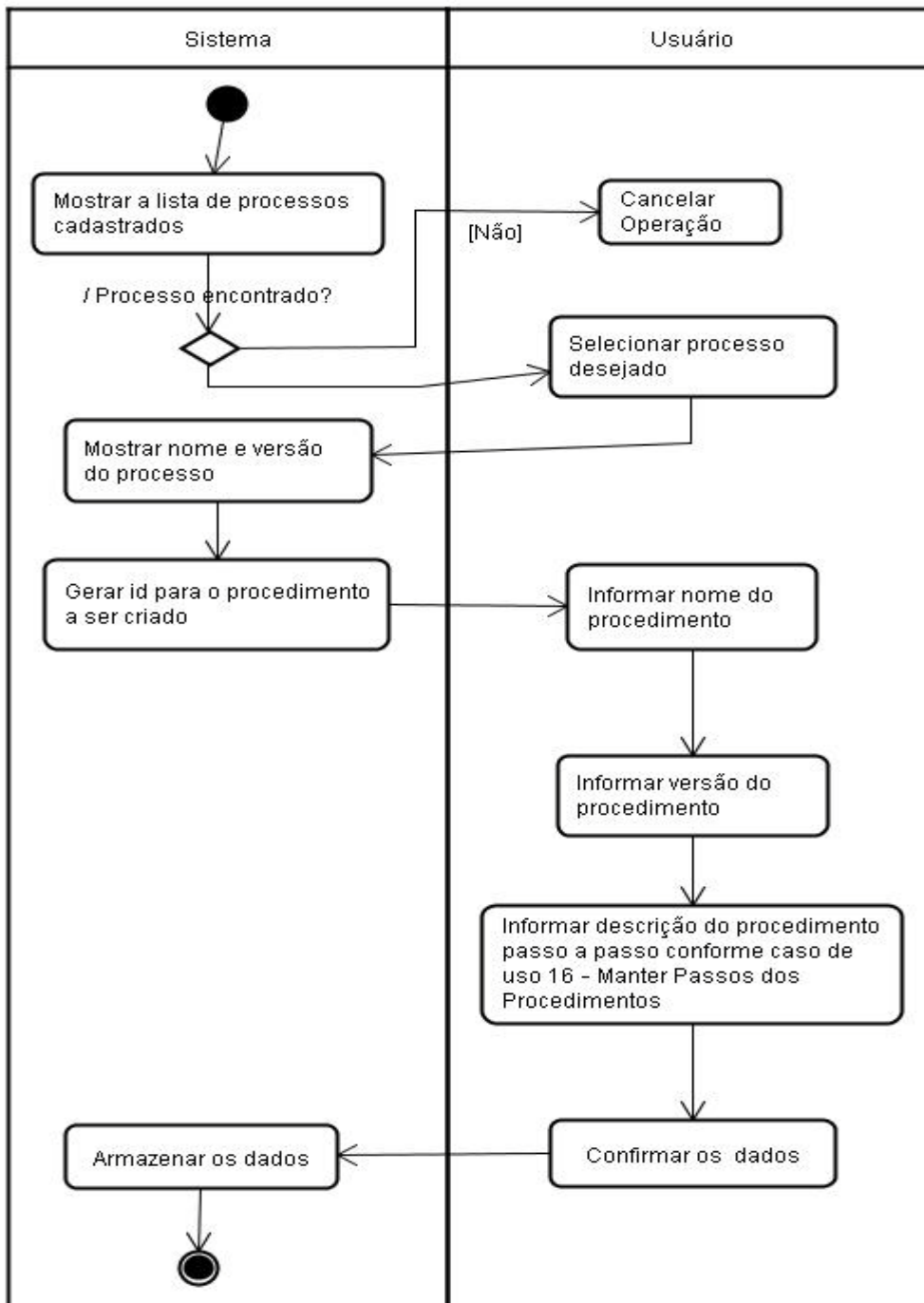
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
1.a	Processo não encontrado na lista.	
2.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

Caso de Uso 16 – Manter Passos dos Procedimentos

## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 10 – Solicitar Mudança de Processos

#### 1. Nome

Solicitar Mudança de Processo

#### 2. Objetivo

Permitir a organização manter os dados das solicitações de mudanças feitas pelos usuários dos processos.

### 3. Descrição

Os dados das solicitações de mudanças enviadas pelos usuários são mantidos no sistema.

### 4. Pré-condições

Solicitação de mudança ter sido enviada.

### 5. Pós-condições

- Dados das solicitações de mudanças de processos registrados no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Gerar id para a solicitação de mudança
2		Capturar data do sistema
3	Informar nome do solicitante	
4	Informar e-mail do solicitante	
5	Informar um resumo da solicitação	
6	Informar prioridade da solicitação [Baixa/Média/Alta]	
7	Informar categoria da solicitação [Nova/Melhoria/Defeito]	
8	Informar descrição detalhada da solicitação	
9	Informar solução proposta	
10	Informar quais artefatos serão afetados pela mudança	
11	Informar qualquer comentário adicional	
12	Confirmar os dados.	
13		Armazenar os dados.

