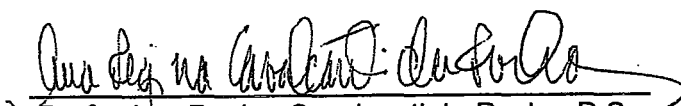


AVALIAÇÃO E MELHORIA DE ATIVOS DE PROCESSOS ORGANIZACIONAIS EM  
AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Adriano Bessa Albuquerque


TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE  
SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ana Regina Cavalcanti da Rocha, D.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Cláudia Maria Lima Werner, D.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Renata Mendes de Araújo, D.Sc.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Nabor das Chagas Mendonça, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL DE 2008

ALBUQUERQUE, ADRIANO BESSA

Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos  
Organizacionais em Ambientes de  
Desenvolvimento de Software [Rio de Janeiro]  
2008

XI, 321 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc.,  
Engenharia de Sistemas e Computação, 2008)

Tese - Universidade Federal do Rio de  
Janeiro, COPPE

1. Melhoria de Processos de Software
2. Qualidade de Software

I. COPPE/UFRJ    II. Título (série)

Aos meus pais Jackson e Cláudia,  
à minha esposa Mirele e ao meu filho Mateus,  
que participaram tão ativamente nesta conquista.

## **Agradecimentos**

À Deus, que sem o dom da vida e a graça da fé, este trabalho não poderia ser realizado.

Ao meu pai, por sempre me ajudar e acreditar em mim.

À minha mãe, por sempre ter palavras reconfortantes e animadoras.

À Mirele, minha esposa, por ter embarcado comigo nesta caminhada e por ter estado sempre comigo nos momentos de alegria e de dificuldades.

Ao Mateus, meu filho, por simplesmente existir, me possibilitando amá-lo e ter cada vez mais amor à vida.

À minha orientadora, Ana Regina Rocha, por ter possibilitado meu acesso a um vasto e novo universo profissional e por ter me orientado e participado da minha formação de maneira tão dedicada.

Ao meu amigo Belchior, que me mostrou a beleza do mundo acadêmico e que a qualidade profissional não é incompatível com a simplicidade e a humildade.

Aos meus irmãos, por estarem sempre torcendo por mim.

A minha sogra e sogro, por me ajudarem tanto e de várias formas nesta caminhada.

A todos os alunos que conviveram comigo na COPPE, pela oportunidade de trocarmos experiências tão ricas e por permitirem que a caminhada fosse mais leve e prazerosa.

À Equipe TABA, por me ajudar bastante, sempre que se fez necessário.

À empresa TopDown, por ter aceito participar deste trabalho.

A todos os amigos, que conheci no Rio de Janeiro, por terem torcido por esta conquista e por tornarem a minha estadia lá tão prazerosa e apaixonante.

A Dona Auci, por ter sempre me acolhido tão bem.

Aos meus amigos de Fortaleza, por estarem sempre presentes em mim como uma certeza de acolhimento e amor.

Ao padre Marcos William, pároco da Basílica da Imaculada Conceição, por ter me ajudado a resgatar a fé em Deus e o amor à vida, ao belo e ao ser humano.

Aos colegas do Banco do Nordeste, do Rio de Janeiro e de Fortaleza, por terem me ajudado sempre que precisei e por tornarem o meu ambiente de trabalho um lugar prazeroso de estar.

Aos professores Cláudia, Xexéo, Renata e Nabor pela participação na Banca.

Ao pessoal da secretária da COPPE, pela sua presteza e ajuda.

À Taísa Guidini, pela dedicação e colaboração nas questões administrativas.

Ao Banco do Nordeste do Brasil S.A., pela oportunidade de realizar este sonho.

À Universidade de Fortaleza, por ter facilitado essa minha caminhada.

Ao CNPQ, pelo apoio financeiro.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

## AVALIAÇÃO E MELHORIA DE ATIVOS DE PROCESSOS ORGANIZACIONAIS EM AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Adriano Bessa Albuquerque

Abril/2008

Orientador: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

As organizações que desenvolvem software precisarão, cada vez mais, melhorar a qualidade dos seus produtos, aumentar a produtividade, reduzir custos e aumentar a previsibilidade dos seus projetos, para que possam permanecer no mercado, onde o nível de competitividade cresce constantemente.

Para isso, é fundamental o investimento em processos de software e em abordagens que auxiliem a melhorá-los continuamente, tendo em vista o mercado ser bastante volátil e o grau de exigência dos clientes aumentar a cada dia. No entanto, a melhoria de processos de software envolve questões complexas, sendo fundamental apoiá-la de maneira correta e organizada, considerando os vários aspectos relevantes: estrutura organizacional, pessoas, tecnologia e conhecimento.

Neste contexto, esta Tese propõe uma abordagem para a avaliação e melhoria dos ativos de processos de organizações desenvolvedoras de software, fundamentada em normas internacionais e modelos de processo conhecidos, de maneira a fornecer as atividades e tarefas necessárias para sua execução em um nível de detalhe adequado à sua implantação nas organizações. Tal abordagem é apoiada por ferramentas automatizadas da Estação TABA e faz parte de uma estratégia de melhoria de processos mais ampla, que abrange não só a camada organizacional, mas a camada de execução dos processos e a camada da entidade externa.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

## ORGANIZATIONAL PROCESS ASSETS EVALUATION AND IMPROVEMENT IN SOFTWARE DEVELOPMENT ENVIRONMENTS

Adriano Bessa Albuquerque

April/2008

Advisor: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Department: System and Computing Engineering

Software development organizations must improve their products' quality, increase their productivity, reduce the projects' costs and increase the projects' previsibility aiming to maintain their competitiveness in the market.

So, it is essential to invest on software process and support approaches to continually improve the processes on this volatile market. Because of the fact that software process improvement approaches deal with complex issues, it is very important to support them in an efficient and organized way, considering many relevant aspects, like: organizational structure, people, technology and knowledge.

In this context, this Thesis presents an approach to evaluate and improve the processes assets of software development organizations, based on internationally well-known standards and process models, providing the necessary detail to execute the activities. This approach is supported by automated tools from the TABA Workstation and is part of a wider improvement strategy constituted of three layers (organizational layer, process execution layer and external entity layer).

# Conteúdo

Capítulo 1. Introdução .....	1
1.1 Contexto e Motivação .....	1
1.2 Problema, Objetivos e Suposições da Pesquisa .....	2
1.3 Metodologia .....	5
1.4 Contribuições .....	7
1.5 Organização da Tese .....	9
Capítulo 2. Avaliação e Melhoria de Processos de Software .....	11
2.1 Introdução .....	11
2.2 Processos de Software .....	11
2.2.1 ISO/IEC 12207 .....	13
2.2.2 ISO/IEC 15504 .....	14
2.2.3 MPS.BR .....	15
2.2.4 CMMI-DEV, V1.2 .....	18
2.3 Avaliação e Melhoria de Processos de Software .....	23
2.3.1 Medição de Processos .....	24
2.3.2 Análise de Dados .....	27
2.3.2.1 Abordagens, Métodos e Técnicas .....	29
2.3.3 Definição de Melhorias .....	31
2.3.3.1 Abordagens, Métodos e Técnicas .....	33
2.4 Fatores de Sucesso .....	34
2.5 Melhoria de Processos no MPS.BR e CMMI .....	37
2.5.1 Melhoria de Processos no Nível E do MPS.BR .....	38
2.5.2 Melhoria de Processos nos Níveis D e C do MPS.BR .....	39
2.5.3 Melhoria de Processos no Nível B do MPS.BR .....	39
2.5.4 Melhoria de Processos no Nível A do MPS.BR .....	40
2.5.5 Melhoria de Processos no Nível 3 do CMMI-DEV .....	41
2.5.6 Melhoria de Processos no Nível 4 do CMMI-DEV .....	41
2.5.7 Melhoria de Processos no Nível 5 do CMMI-DEV .....	42
2.6 Avaliação MA-MPS e SCAMPI .....	42
2.7 Relatos de Experiências em Melhoria de Processos .....	43
2.8 Análise Crítica .....	47
2.9 Considerações Finais .....	51
Capítulo 3. Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos .....	52
3.1 Introdução .....	52
3.2 Histórico da Evolução da Estratégia em Camadas .....	52
3.3 Definição da Estratégia na Camada de Projetos .....	57
3.4 Evolução da Estratégia para a Camada de Projetos .....	59