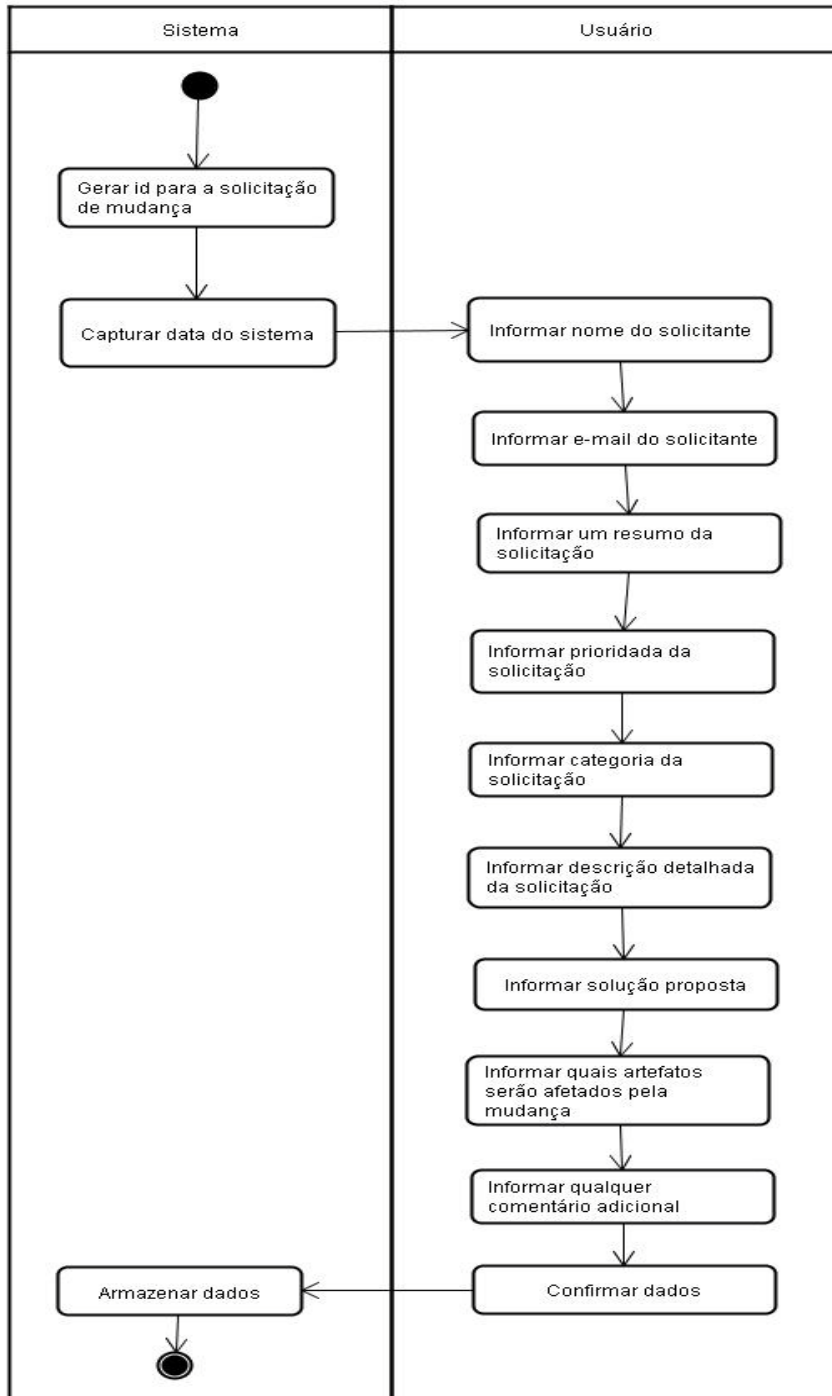
### 7. Fluxos Alternativos

N/A

### 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 11 – Analisar Melhoria Contínua

#### 1. Nome

Analisar Melhoria Continua

#### 2. Objetivo

Permitir a organização analisar os dados referentes a processos, métricas e indicadores.



### 3. Descrição

Os dados das análises de processos, métricas e indicadores são mantidos no sistema.

### 4. Pré-condições

Dados de processos, métricas e indicadores disponíveis para análise.

### 5. Pós-condições

- Melhorias de processos, métricas e indicadores disponíveis para a organização.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Capturar informações de processos, métricas e indicadores.
2		Gerar relatório para análise de dados
3	Analisar os dados gerados	
4	Definir causas do problema(s) encontrado(s)	
5		Mostrar lista de causas apontadas
6	Definir se é preciso um novo processo ou uma alteração em um processo existente	
7	Pesquisar solução para melhoria na base de melhorias da organização	
8	Criar solução para o problema (projeto DMAIC – estudos futuros)	
9	Atualizar base de melhorias	
10		Gerar relatório de melhorias
11		Atualizar Indicadores de desempenho, repositório de métricas e <i>framework</i> de processos.
12		Armazenar informações da análise.

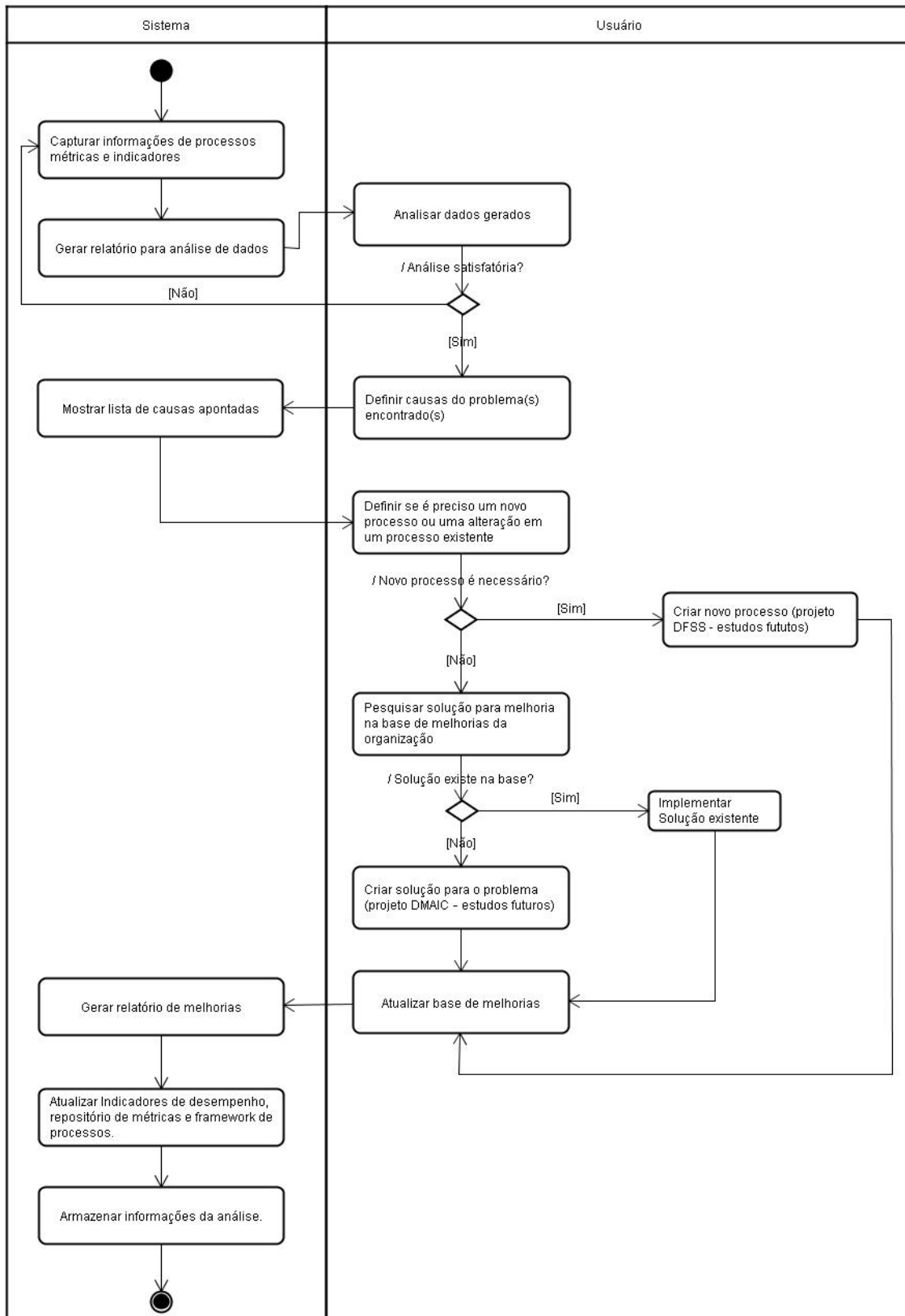
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
3.a	Resultados da análise foram insatisfatórios	
3.b	Segue para a nova análise	
6.a	Processo ainda não existe	
6.b	Criar novo processo (projeto DFSS - estudos futuros)	
7.a	Solução existe	
7.b	Implementar Solução existente	

### 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades



## Caso de Uso 12 – Manter Passos dos Processos

### 1. Nome

Manter Passos dos Processos

### 2. Objetivo

Permitir a organização associar os passos ao seu respectivo processo.

### 3. Descrição

Após a definição dos processos os passos que os compõe são informados.

### 4. Pré-condições

Processo ter sido cadastrado no sistema.

### 5. Pós-condições

- Passos que compõe o processo terem sido cadastrados.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar uma lista com os processos
2		Gerar um Id de associação do passo ao processo
3	Selecionar o processo desejado	
4	Informar descrição do passo	
5	Confirmar os dados.	
6		Armazenar os dados.

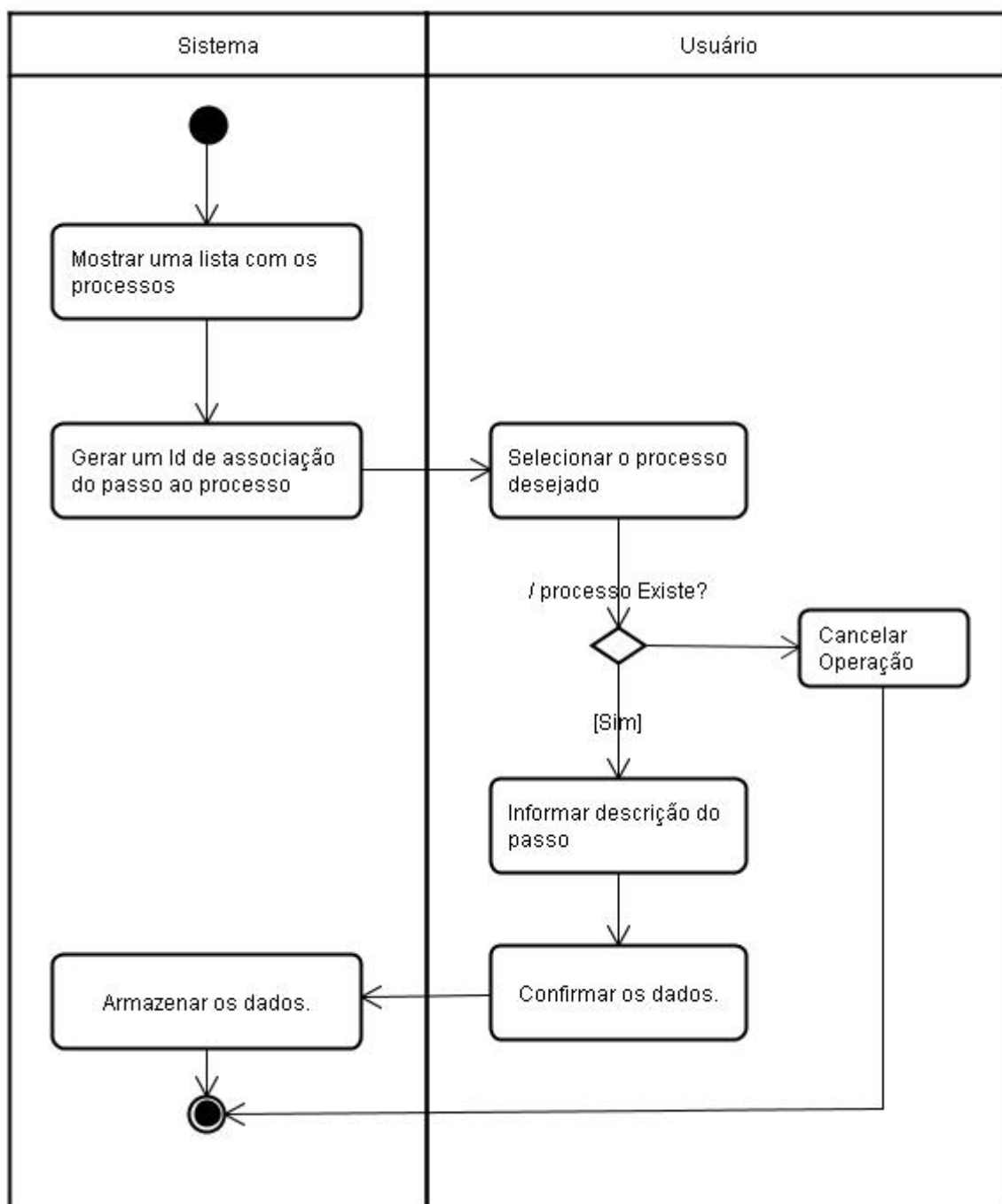
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
3.a	Processo desejado não encontrado na lista.	
3.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 14 - Manter Questões das Métricas

#### 1. Nome

Manter Questões das Métricas

#### 2. Objetivo

Permitir a organização manter as questões de cada métrica.

### 3. Descrição

Após a definição das métricas manter as questões que as compõe.

### 4. Pré-condições

Métricas terem sido definidas e cadastradas no sistema.

### 5. Pós-condições

- Questões associadas a cada métrica cadastrada no sistema.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar Métricas Existentes
2	Selecionar Métrica	
3		Gerar id das questões
4	Informar questão	
5	Confirmar os dados.	
6		Armazenar os dados.