3.5 Visão Geral da Estratégia para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos em Camadas .....	67
3.6 Definição, Execução e Melhoria de Processos .....	70
3.7 Interface entre a Camada Organizacional e a Camada da Entidade Externa .....	75
3.8 Considerações Finais .....	76
Capítulo 4. Uma Abordagem para Avaliação e Melhoria dos Ativos de Processo de Organizações de Software .....	78
4.1 Introdução .....	78
4.2 Descrição da Abordagem .....	78
4.3 Fases da Abordagem .....	82
4.4 Experiência de Uso da Abordagem .....	96
4.5 Síntese das Oportunidades de Melhoria para a Abordagem .....	137
4.6 Considerações Finais .....	138
Capítulo 5. Definição da Estratégia para Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos na Camada Organizacional .....	140
5.1 Introdução .....	140
5.2 Apresentação dos Resultados .....	140
5.3 Contribuições da Abordagem .....	153
5.4 Considerações Finais .....	154
Capítulo 6. Exemplo de Uso da Estratégia para Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos .....	155
6.1 Introdução .....	155
6.2 Caracterização da área de qualidade de software do LENS .....	155
6.3 Utilização do Processo de Avaliação e Melhoria com apoio do ambiente TABA .....	156
6.3.1 Execução do Subprocesso 1: Identificar oportunidades de melhoria .....	157
6.3.2 Execução do Subprocesso 4: Concluir ciclo de melhoria .....	164
6.4 Análise da Experiência de Uso do Processo .....	165
6.5 Considerações Finais .....	166
Capítulo 7. Conclusão .....	167
7.1 Epílogo .....	167
7.2 Contribuições .....	169
7.3 Limitações .....	171
7.3.1 Pouca utilização dos objetivos de negócio e objetivos de qualidade dos produtos da organização .....	171
7.3.2 Deficiência no tratamento das análises qualitativas .....	171
7.3.3 Inexistência de técnicas de apoio às tarefas relacionadas ao tratamento dos problemas de forma preventiva .....	172
7.3.4 Não definição dos aspectos a serem considerados em níveis de maturidade mais elevados .....	172
7.3.5 Inexistência de tarefas responsáveis por avaliar a efetividade das oportunidades de melhoria institucionalizadas .....	172
7.3.6 Inexistência de apoio ferramental à execução da abordagem .....	173
7.4 Trabalhos Futuros .....	173



7.4.1 Realização de estudos de caso para validação da abordagem.....	173
7.4.2 Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio .....	173
7.4.3 Evolução da abordagem para se adequar aos Ambientes de Engenharia de Software Orientados à Corporação.....	173
7.4.4 Integração com o Ambiente de Gerência do Conhecimento - Core-KM.....	174
7.4.5 Adaptação da abordagem às características específicas da organização .....	174
7.4.6 Apoio de modelos de simulação na análise e priorização de melhorias candidatas .....	174
7.4.7 Aprimoramento do tratamento das questões de pessoal.....	175
7.4.8 Realização de avaliações nas melhorias institucionalizadas.....	175
Referências Bibliográficas .....	176
ANEXO I - Resultados da pesquisa sobre Conseqüências e Características de um Processo de Desenvolvimento de Software de Qualidade e os Aspectos que podem influenciar a sua utilização.....	198
ANEXO II - Resultados da pesquisa sobre aspectos que podem influenciar na adequação e na aderência de processos de software .....	207
ANEXO III - Modelo de Documento para Avaliação da Adequação dos Processos Organizacionais.....	214
ANEXO IV - Questões padrões da Avaliação Post Mortem .....	216
ANEXO V - Modelos de Documentos utilizados na primeira experiência de uso da abordagem .....	218
ANEXO VI - Relatório de Oportunidades de Melhoria para Entidade Externa .....	230
ANEXO VII - Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos .....	236
ANEXO VIII - Documentos gerados durante o exemplo de uso no LENS-COPPE.....	281

## Índice de Figuras

Figura 2.1 - Estrutura MR-MPS (SOFTEXa, 2007).....	16
Figura 2.2 - Níveis de Maturidade da Organização (por estágios) (CHRISISS et al., 2003).....	19
Figura 2.3 - Exemplo de diagrama de causa e efeito (PEREIRA et al., 2004) .....	29
Figura 3.1 - Estratégia de Definição, Avaliação e Melhoria de Processos em Camadas.....	67
Figura 3.2 - Estratégia em Camadas de Definição, Avaliação e Melhoria de Processos .....	69
Figura 3.3 - Interface entre a Camada Organizacional e Camada da Entidade Externa .....	75
Figura 4.1 - Modelo de Solução de Problemas adaptado de KNEELAND (1999).....	79
Figura 4.2 - Dados gerados na Camada de Execução dos Processos .....	80
Figura 4.3 - Dados a serem tratados pela Camada da Entidade Externa .....	81
Figura 4.4 - Diagrama de causa e efeito para o problema “Inadequação do treinamento .....	112
Figura 4.5 - Diagrama de causa e efeito para o problema “Inadequação do apoio ferramental” .....	112
Figura 4.6 - Diagrama de causa e efeito para o problema “Inadequação do modelo de documentos” .....	113
Figura 4.7 - Diagrama de causa e efeito para o problema “Baixo nível de usabilidade” .....	113
Figura 4.8 - Diagrama de causa e efeito para o problema “Baixo nível de relevância”.....	114
Figura 4.9 - Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação do apoio ferramental” – Gerência de Projetos).....	114
Figura 4.10 - Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação dos modelos de documentos” – Gerência de Projetos) .....	115
Figura 4.11 - Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação do treinamento” – Gerência de Requisitos).....	116
Figura 4.12 - Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação do apoio ferramental” – Medição) .....	116
Figura 4.13 - Resultado da questão número 1.....	120
Figura 4.14 - Resultado da questão número 2.....	120
Figura 4.15 - Resultado da questão número 3.....	121
Figura 4.16 - Resultado da questão número 4.....	122
Figura 4.17 - Resultado da questão número 5.....	122
Figura 4.18 - Resultado da questão número 6.....	123
Figura 4.19 - Resultado da questão número 7.....	124
Figura 4.20 - Matriz de Descoberta de Relações (Problema “Inadequação do apoio ferramental” do processo Gerência de Projetos) .....	132
Figura 4.21 - Diagrama de relações de influência (Inadequação do apoio ferramental no processo de Gerência de Projetos).....	133
Figura 5.1 - Subprocesso Identificar Oportunidades de Melhoria.....	149
Figura 5.2 - Subprocesso Planejar e Implementar Melhorias .....	150
Figura 5.3 - Subprocesso Identificar Ações Preventivas .....	151
Figura 5.4 - Subprocesso Concluir Ciclo de Melhoria.....	152

## Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Processos por nível de maturidade .....	17
Tabela 2.2 - Níveis de maturidade e áreas de processo (CHRISIS et al., 2003).....	20
Tabela 4.1 - Relação de evidências por tipo de problema.....	103
Tabela 4.2 - Matriz de Análise dos Problemas (Processo de Gerência de Projetos).....	106
Tabela 4.3 - Informações a serem preenchidas na Matriz de Análise dos Problemas.....	107
Tabela 4.4 - Resultado da Análise SWOT .....	126
Tabela 4.5 - Resultado final da priorização das melhorias .....	127
Tabela 4.6 - Escala para julgamento da influência entre as causas.....	131
Tabela 4.7 - Matriz de ações preventivas (Gerência de Projetos).....	134

# Capítulo 1- Introdução

---

## 1.1 Contexto e Motivação

A importância da indústria de software mundial cresce na medida em que o software passa a ser incorporado em quase todos os produtos e atividades da sociedade moderna.

De acordo com ARAUJO e MEIRA (2005), nos Estados Unidos, no período 1995-99, os investimentos em software tiveram taxas 4 vezes superiores ao valor do período 1980-85. Assim como também, segundo a OECD (2001), entre 1995 e 1999, a contribuição do software na economia americana aumentou de 0,3 a 0,9 pontos percentuais ao ano.

O crescimento do setor de software brasileiro também é representativo. De acordo com a última publicação “Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro” (MCT/SEPIN, 2002), a participação de mercado dos produtos de software e serviços técnicos de informática no Brasil passou de 42% para 51% ao longo do período 1991/99, com relação ao setor de informática como um todo. Além disso, o mercado interno da Indústria de Software no Brasil, que é bastante expressivo em termos mundiais, da ordem de US\$ 8 bilhões, passou por um processo de expansão e amadurecimento significativo, tendo crescido a uma taxa média anual de 11%. Em relação à participação do software no PIB brasileiro, esta saltou de 0,2% em 1991 para 0,7% em 2001 (ARAUJO e MEIRA, 2005).