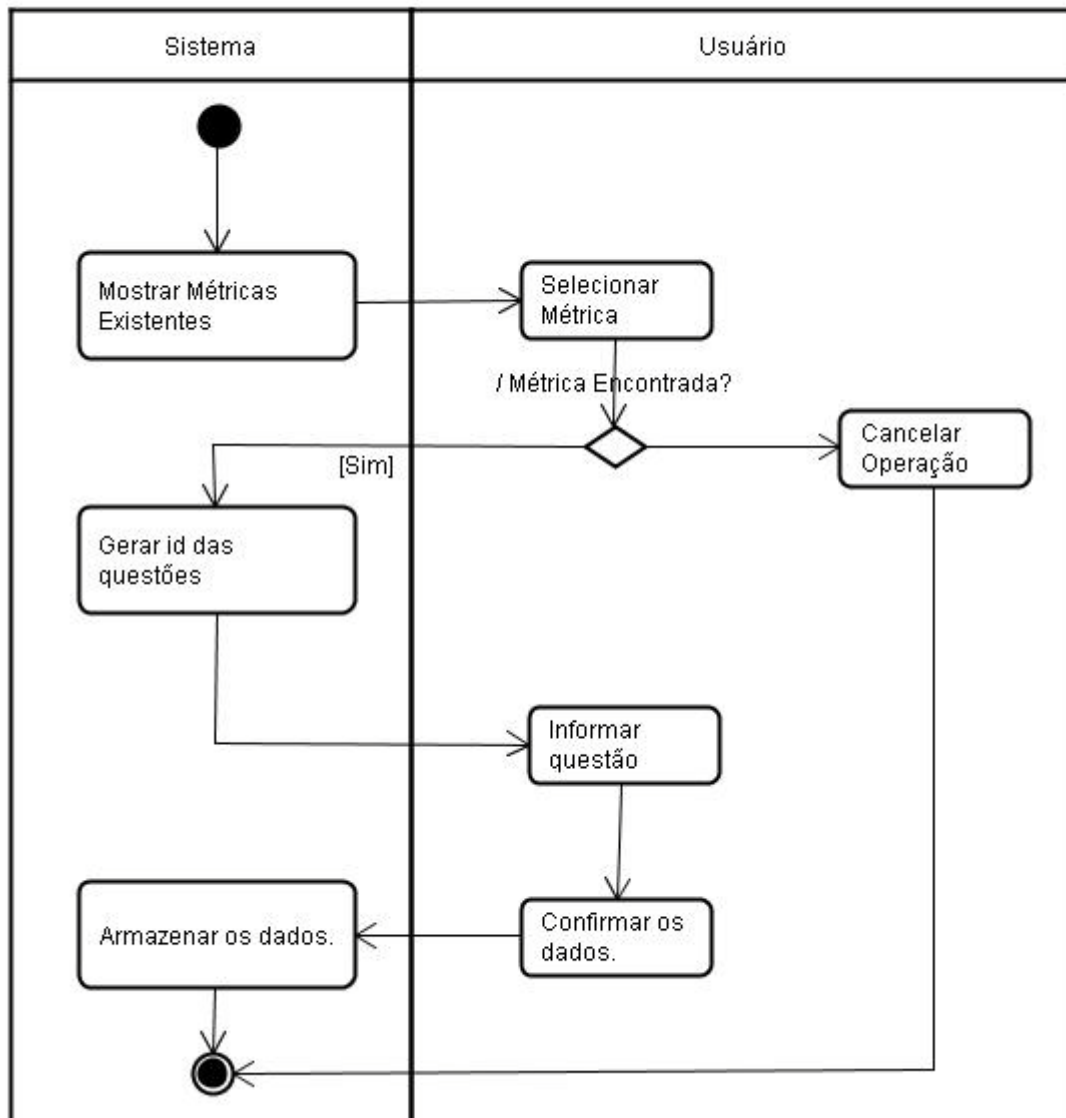
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
1		Métrica não existe
2	Cancelar Operação	

### 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades



### Caso de Uso 15 – Acompanhar Solicitação de Mudança de Processos

#### 1. Nome

Acompanhar Solicitações de Mudança de Processo

#### 2. Objetivo

Permitir ao grupo de melhoria de processos acompanhar o *status* das solicitações de mudanças feitas pelos usuários dos processos.

#### 3. Descrição

Os dados do acompanhamento das solicitações de mudanças enviadas pelos usuários são mantidos no sistema.

#### 4. Pré-condições

Solicitação de mudança ter sido enviada.

Solicitação de mudança ter sido revisada pelo grupo de melhoria de processos.

#### 5. Pós-condições

- Dados do acompanhamento das solicitações de mudanças de processos registrados no sistema.

#### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar lista de solicitações de mudanças em aberto
2	Selecionar solicitação a ser trabalhada	
3		Mostrar os dados da solicitação na tela
4	Informar o responsável pela revisão	
5	Informar e-mail do responsável pela revisão	
6	Informar dados da análise feita	
7	Informar parecer	
8	Informar data do parecer	
9	Informar comentários adicionais	
10	Confirmar os dados.	
11		Armazenar os dados.

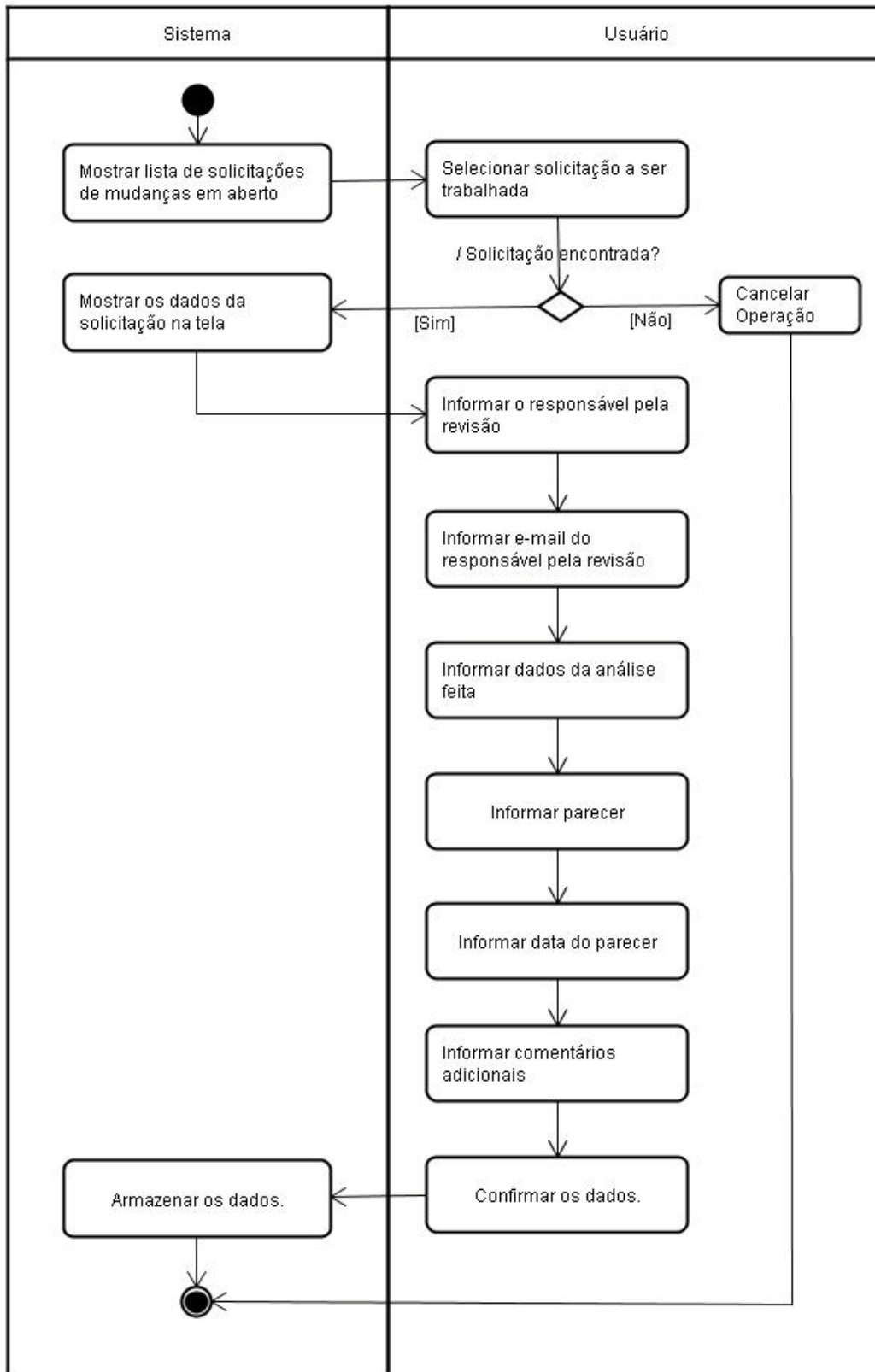
#### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
2.a	Solicitação não existe	
2.b	Cancela operação	

#### 8. Pontos de extensão

N/A

## 9. Diagrama de Atividades





## Caso de Uso 16 - Manter Passos dos Procedimentos

### 1. Nome

Manter Passos dos Procedimentos

### 2. Objetivo

Permitir a organização associar os passos ao seu respectivo procedimento.

### 3. Descrição

Após a definição dos procedimentos os passos que os compõe são informados.

### 4. Pré-condições

Processo ter sido cadastrado no sistema

Procedimento ter sido cadastrado no sistema.

### 5. Pós-condições

- Passos que compõe o procedimento terem sido cadastrados.

### 6. Fluxo Básico

Passo	Usuário	Sistema
1		Mostrar uma lista com os procedimentos
2		Gerar um Id de associação do passo ao procedimento
3	Selecionar o procedimento desejado	
4	Informar tarefa do procedimento	
5	Informar responsável pela tarefa	
6	Informar detalhamento da tarefa	
7	Confirmar os dados.	
8		Armazenar os dados.

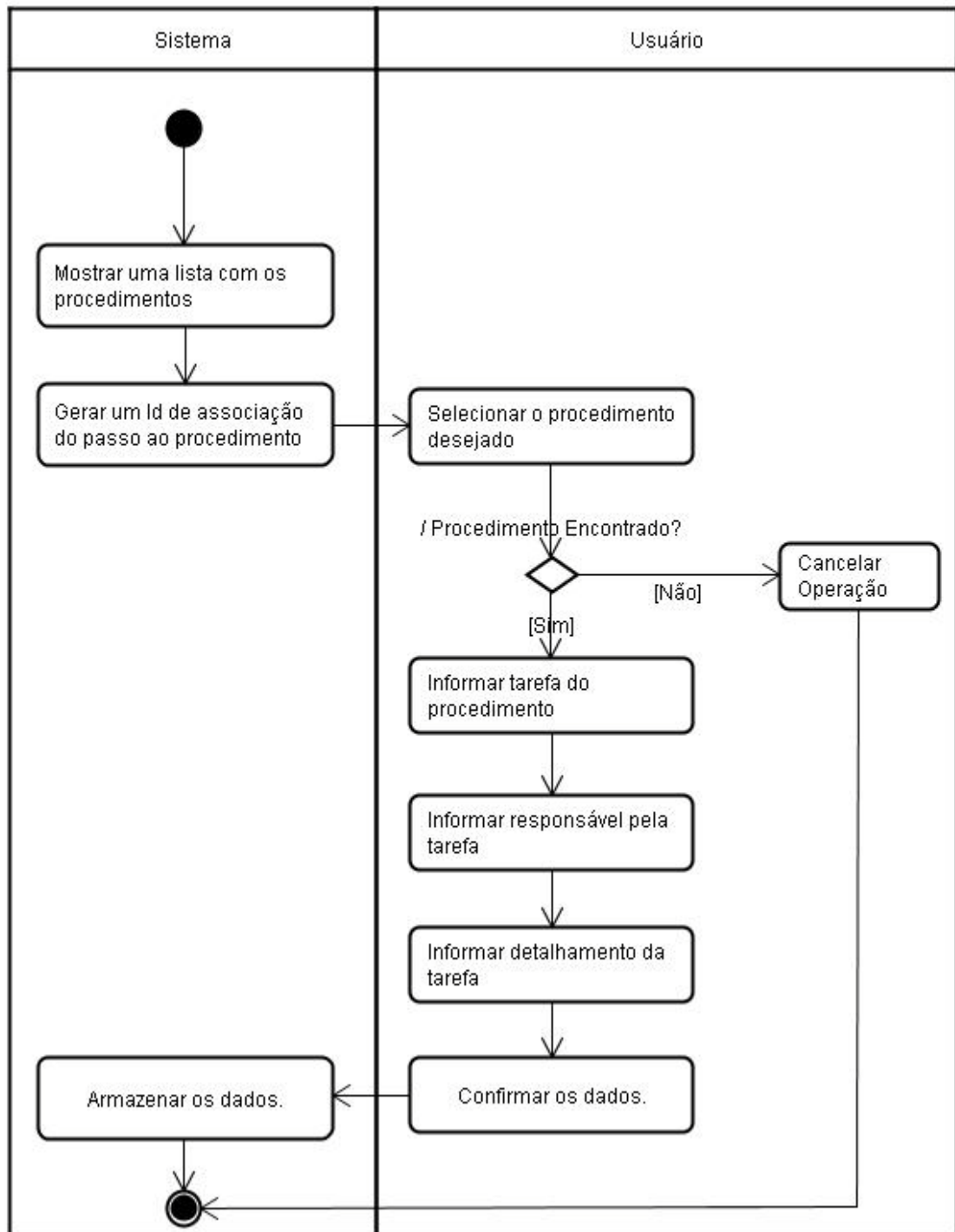
### 7. Fluxos Alternativos

Passo	Usuário	Sistema
3.a	Procedimento desejado não encontrado na lista.	
3.b	Cancelar operação.	