No entanto, as organizações de software precisarão, cada vez mais, melhorar a qualidade dos seus produtos, aumentar a produtividade, reduzir custos e aumentar a previsibilidade dos seus projetos, para que possam permanecer neste mercado promissor, onde são constantes as mudanças das necessidades dos clientes e o aumento da competitividade (RAMAN, 2000).

Diante deste contexto e do conhecimento de que a qualidade de um produto de software está fortemente relacionada com a qualidade dos processos que foram utilizados para desenvolvê-lo (ISO/IEC 25000, 2005), a indústria de software e a academia estão, cada vez mais, investindo em processos de software. Ademais, como o mercado é volátil e seu grau de exigência cresce a cada dia, observa-se a necessidade dos processos de software permanecerem em estado de melhoria contínua (SOFTEXa, 2007, CMU/SEI, 2006).

A indústria de software, no mundo, é uma das mais rentáveis atualmente, tornando a atividade de desenvolver software uma grande alternativa de renda e crescimento para países menos desenvolvidos. Segundo O'CONNOR (2003), o crescimento do desempenho do setor de software na Índia, na década de 90, aumentou o seu desenvolvimento e ajudou a diminuir a pobreza no país.

No entanto, para que as empresas da Índia conseguissem ser reconhecidas globalmente elas investiram, principalmente, na qualidade de seus processos de software e na capacitação de pessoal. A indústria de software indiana utiliza suas certificações de qualidade e avaliações de processo como um forte credencial para o mercado, especialmente para o de terceirização do desenvolvimento de software. Em 2004, 275 empresas indianas haviam adquirido certificações de qualidade ou níveis CMMI e mais de 80 empresas estavam no processo de certificação/avaliação (NASSCOM, 2004).

Portanto, estabelecer processos de software e melhorá-los de forma contínua é, atualmente, de vital importância para as organizações que desenvolvem software, pois aumenta sobremaneira a sua competitividade (SOLINGEN e BERGHOUT, 1999, ALLOUI et al., 2000, FUGGETTA, 2000, HARRISON, 2001, VARKOI, 2002). Segundo CURTIS (2000), organizações que sejam capazes de integrar, harmonizar e acelerar seus processos de desenvolvimento e manutenção de software terão primazia no mercado.

A implantação e melhoria de processos de software são questões complexas, sendo fundamental apoiá-las de maneira correta e organizada, considerando os vários aspectos relevantes: estrutura organizacional, pessoas, tecnologia e conhecimento. Melhorar um processo envolve observá-lo, obter um entendimento da situação corrente e gerenciar a sua evolução, fornecendo orientações que auxiliem o processo a alcançar mais eficientemente os objetivos propostos (AMBRIOLA e GERVASI, 2000). Sendo assim, trabalhos que venham auxiliar na melhoria de processos de software, conseqüentemente melhorando o desempenho e a competitividade das empresas de software nacionais, são de suma importância.

## **1.2 Problema, Objetivos e Suposições da Pesquisa**

O problema de pesquisa tratado nesta tese é a dificuldade encontrada pelas organizações ao buscarem realizar melhorias em seus processos de software. Este problema é amplamente relatado na literatura (KALTIO e KINNULA, 2000, HEFNER e

TAUSER, 2001, CATTANEO et al., 2001, BASILI et al., 2002, SIAKAS e GEORGIADOU, 2002, DYBA, 2003, SOLINGEN, 2004, MARTINS e SILVA, 2007).

As principais referências em processos de software são as normas internacionais e os modelos de maturidade de processos ISO 9000 (ISO, 2000), a ISO/IEC 12207 (ISO/IEC PDAM 12207, 2004), o MR MPS.BR (SOFTEXa, 2007), o CMMI-DEV (CMU/SEI, 2006) e ISO 15504 (ISO/IEC, 2004). Todos estes modelos e normas indicam a necessidade das organizações melhorarem continuamente os seus processos e definem os resultados esperados de um Programa de Melhoria em processos, mas não definem como implementar este programa com detalhes suficientes de modo a apoiar as organizações na identificação e implementação de melhorias. Esta carência justifica a dificuldade encontrada pelas organizações e a necessidade de pesquisas na área.

A área de qualidade de software da COPPE/UFRJ, em pesquisas anteriores (VILLELA, 2004, BERGER, 2003) definiu e implementou na Estação TABA uma estratégia para definição de processos que considera três níveis: o nível dos projetos (ambiente instanciado), o nível da organização (ambiente configurado) e o nível da entidade externa (meta-ambiente). Esta estratégia tem sido amplamente utilizada pelas organizações usuárias da Estação TABA com resultados positivos (SANTOS et al., 2005, FERREIRA et al., 2005, NUNES et al., 2005, FERREIRA et al., 2006, MACEDO et al., 2006, GUERRA et al., 2006, SANTOS et al., 2007).

Esta realidade motivou a seguinte suposição de pesquisa:

Como no caso de melhoria de processos é possível definir e implementar na Estação TABA uma estratégia em três níveis, completando a abordagem original de definição de processos, capaz de orientar as organizações na definição e execução de melhorias em seus processos de software.

Já se tinha conhecimento e experiência, na área de qualidade de software da COPPE da dimensão do trabalho envolvido e da impossibilidade de todo o trabalho ser conduzido por um único indivíduo. Assim, da mesma forma que nos trabalhos anteriores relacionados à estratégia de definição de processos, este novo tema de pesquisa foi tratado por um grupo composto de 2 alunos de doutorado, sendo um deles o autor desta tese e 3 alunos de mestrado.

Foram estabelecidas, então, os seguintes objetivos de pesquisa:

(i) Conhecer o estado da arte e da prática em melhoria de processos de software.

(ii) Definir uma estratégia em níveis (camadas) capaz de apoiar as organizações a realizarem ações de melhoria de processos no nível dos projetos, no nível organizacional e no nível do meta-ambiente externo à organização.

(iii) Definir e implementar um ferramental de apoio na Estação TABA.

Para realização destes objetivos, após o estudo da literatura, foi realizado um trabalho conjunto do grupo de pesquisa para produzir uma definição global da estratégia de forma a garantir a integração dos resultados das pesquisas individuais. Este trabalho está descrito no capítulo 3 e com ele foram identificados os objetivos individuais de pesquisa e atribuídas as responsabilidades:

(i) Definir uma estratégia para melhoria de processos no nível de execução dos processos nos projetos e implementar uma ferramenta de apoio. Este trabalho foi atribuído a um aluno de mestrado e concluído em 2005 (ANDRADE, 2005).

(ii) Definir uma estratégia para melhoria de processos no nível organizacional. Este trabalho é o objeto desta tese de doutorado.

(iii) Definir uma estratégia para melhoria de processos no nível da entidade externa (meta-ambiente). Este trabalho foi atribuído a um aluno de doutorado e encontra-se em andamento.

(iv) Definir uma base de medidas, para a Estação TABA, capaz de armazenar indicadores sobre os processos e fornecer dados para análise. Este trabalho foi atribuído a um aluno de mestrado e concluído em 2005 (ESTOLANO, 2005).

(v) Definir um procedimento para planejamento, execução e análise dos resultados de projetos piloto, necessários para testar melhorias antes de sua institucionalização. Este trabalho foi atribuído a um aluno de mestrado e concluído em 2006 (SILVA FILHO, 2006).

A pesquisa objeto desta tese foi, portanto, definir uma estratégia para melhoria de processos no nível organizacional. Ao iniciar a pesquisa refinamos a suposição inicial, que nesta tese passou a ser:

É possível definir e implementar na Estação TABA uma estratégia capaz de orientar a definição e execução de melhorias de processos de software no nível organizacional, a partir de dados obtidos da execução destes processos nos projetos.

O objetivo desta tese consiste, portanto, em definir uma abordagem para a avaliação e melhoria dos ativos de processo no nível organizacional que forneça as atividades e tarefas necessárias para a execução de um ciclo de melhorias em um

nível de detalhe adequado e suficiente para a sua implantação em organizações de software.

É requisito para esta abordagem, estar integrada à estratégia de melhoria de processos completa, que abrange não só a camada organizacional, mas também a camada de execução dos processos nos projetos e a camada da entidade externa à organização.

## **1.3 Metodologia**

O desenvolvimento do presente trabalho foi subdividido em nove etapas que estão apresentadas a seguir:

### **1. Revisão Bibliográfica**

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas áreas de melhoria de processos de software, medição e gestão do conhecimento, visando conhecer o que já existia de abordagens de melhoria de processos e como a gestão do conhecimento poderia ser utilizada para apoiar estas iniciativas de melhoria.