### 8. Pontos de extensão

N/A

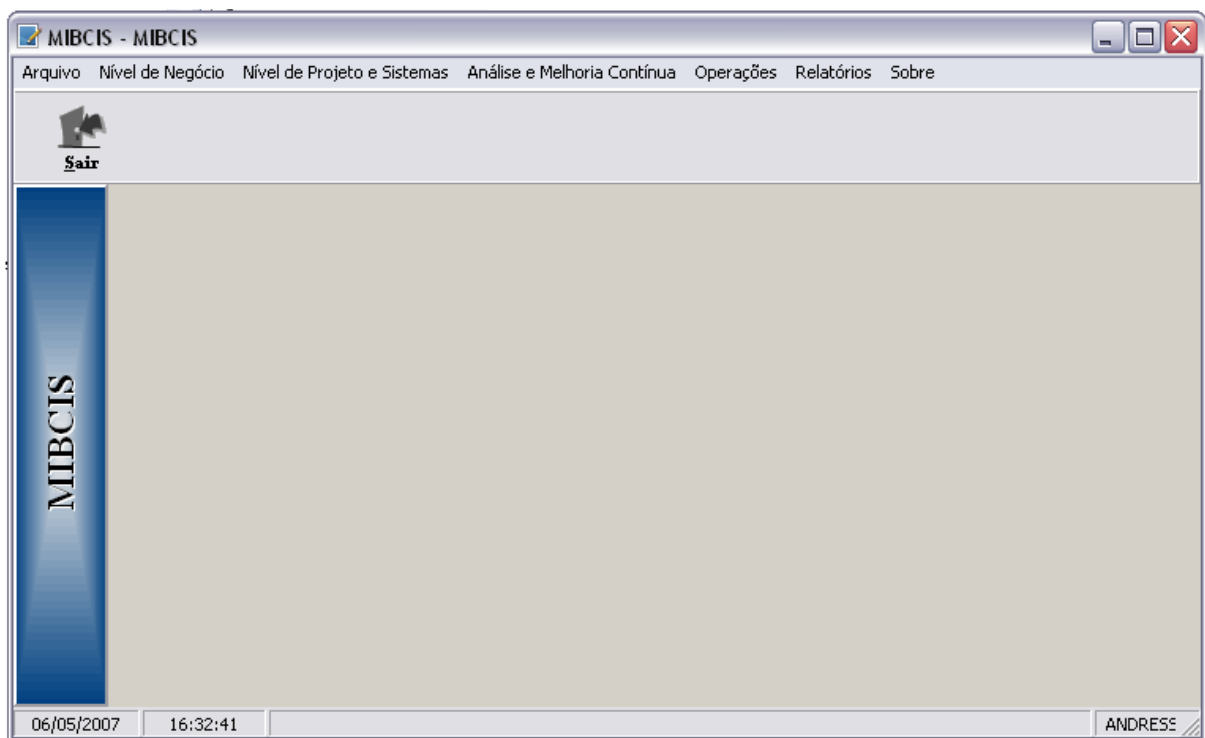
## 9. Diagrama de Atividades



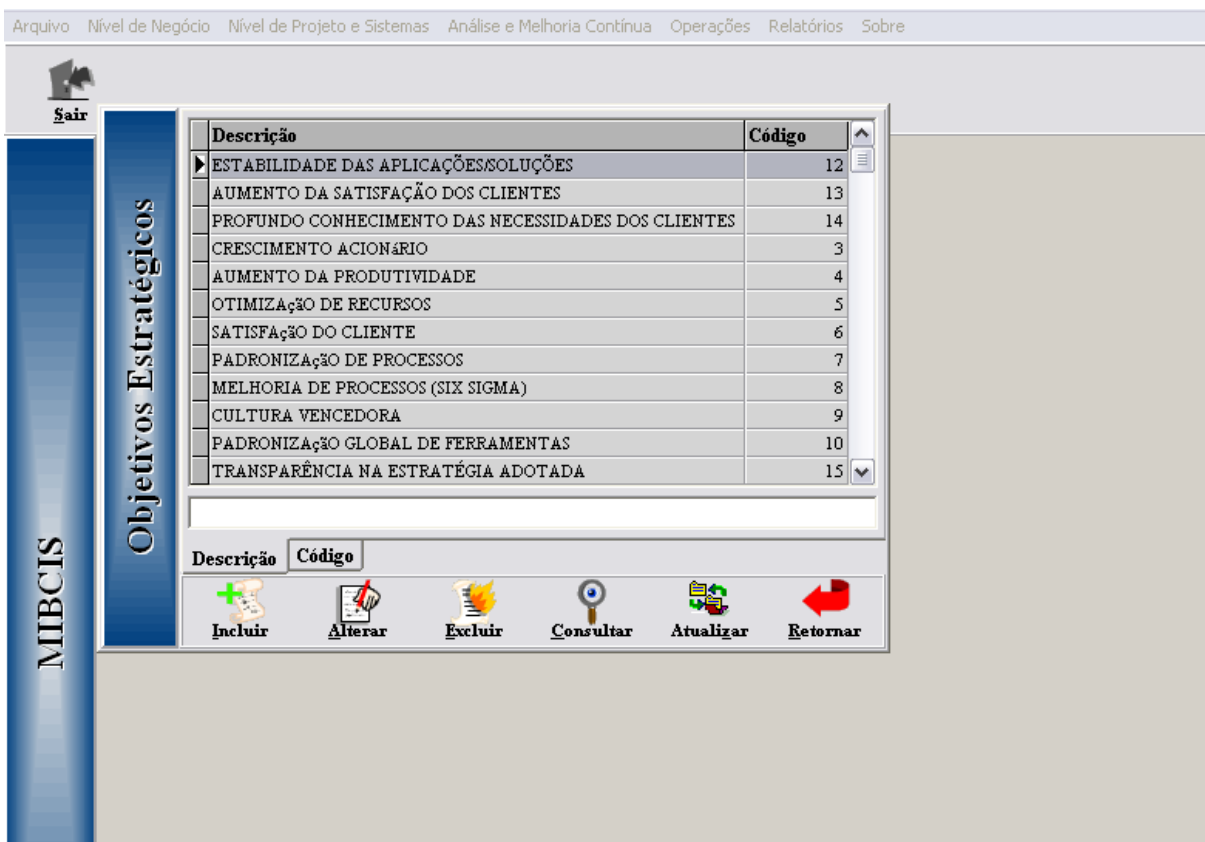
## **Apêndice IV – Diagrama de Classes**



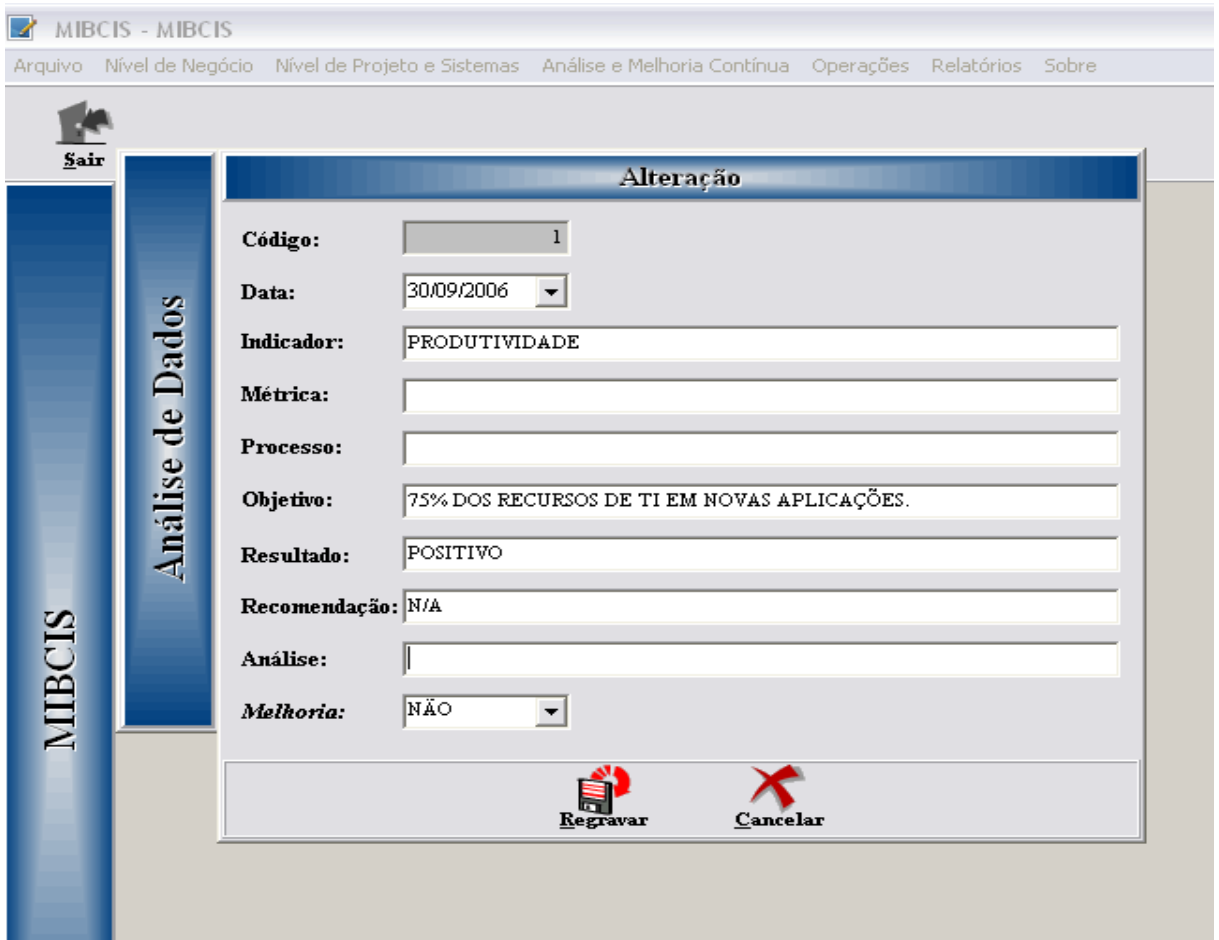
## **Apêndice V – Telas e Relatórios da Ferramenta MIBCIS**