### **2. Definição preliminar da Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos**

Em maio de 2003, foram definidos os requisitos iniciais da Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos e foi feita a divisão dos temas entre os membros do grupo de pesquisa. Após a definição preliminar da estratégia, foi possível a identificação mais completa do problema e a delimitação do escopo dos projetos de tese/dissertação de cada um dos membros do grupo de pesquisa. Vale ressaltar que a estratégia foi aprimorada durante todo o desenvolvimento da tese.

### **3. Realização de pesquisas (surveys)**

Em junho de 2004 o grupo elaborou uma pesquisa (*survey*) sobre as conseqüências e características de um bom processo de software e os aspectos que influenciam positiva e negativamente na sua implantação. O



principal objetivo desta pesquisa foi conhecer o que a academia e o mercado pensavam em relação a processos de software, como também, auxiliar na identificação das informações que deveriam ser capturadas nas avaliações *post mortem*, realizadas no final dos projetos.

Em janeiro de 2005, foi realizada uma nova pesquisa (*survey*) para identificar os principais fatores que podiam influenciar nos problemas de conformidade (inadequações e problemas de aderência) dos processos de software. Com isso, buscou-se capturar informações que ajudassem na identificação de possíveis causas dos problemas de adequação e aderência, de forma que se pudesse identificar oportunidades de melhoria mais efetivas para solucionar estes tipos de problema.

#### **4. Evolução da abordagem definida para a camada de execução dos processos (camada de projetos) e do respectivo apoio ferramental**

Em novembro de 2006, a abordagem de ANDRADE (2005) foi avaliada pelos dois alunos de doutorado que permaneceram no grupo de pesquisa, tendo sido definidas modificações a serem implementadas na referida abordagem. Além disso, foram definidas alterações a serem incorporadas na ferramenta AvalPro, que apóia esta abordagem e foi especificada uma nova ferramenta na Estação TABA para apoiar a avaliação da adequação dos processos. A implementação das alterações na AvalPro e a construção da nova ferramenta ocorreram no início de 2007 (de janeiro a março).

#### **5. Definição da primeira versão da abordagem para avaliação e melhorias de ativos de processo de Organizações de Software**

Em fevereiro de 2007 foi finalizada a primeira versão da abordagem para avaliação e melhoria de ativos de processos, objeto desta tese, que trata das melhorias na Camada Organizacional da Estratégia em Camadas.

#### **6. Experiência de uso da abordagem para avaliação e melhoria de ativos de processos**

Entre os meses de março e agosto de 2007, foi realizada uma experiência inicial de uso da abordagem a partir da utilização em uma empresa de

médio porte do Rio de Janeiro, com o objetivo de identificar indícios de sua viabilidade e aspectos inadequados que necessitariam ser ajustados.

## **7. Definição do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos**

Após a análise dos resultados obtidos com a primeira experiência de uso da abordagem, foi definido o processo de avaliação e melhoria de ativos de processos, contemplando as oportunidades de melhoria identificadas na referida experiência.

## **8. Uso do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos**

Em abril de 2008, o processo de avaliação e melhoria de ativos de processos foi utilizado na Área de Qualidade do LENS/COPPE, visando conhecer a adequação do uso do processo revisto.

## **1.4 Contribuições**

As contribuições específicas desta tese de doutorado, tendo em vista a sua inserção em um trabalho de pesquisa mais abrangente, são as seguintes:

- Definição de uma abordagem para avaliação e melhoria de ativos de processo da organização, completando a estratégia em camadas no que se refere à realização de melhoria de processos no nível organizacional.
- Definição detalhada de um processo de avaliação e melhoria de ativos de processo da organização.
- Compilação de Fatores de Sucesso de Programas de Melhoria mediante pesquisa na literatura;
- Definição de diagramas de causa e efeito pré-definidos para auxiliar a identificação de causas raiz de alguns problemas específicos.
- Definição da Matriz de Descoberta de Relações, representação gráfica advinda da junção e adaptação da Matriz de Descoberta de Bacon (MOLES, 1971) e da Matriz de Distâncias (MOLES, 1995).

Vale ressaltar que o processo de avaliação e melhoria de ativos de processo da organização, definido nesta tese, contém um conjunto de características específicas que o torna diferenciado das abordagens encontradas na literatura. São elas:

- Estar inserido na Estratégia em Camadas.
- Estar definido em um elevado nível de detalhe.
- Tratar objetivos de melhoria vertical e horizontal.
- Analisar dados advindos de diversas fontes de dados.
- Envolver os colaboradores na definição das causas dos problemas e oportunidades de melhoria.
- Adequar técnicas de apoio à execução de atividades da abordagem de acordo com características específicas da organização ou das oportunidades de melhoria.
- Ter detalhado a definição das tarefas relacionadas ao planejamento e implementação das melhorias.
- Possibilitar o tratamento de problemas de forma preventiva.

Além disso, como esta tese está inserida em um trabalho de pesquisa mais amplo, em que fizeram parte três dissertações de mestrado e outra tese de doutorado, algumas contribuições dizem respeito a este escopo maior do trabalho. São elas: (i) o estudo das áreas “Melhoria de Processos”, “Medição” e “Gerência de Conhecimento”; (ii) definição da Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos; (iii) realização de pesquisa para identificação de um conjunto de características que devem estar presentes em um processo de desenvolvimento de software de qualidade (ANDRADE et al., 2004); (iv) realização de pesquisa para identificação de um conjunto de fatores que podem afetar o uso de processos de software em uma organização (ANDRADE et al., 2004); (v) realização de pesquisa para identificação de um conjunto de fatores que podem afetar a adequação de um processo a um projeto e a aderência de uma equipe ao processo definido para o projeto (ANDRADE, 2005); (vi) revisão e definição de novos requisitos para Estação TABA relacionados à avaliação e melhoria de processos de software (ALBUQUERQUE, 2005, CAMPOS, 2005 e SANTOS, 2005); (vii) especificação, implementação e evolução da ferramenta AvalPro; (viii) especificação e

implementação da Base de Métricas (ESTOLANO, 2005) e (ix) especificação e implementação de uma ferramenta que apóia a realização de projetos piloto (SILVA FILHO, 2006).

Em todos estes resultados, com exceção do último houve forte participação do autor desta tese.

## **1.5 Organização da Tese**

Este documento está organizado em outros seis capítulos, além deste primeiro capítulo de introdução.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura na área de Melhoria de Processos de Software.

O Capítulo 3 apresenta a Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, descrevendo o trabalho inicial realizado pelo grupo de pesquisa visando a definição global da estratégia e a integração dos trabalhos individuais. Neste capítulo é descrito com mais detalhes o trabalho realizado na dissertação de mestrado de Andrade (ANDRADE, 2005) por serem os seus resultados, insumos para esta tese.

O Capítulo 4 descreve a abordagem para avaliação e melhoria de ativos de processo na camada organizacional, cuja definição é objeto desta tese e apresenta os resultados da primeira experiência de uso desta abordagem, realizada em uma empresa do Rio de Janeiro, usuária do ambiente TABA e envolvida em um programa de melhoria de processos. O objetivo da realização desta experiência de uso da abordagem foi ter-se uma primeira avaliação de sua viabilidade e utilidade.

O Capítulo 5 apresenta a abordagem de avaliação e melhoria de ativos de processos na camada organizacional, revista após a experiência de uso relatada no capítulo 4.

O Capítulo 6 apresenta um exemplo de uso da abordagem na Área de Qualidade do Laboratório de Engenharia de Software da COPPE (LENS).

O Capítulo 7 conclui esta tese, apresentando as contribuições, as limitações e possíveis trabalhos futuros.

Além disso, fazem parte desta tese os seguintes anexos: Anexo I: Resultados da pesquisa sobre Conseqüências e Características de um Processo de Desenvolvimento de Software de Qualidade e os Aspectos que podem influenciar a

sua utilização; Anexo II: Resultados da pesquisa sobre aspectos que podem influenciar na adequação e na aderência de processos de software; Anexo III: Modelo de Documento para Avaliação da Adequação dos Processos Organizacionais; Anexo IV: Questões Padrões da Avaliação Post Mortem; Anexo V: Modelos de Documentos utilizados na primeira experiência de uso da abordagem; Anexo VI: Relatório de Oportunidades de Melhoria para Entidade Externa; Anexo VII: Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos e Modelos de Documentos utilizados durante a execução da abordagem; Anexo VIII: Documentos gerados durante o exemplo de uso no LENS-COPPE.

# Capítulo 2 - Avaliação e Melhoria de Processos de Software

---

## 2.1 Introdução

A importância dos softwares, nos dias atuais, cresce a cada dia. Como a qualidade de um produto de software está intimamente relacionada com a qualidade dos processos que são utilizados para desenvolvê-lo, investir na qualidade dos processos de software passou a ser de grande importância para as empresas desenvolvedoras de software.