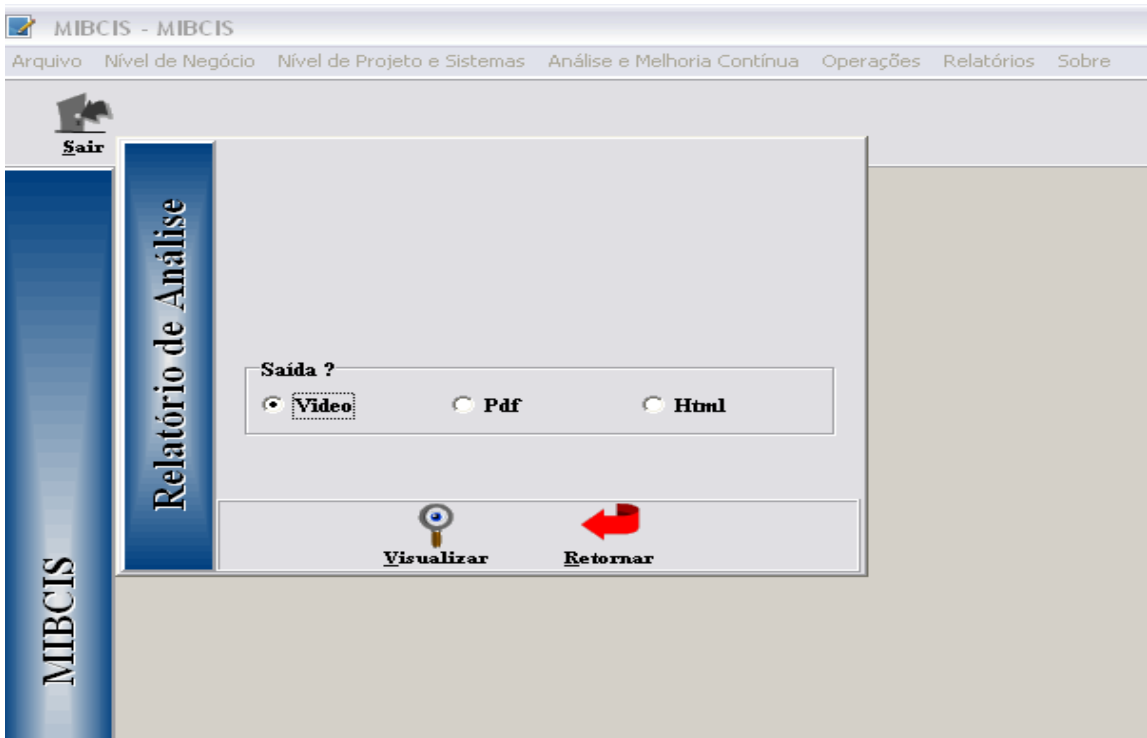
Tela Principal do Protótipo



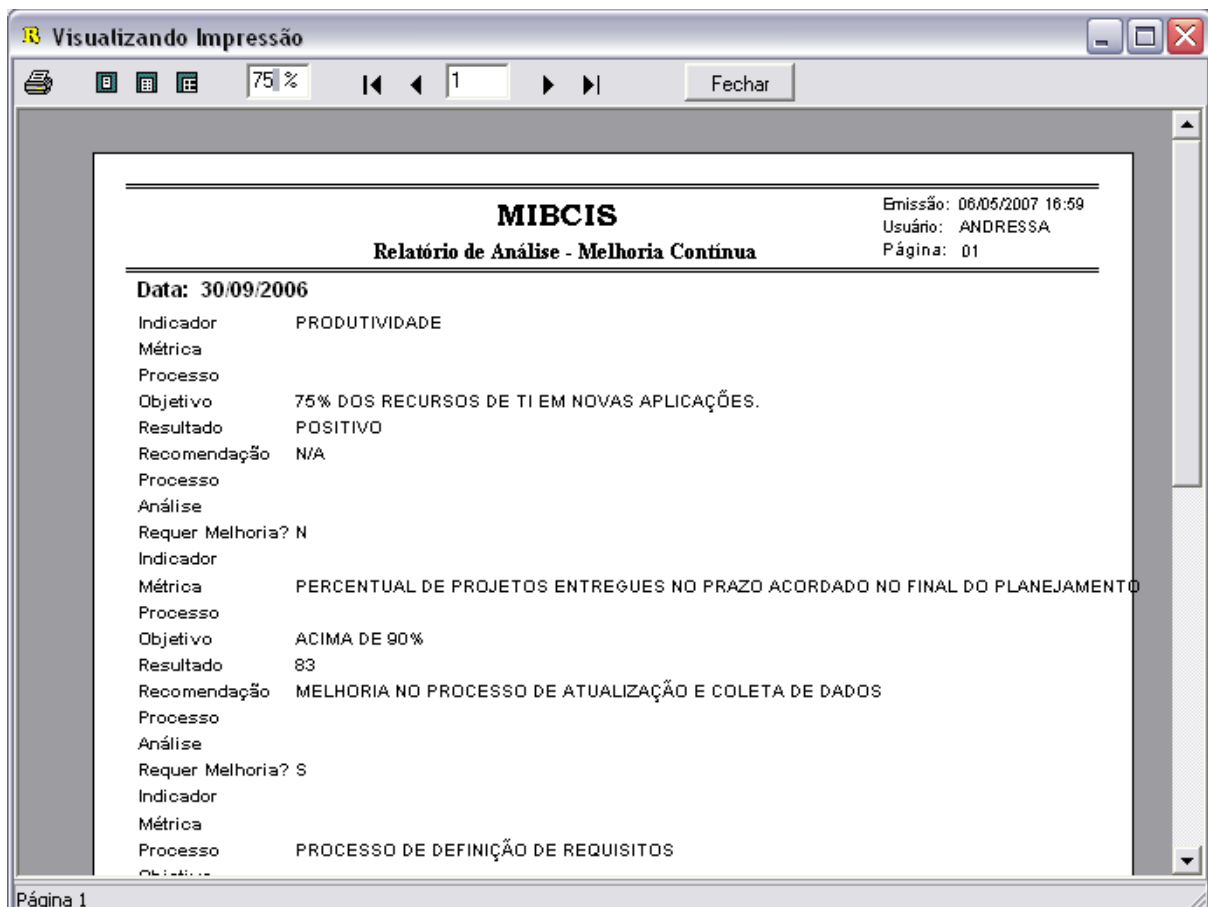
Tela de Procura



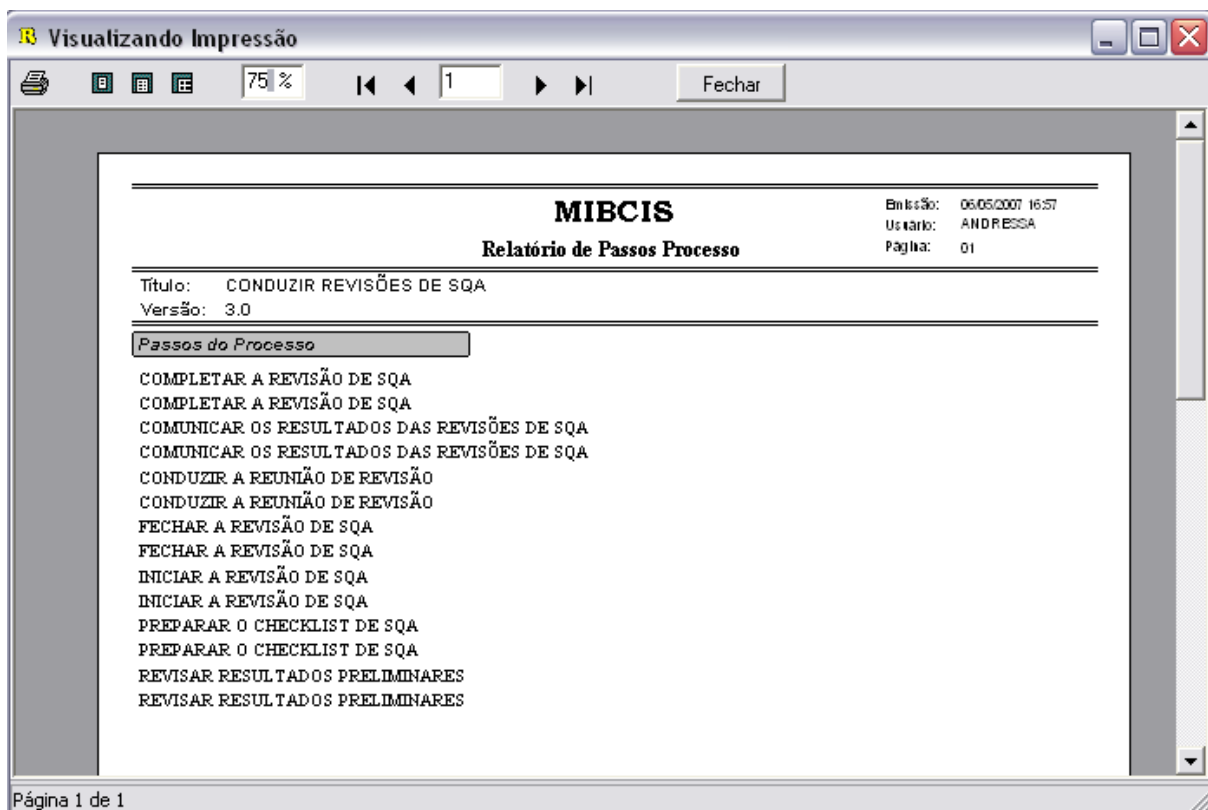
Tela de Manutenção de Informações



Tela de Solicitação de Relatórios



Relatório 1



Relatório 2