No entanto, como o mercado está em permanente evolução, os processos de software também necessitam ser atualizados e melhorados continuamente para auxiliar as organizações a se posicionarem melhor diante das constantes mudanças que ocorrem. Tal cenário abrange mudanças das necessidades e expectativas dos clientes, do nível de competitividade das empresas e avanços tecnológicos (ISO 9000, 2000).

Esse capítulo apresenta os principais conceitos, normas e modelos relacionados à melhoria de processos de software, além de alguns relatos de experiência encontrados na literatura.

## 2.2 Processos de Software

Processo pode ser definido como uma ordenação de atividades específicas em um determinado tempo e lugar, tendo um começo e um fim, e entradas e saídas bem identificadas (DAVENPORT, 1993, HAMMER E CHAMPY 1993).

Tendo em vista as aplicações de software serem produtos complexos e com características diferentes, alguns autores tentaram definir o conceito de processo aplicado às particularidades da indústria de software.

Existem várias definições para processos de software (HUMPHREY,1989, SOMMERVILLE, 1996, PAULK et al., 1993, KRUCHTEN, 1999, FUGGETTA, 2000). Para estes autores, processo de software é um conjunto de atividades, métodos e práticas utilizadas na produção e desenvolvimento de software.

Neste trabalho adotaremos a definição da ISO/IEC 12207 (ISO/IEC 12207:1995/Amd 2:2004), que conceitua processo de software como um conjunto de

atividades inter-relacionadas que transforma entradas em saídas, visando a produção de software.

Quando as organizações põem o foco do desenvolvimento de software em processos, conseguem melhorar a qualidade dos produtos, reduzir o nível de retrabalho, melhorar a precisão das estimativas e aumentar a satisfação dos clientes. Além disso, os projetos são gerenciados de forma mais fácil e efetiva e a empresa fica menos dependente de funcionários específicos, visto as atividades estarem claramente definidas (FLORAC e CARLETON, 2000, PFLEEGER, 2001, HARRISON, 2001, PFLEEGER, 2004).

No entanto, para que as organizações possam obter os ganhos esperados com a definição e implantação de processos de software, alguns aspectos devem ser rigorosamente observados. Vários autores já apresentaram alguns deles (BECKER-KORNSTAEDT e BELAU, 2000, KALTIO e KINNULA, 2000, GRUHN, 2000, EMAM, 2001, LEUNG e YUEN, 2001, ANDRADE et al., 2004, VILELLA, 2004, MENDONÇA, 2006, ROCHA et. al, 2005a).

Dentre os mais importantes, podem-se destacar a necessidade do processo ser bem definido e as responsabilidades dos envolvidos no processo serem claramente estabelecidas. Além disso, é fundamental considerar a importância da usabilidade da definição do processo, selecionando o tipo de representação mais adequada, que pode ser em linguagem natural ou gráfica.

O nível de adequação dos métodos e técnicas de apoio ao processo e a clareza da definição dos artefatos de entrada e saída para cada atividade também foram características encontradas na literatura, que foram consideradas muito relevantes. Assim como, também, o apoio da alta direção, o processo estar baseado em expectativas realistas e a maneira como a organização busca sensibilizar seus colaboradores em relação à importância do uso de processos.

Além disso, o nível de adequação dos processos aos tipos de projetos da organização e o apoio ferramental à execução das atividades também foram destacados por esses autores.

Diante da complexidade e especificidade dos processos de software, que são influenciados por fatores técnicos, culturais e ambientais, foram realizadas, nos anos recentes, várias iniciativas de definição de modelos e normas que pudessem guiar as organizações a desenvolverem seus softwares. Dentre elas, podem-se destacar a Norma ISO/IEC 12207 (ISO/IEC 12207:1995, ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002, ISO/IEC 12207:1995/Amd 2:2004), a Norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2004), o

MPS.BR (SOFTExa, 2007) e o CMMI (CMU/SEI, 2006), que são apresentados nas próximas subseções.

### **2.2.1 ISO/IEC 12207**

A ISO/IEC 12207, norma para processo de software, foi estabelecida pela *International Standard Organization* (ISO) em 1995. Ela propõe um arcabouço com terminologia bem definida e contendo processos, atividades e tarefas que devem ser aplicados durante a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de software.

A norma classifica os processos como Fundamentais, de Apoio e Organizacionais. Do primeiro conjunto, fazem parte os processos de Aquisição, Fornecimento, Desenvolvimento, Operação e Manutenção. O segundo contempla os processos de Documentação, Gerência de Configuração, Garantia da Qualidade, Verificação, Validação, Revisão Conjunta, Auditoria, Resolução de Problema, Usabilidade e Avaliação do Produto. O último grupo é composto por Gerência, Infra-estrutura, Melhoria, Recursos Humanos, Gerência de Ativos de Processos, Gerência de Programas de Reuso e Engenharia de Domínio. Para cada um desses processos – inclusive para o processo de Adaptação, que aparece como um anexo (Anexo A da norma), a norma sugere uma lista de atividades que compõem o processo.

No entanto, vale ressaltar que a ISO/IEC 12207 descreve a arquitetura de um processo de forma geral, mas não especifica em detalhes como implementar ou desempenhar estas atividades, nem descreve o formato ou conteúdo da documentação a ser gerada. Estes aspectos devem ser definidos pela organização que pretende utilizá-la de acordo com suas necessidades e as características particulares de cada projeto.

Desde a sua publicação, o comitê responsável por sua elaboração (ISO/IEC JTC 1 - SC 7) veio ao longo dos anos discutindo a necessidade de modificações na norma, a fim de corrigir eventuais deficiências em sua concepção original e de adaptá-la à nova realidade do mercado. Este trabalho resultou na publicação de duas emendas à norma.

A primeira foi publicada no ano de 2002, sob a denominação de ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002 – *Information Technology – Software Life Cycle Process – Amendment 1 to ISO/IEC 12207*. Introduzindo substanciais modificações na norma, suas motivações foram efetuar as correções necessárias de forma a representar a



evolução da engenharia de software e dotá-la das informações necessárias para subsidiar uma avaliação da conformidade dos processos. Ou seja, um de seus principais objetivos foi torná-la um modelo de referência consistente com a norma ISO/IEC 15504 – *Information Technology – Software process assessment*.

Nessa emenda, algumas modificações merecem destaque, como por exemplo, a norma passou a definir os “propósitos” dos processos e um conjunto de “resultados” esperados. Outra se refere à inclusão de cinco novos processos, a saber: Usabilidade e Avaliação do Produto, como Processos de Apoio; e Gerência de Ativos de Processos, Gerência de Programa de Reuso e Engenharia de Domínio, como Processos Organizacionais. Além disso, o Processo de Treinamento teve sua denominação alterada para Processo de Recursos Humanos.

A segunda emenda foi publicada no ano de 2004 e denomina-se por ISO/IEC 12207:1995/Amd 2:2004 – *Information Technology – Software Life Cycle Process – Amendment 2 to ISO/IEC 12207*. Esta emenda resumiu-se em solucionar alguns problemas relacionados a questões técnicas dos processos e correções editoriais e não introduziu modificações na arquitetura da norma nem no conjunto de processos por ela estabelecido.

## **2.2.2 ISO/IEC 15504**

A ISO/IEC 15504 foi estabelecida pela *International Standard Organization* (ISO) em 2003. Ela é uma evolução do último relatório técnico elaborado pelo projeto SPICE, criado em 1993. O objetivo desse projeto foi criar um padrão internacional para a produção de software, que fosse, ao mesmo tempo, mais geral e abrangente que os modelos existentes e mais específico que a ISO 9001 (CÔRTEZ e CHIOSSI, 2001). Consiste das seguintes partes:

- Parte 1 : Conceitos e guia de introdução.
- Parte 2 : Um modelo de referência para processos e capacidade de processo.
- Parte 3 : Realizando uma avaliação.
- Parte 4 : Guia para realizar avaliações.
- Parte 5 : Um modelo de avaliação e guia de indicadores.
- Parte 6 : Guia de competência dos avaliadores.

- Parte 7 : Guia para ser utilizado em melhoria de processos.
- Parte 8 : Guia para determinar a capacidade dos fornecedores.
- Parte 9 : Vocabulário.

O modelo de processo contém seis níveis de capacidade e o conjunto de processos de referência da ISO/IEC 15504 é alinhado com a Norma ISO 12207.

Do ponto de vista da avaliação de processos de software, a Norma ISO/IEC 15504 (2003) é aplicável a dois contextos: para determinar a capacidade dos processos de software e para sistematizar a realização de programas de melhoria de processos de software. Desta forma, a norma visa apoiar, de forma distinta e complementar, a determinação dos pontos fortes e fracos da organização, a identificação dos riscos relacionados com os objetivos de negócio da organização e a melhoria contínua da eficiência e eficácia da organização.

A norma, como arcabouço para determinação da capacidade dos processos, provê uma abordagem estruturada com os seguintes propósitos: entender o estado dos processos para melhoria do processo, determinar a adequação dos processos para um requisito particular ou classe de requisitos e determinar a adequação dos processos de uma organização para fins de contratação. A norma fornece resultados que caracterizam o estado atual dos processos da organização através da aferição dos níveis de capacidade. Para a determinação da capacidade, a ISO/IEC 15504 provê um conjunto de requisitos para a avaliação e para o modelo a ser avaliado (parte 2, normativa), um guia para interpretar os requisitos utilizados na avaliação (parte 3, informativa) e um exemplo de modelo de avaliação de processo, tomando como base a ISO/IEC 12207 Amd 1 e Amd 2. (ISO/IEC, 1995, 2002, 2004) (parte 5, informativa).

Quanto ao processo de melhoria, a ISO/IEC 15504 sugere a execução de oito passos. São eles: (i) Examinar os objetivos de negócio da organização; (ii) Iniciar o ciclo de melhoria de processo; (iii) Avaliar a capacidade atual; (iv) Desenvolver o plano de ação; (v) Implementar as melhorias; (vi) Confirmar as melhorias; (vii) Manter as melhorias e (viii) Monitorar o desempenho.

### **2.2.3 MPS.BR**

O Programa MPS.BR foi lançado em dezembro de 2003 visando a melhoria dos processos de software das micro, pequenas e médias empresas brasileiras.

De acordo com WEBER et al. (2005), o MPS.BR tem como objetivos: (i) desenvolver o MR-MPS, compatível com o CMMI e em conformidade com as normas ISO/IEC 12207 e 15504; e (ii) implementar e avaliar o MR-MPS nas organizações brasileiras de software em todas as regiões do país.

O MPS.BR baseia-se nas normas NBR ISO/IEC 12207 – Processo de Ciclo de Vida de Software (emendas 1 e 2) e na ISO/IEC 15504 – Avaliação de Processo. Além disso, o modelo cobre o conteúdo do CMMI-DEV (CMU/SEI, 2006).

O MR-MPS é o modelo de referência do MPS.BR, ou seja, é a partir dele que as organizações devem definir seus processos de software. Nele estão contidas as definições dos níveis de maturidade, que são organizadas em duas dimensões: a dimensão de capacidade (*capability dimension*) e a dimensão de processo (*process dimension*), conforme pode se visto na Figura 2.1. A dimensão de capacidade é um conjunto de atributos de um processo que estabelece o grau de refinamento e institucionalização com que o processo é executado na organização. À medida que evolui nos níveis, um maior ganho de capacidade para desempenhar o processo é atingido pela organização.

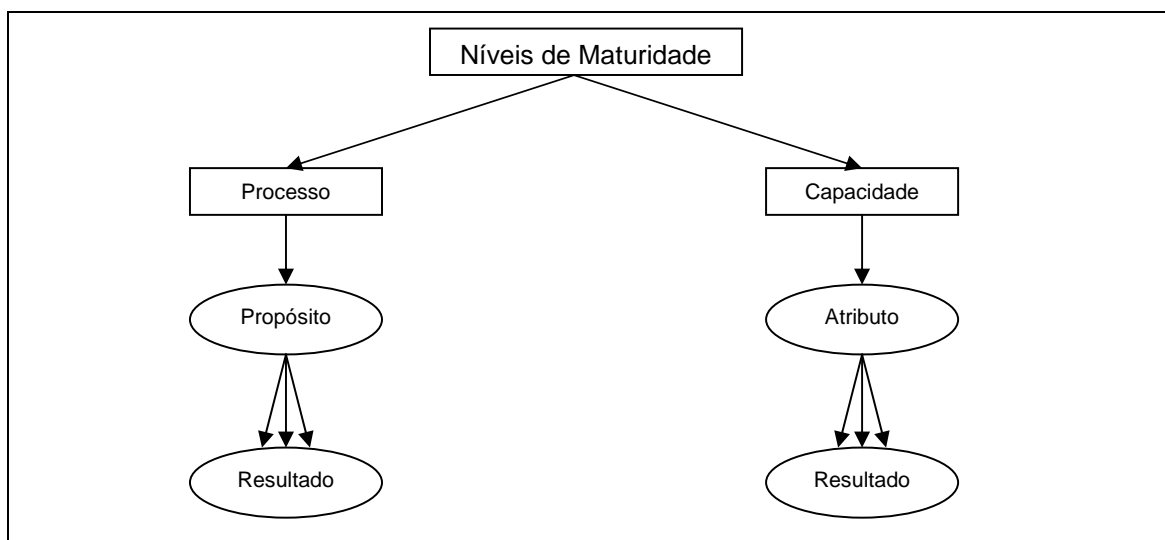


Figura 2.1 – Estrutura MR-MPS (SOFTEXa, 2007).

O Modelo de Referência MR-MPS define sete níveis de maturidade, conforme pode ser visto na Tabela 2.1. Os níveis, seqüenciais e cumulativos, de maturidade do MR-MPS são: A (Em Otimização), B (Gerenciado Quantitativamente), C (Definido), D (Largamente Definido), E (Parcialmente Definido), F (Gerenciado) e G (Parcialmente Gerenciado). O nível G é o nível de maturidade inicial.

Tabela 2.1: Processos por nível de maturidade

Nível de maturidade	Processo	Capacidade
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de Causas de Problemas e Resolução – ACP</li> </ul>	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2 e AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerência de Projetos – GPR (evolução)</li> </ul>	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2 e AP 4.1, AP 4.2
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerência de Riscos – GRI</li> <li>• Desenvolvimento para Reutilização - DRU</li> <li>• Análise de Decisão e Resolução - ADR</li> <li>• Gerência de Reutilização – GRU (evolução)</li> </ul>	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação - VER</li> <li>• Validação - VAL</li> <li>• Projeto e Construção do Produto - PCP</li> <li>• Integração do Produto - ITP</li> <li>• Desenvolvimento de Requisitos - DRE</li> </ul>	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerência de Projetos – GPR (evolução)</li> <li>• Gerência de Reutilização – GRU</li> <li>• Gerência de Recursos Humanos – GRH</li> <li>• Definição do Processo Organizacional – DFP</li> <li>• Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional - AMP</li> </ul>	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medição - MED</li> <li>• Garantia da Qualidade - GQA</li> <li>• Gerência de Configuração - GCO</li> <li>• Aquisição - AQU</li> </ul>	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerência de Requisitos- GRE</li> <li>• Gerência de Projeto – GPR</li> </ul>	AP 1.1 e AP 2.1

O nível de capacidade do processo no MR-MPS, assim como na ISO/IEC 15504-2, é dado pelo atendimento a um conjunto de cinco atributos de processo. São eles:

**AP 1.1:** o processo é executado;

**AP 2.1:** o processo é gerenciado;

**AP 2.2:** os produtos de trabalho do processo são gerenciados;

**AP 3.1:** o processo é definido; e

**AP 3.2:** o processo está implementado.

**AP 4.1:** o processo é medido.

**AP 4.2:** o processo é controlado.

**AP 5.1:** o processo é objeto de inovações.

**AP 5.2:** o processo é otimizado continuamente.

Segundo WEBER et al. (2004) um número maior de níveis de maturidade e conseqüentemente uma escalada no nível de maturidade mais gradual, permite que as empresas brasileiras tenham um resultado mais rápido da aplicação deste modelo e uma maior visibilidade dentro do país. Os autores ainda destacaram como positiva a característica do modelo ser aderente ao CMMI, pelo fato das organizações que utilizam o MPS.BR já estarem se preparando para uma futura avaliação CMMI.

## **2.2.4 CMMI-DEV, V1.2**

Desde a década de 90, baseado no sucesso alcançado pelo SW-CMM (CMM para software), um número significativo de modelos de maturidade de processo foi desenvolvido para diferentes disciplinas (AS-CMM, SE-CMM, IPD-CMM e P-CMM).

Apesar de serem úteis para muitas organizações, o uso de múltiplos modelos gerou alguns problemas, devido às diferenças de arquitetura, conteúdo e abordagem. Além disso, a aplicação de diversos modelos não integrados em uma organização aumentava os custos das atividades de melhoria e de treinamento para as avaliações.

Diante desse cenário, o SEI (*Software Engineering Institute*) decidiu criar o CMMI – v 1.02 em 2000, buscando integrar os vários modelos CMM e desenvolver um modelo compatível com a norma ISO/IEC 15504, sendo uma nova versão, v1.1, publicada em 2002.

Recentemente, em 2006, o SEI elaborou o “CMMI for Development, Version 1.2” (CMMI-DEV, V1.2), tendo como um dos objetivos substituir as designações antigas para engenharia de sistemas e engenharia de software. Além disso, prover uma solução integrada e compreensiva para as atividades de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços.

Para garantir a compatibilidade com a norma ISO 15504, duas representações para utilização do modelo são oferecidas pelo CMMI: a representação contínua e a representação em estágios. Com isso, um único modelo pode ser visto de duas perspectivas distintas.

Vale ressaltar que ambas as representações requerem o atendimento cumulativo às práticas e objetivos do nível de capacidade ou maturidade almejado, isto é, além do atendimento integral dos objetivos e práticas no nível pretendido, aqueles dos níveis inferiores ao pretendido também devem ser atendidos.

A representação por estágios, usada no CMMI-DEV, estabelece um caminho gradual de melhoria para a organização, descrito em termos de níveis de maturidade. A seqüência de melhorias começa com práticas básicas de gerência e vai progredindo através de um caminho de níveis sucessivos, cada um servindo de base para o outro.

Esta representação, que tem por foco a maturidade organizacional, permite comparar organizações utilizando os níveis de maturidade, provê uma fácil migração do SW-CMM para o CMMI-DEV e provê uma única pontuação que sumariza os resultados da avaliação (CMU/SEI, 2006).

As áreas do processo são agrupadas em 5 níveis de maturidade, conforme está representado na Figura 2.2.

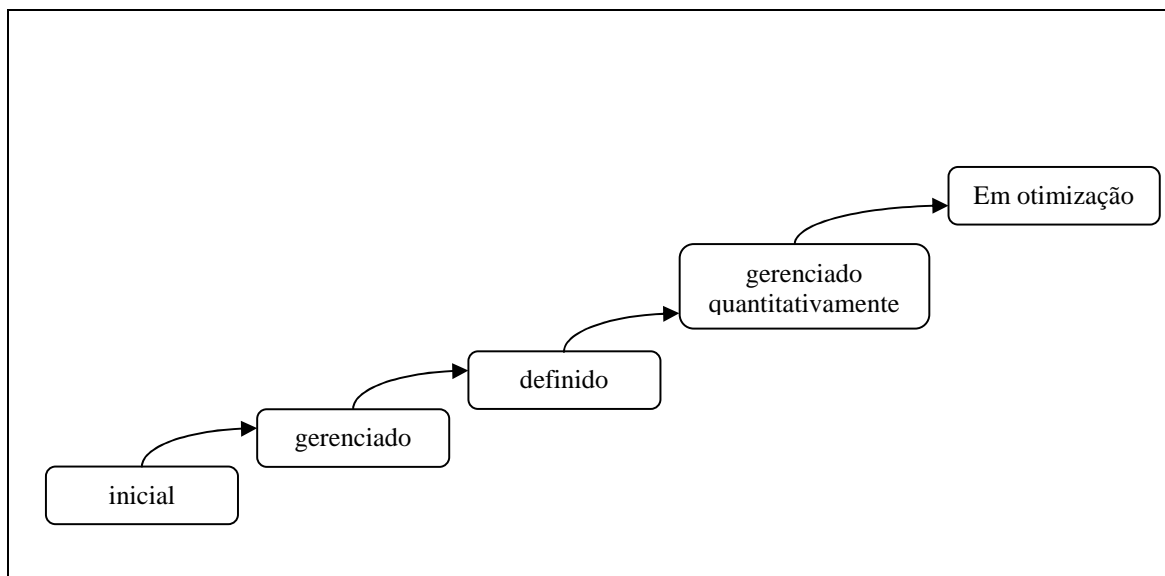


Figura 2.2: Níveis de Maturidade da Organização (por estágios) (CHRISISS et al., 2003).

Os níveis de maturidade da organização possuem os seguintes significados:

**1 - Inicial:** os processos são geralmente ad hoc e caóticos.

**2 - Gerenciado:** os projetos da organização garantem que os requisitos são gerenciados e que os processos são planejados, desempenhados, medidos e controlados.

**3 - Definido:** processos são bem caracterizados e entendidos. São descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos e com um grau maior de detalhe e rigor.

**4 - Gerenciado quantitativamente:** os subprocessos que mais contribuem para o desempenho geral do processo são selecionados para serem controlados estatisticamente ou através de um outro método quantitativo. O desempenho do processo se torna mais previsível.

**5 – Otimizado:** os processos são continuamente melhorados através do entendimento quantitativo das causas de variações comuns inerentes aos processos. O foco está na melhoria contínua do desempenho do processo através de melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras.

O modelo reúne 25 áreas de processo que são agrupadas nos quatro níveis de maturidade e classificadas em quatro categorias, como pode ser observado na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Níveis de maturidade e áreas de processo (CHRISISS et al., 2003).

<b>Níveis</b>	<b>Áreas de processo</b>	<b>Categoria</b>
Nível 2 (Gerenciado)	Gerência de Requisitos	Engenharia
	Planejamento do Projeto	Gerência de Projeto
	Monitoração e Controle do Projeto	Gerência de Projeto
	Gerência de Acordos com Fornecedores	Gerência de Projeto
	Medição e Análise	Suporte
	Garantia da Qualidade do Processo e do Produto	Suporte
	Gerência de Configuração	Suporte

Tabela 2.2 (Continuação): Níveis de maturidade e áreas de processo (CHRISISS et al., 2003).

<b>Níveis</b>	<b>Áreas de processo</b>	<b>Categoria</b>
Nível 3 (Definido)	Desenvolvimento de Requisitos	Engenharia
	Solução Técnica	Engenharia
	Integração do Produto	Engenharia
	Verificação	Engenharia
	Validação	Engenharia
	Foco no Processo Organizacional	Gerência de Processo
	Definição do Processo Organizacional	Gerência de Processo
	Treinamento Organizacional	Gerência de Processo
	Gerência de Projeto Integrada	Gerência de Projeto
	Gerência de Riscos	Gerência de Projeto
	Integração da Equipe	Gerência do Projeto
	Análise de Decisão e Resolução	Suporte
	Ambiente Organizacional para Integração	Suporte
	Gerência Integrada de Fornecedores	Gerência de Projeto
Nível 4 (Gerenciado Quantitativamente)	Desempenho do Processo Organizacional	Gerência de Processo
	Gerência Quantitativa do Projeto	Gerência de Projeto
Nível 5 (Em Otimização)	Inovação Organizacional e Implantação	Gerência do Processo
	Análise e Resolução de Causas	Suporte

Vale enfatizar que para uma organização poder atingir um determinado nível de maturidade, ela deve ter implementado todas as áreas de processo daquele nível, tendo, para isso, satisfeito todos os objetivos específicos e genéricos das áreas de processo do respectivo nível.

A representação contínua fornece uma abordagem mais flexível para a melhoria de processos de software, permitindo uma organização selecionar uma área de processo específica e melhorar com relação a esta área.

Ao escolher a representação contínua, o modelo permite: (i) a seleção da ordem de melhorias que mais satisfatoriamente vai atingir os objetivos de negócio da organização e mitigar as áreas de risco da organização; (ii) comparações entre áreas



de processo de organizações distintas e (iii) fácil comparação à ISO/IEC 15504, uma vez que deriva desta norma.

Esta representação utiliza níveis de capacidade para caracterizar a melhoria relacionada a uma área de processo específica. Numa avaliação, uma área de processo só é avaliada como estando em um determinado nível de capacidade se os objetivos específicos e, conseqüentemente, as práticas específicas destes objetivos estiverem satisfeitas.

Os possíveis níveis de capacidade de uma área de processo são os seguintes (CMU/SEI, 2006):

**0 – Incompleto:** é um processo que não é executado ou parcialmente executado. Um ou mais dos objetivos específicos da área de processo não está sendo satisfeito.

**1 – Desempenhado:** é um processo que satisfaz todos os objetivos específicos da área de processo. Este suporta e permite o trabalho necessário para produzir produtos de trabalho utilizando como entrada outros produtos de trabalho.

**2 – Gerenciado:** é um processo institucionalizado como um processo gerenciado, ou seja, um processo planejado e executado de acordo com políticas, que utiliza pessoal capacitado trabalhando com recursos adequados para produzir saídas controladas, que envolve *stakeholders* relevantes, que é monitorado, controlado e revisado e que tem a sua aderência ao processo descrita e avaliada.

**3 – Definido:** é um processo institucionalizado como um processo definido, ou seja, a descrição do processo é adaptada do conjunto de processos padrões da organização para se adequar às necessidades de um projeto específico. Além disto, produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações de melhoria, derivados do planejamento e desempenho do processo, devem ser coletados, para suportar a melhoria dos processos da organização e dos ativos de processo.

**4 - Gerenciado quantitativamente:** o processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente, ou seja, os objetivos quantitativos para a qualidade e desempenho do processo são definidos baseados nas necessidades dos clientes e nos objetivos de negócio que devem ser estabelecidos e mantidos. Além disso, o desempenho de um ou mais sub-processos deve ser estabilizado.

**5 – Otimizado:** o processo é institucionalizado como um processo otimizado, que é um processo gerenciado quantitativamente, mas que é alterado e adaptado em relação aos objetivos de negócio atuais e projetados. Um processo otimizado foca na melhoria contínua do desempenho do processo através de melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras.

Utilizando-se a representação contínua, cada área de processo pode ser avaliada de forma independente das outras, segundo os níveis de capacidade citados acima. Os níveis de capacidade das áreas de processo são atingidos através da aplicação das práticas descritas no modelo ou práticas alternativas satisfatórias.

Além disso, deve-se ressaltar que o CMMI, independente do tipo de representação utilizada, é apenas um guia para a definição de processos, definindo o que fazer, porém não mencionando o como fazer. Cada organização deve interpretar o modelo e definir processos que implementem as práticas, considerando vários aspectos, como por exemplo: a cultura, os objetivos estratégicos, o tamanho, o segmento de mercado em que atua, a tecnologia que utiliza, entre outros.

Finalmente, as áreas de processo propostas pelo CMMI não, necessariamente, possuem uma relação um para um com os processos a serem definidos para a organização, sendo a reunião dos objetivos e práticas por área de processo, apenas uma tentativa de agrupá-los por área de conhecimento.

## **2.3 Avaliação e Melhoria de Processos de Software**

Apesar do movimento relacionado com a qualidade de produtos e processos ter iniciado no Japão ainda nos anos 40, a academia e a indústria de software começaram a se interessar em desenvolver modelos e abordagens de melhoria de processos de software apenas na metade dos anos 80 (KOMI-SIRVIÖ, 2004).

O interesse da academia e das empresas desenvolvedoras de software em melhoria de processos, que perdura até os dias de hoje, tem como motivação a redução do retrabalho, a melhoria da qualidade do produto final, o aumento da produtividade, a redução do tempo de entrega do produto ao mercado, a otimização da previsibilidade e o aumento da satisfação do cliente (SOLINGEN e BERGHOUT, 1999, ALLOUI et al., 2000, FUGGETTA, 2000, HARRISON, 2001, VARKOI, 2002, YEUNG et al., 2004).

Segundo FLORAC e CARLETON (2000), quando uma organização inicia a melhoria de seus processos de software ela está pretendendo: (i) entender as características dos processos existentes e as questões que afetam a sua capacidade; (ii) planejar, justificar e implementar ações que modificarão os processos, tornando-os mais coerentes com as necessidades do negócio e (iii) avaliar os impactos e benefícios resultantes e compará-los com os custos advindos das mudanças realizadas.

O processo de melhoria contínua definido pela ISO 9000 (2000) abrange (i) a análise e avaliação da situação existente para identificar áreas para melhorias; (ii) o estabelecimento dos objetivos de melhoria; (iii) a pesquisa das possíveis soluções para atingir os objetivos; (iv) a avaliação e seleção das soluções identificadas; (v) a implementação das soluções escolhidas; (vi) a medição, verificação, análise e avaliação dos resultados da implementação para determinar se os objetivos foram atendidos e (vii) a formalização das alterações.

FLORAC e CARLETON (2000) apresentam de forma clara os principais passos para que uma organização possa melhorar seus processos de software. São eles: (i) identificar os seus pontos fortes e fracos; (ii) implementar as devidas alterações; (iii) avaliar os impactos e benefícios decorrentes das modificações realizadas e (iv) institucionalizar na organização as melhorias identificadas como benéficas.

Como em qualquer abordagem de melhoria de processos é sempre necessário avaliar e medir os processos, analisar os resultados obtidos e definir as melhorias a serem implementadas. As próximas seções apresentam esses conceitos, visto ser fundamental considerá-los corretamente.

### **2.3.1 Medição de Processos**

Medição é a forma de obter dados sobre atributos (características ou propriedades) de entidades (objetos ou eventos) do mundo real. É o processo de atribuir números ou símbolos a atributos selecionados de uma entidade, criando um mapeamento do mundo real para um mundo matemático e formal (GOMES, 2001, CHRISTENSEN e THAYER, 2001).

Uma das exigências de um processo de medição é que este gere resultados confiáveis e válidos. A confiabilidade indica a consistência dos resultados das medições realizadas ao se utilizar o mesmo método de medição no mesmo objeto, podendo ser expressa em termos do tamanho do desvio padrão das repetidas

medições. No caso da validade, essa indica se a medição foi realmente capaz de gerar os dados pretendidos.

Os dois principais paradigmas de medição de processos são o paradigma analítico (estudos experimentais e de observação, simulação de processo, classificação de defeitos ortogonal, controle estatístico do processo, entre outros) e o *benchmark*, onde destacam-se as normas e modelos de referência (CMMI-DEV, ISO/IEC 15504, ISO9001, MR-MPS) e os métodos de avaliação do processo (SCAMPI e MA-MPS).

O primeiro passo em qualquer processo de medição é descobrir as necessidades de informação, definindo, posteriormente, o que se vai medir e como se vai medir. Para isso, é muito importante a elaboração de um plano de medição definindo consistentemente os dados que serão coletados, a forma de coletá-los e o mecanismo de análise dos resultados (SOLINGEN e BERGHOUT, 1999, KILPI, 2001)

Algumas abordagens já foram definidas para apoiar a elaboração de planos de medição, destacando-se o GQM - Goal Question Metrics (BASILI et al., 1994) e o PSM – Practical Software Measurement (PSMSC, 2004).

Um dos conceitos mais importantes em medição é o de métrica. No entanto, vale destacar que na literatura são encontrados autores tratando definições de termos relacionados à disciplina de medição de formas diferentes. Por exemplo, na ontologia de métricas e indicadores apresentada em MARTIN e OLSINA (2003), métrica é conceituada como um método de medição ou cálculo definido. Já em CHRISTENSEN e THAYER (2001), métrica é definida como um indicador calculado ou composto baseado em duas ou mais medidas.

Neste trabalho será utilizado o conceito de métrica apresentado por CHRISTENSEN e THAYER (2001), em que os termos métricas e indicadores são sinônimos.

Vários autores classificaram as métricas utilizando diferentes perspectivas, visando com isso auxiliar na definição das métricas a serem utilizadas nos projetos da organização (PARK et al., 1996, GOMES, 2001, CHRISTENSEN e THAYER, 2001 e KAN, 2003). Em relação ao nível de objetividade das métricas, pode-se classificá-las em **objetivas**, quando relacionadas com contagens de itens, ou **subjetivas** quando dependem do ambiente em que são coletadas e refletem o julgamento de quem realizou a medição. Outra possível classificação está relacionada ao objeto cujos atributos estão sendo medidos. Em relação a esse aspecto, elas podem ser categorizadas como **métricas de processo**, que são as que medem as propriedades

dos processos envolvidos no ciclo de vida do software (p.ex.: precisão de estimativa de tempo de execução de uma atividade), **métricas de produto**, que medem um atributo de um produto de software em algum momento do desenvolvimento (p.ex.: número de requisitos) e **métricas de controle de projetos**, que medem atributos relacionados com o andamento do projeto (p.ex.: tempo de cronograma já utilizado). Além disso, as métricas podem ser classificadas, ainda, em **métricas de qualidade**, que medem o grau em que um software possui um certo atributo que reflete sua qualidade (p.ex.: confiabilidade, manutenibilidade, portabilidade, entre outras) e **métricas de quantidade/produktividade**, que medem algum atributo físico do software (p.ex.: linhas de código, pontos por funções, páginas de documentação, entre outras).

A principal característica de uma métrica é o tipo da sua escala, pois a escala define o conjunto de análises que podem ser realizadas utilizando os dados coletados. Abaixo estão definidos os quatro principais tipos de escala

- **escala nominal:** está relacionada à classificação ou categorização de elementos. As categorias são exaustivas e mutuamente exclusivas e não implicam em que uma é melhor ou maior que uma outra;
- **escala ordinal:** os elementos podem ser comparados em termos de ordem, podendo-se deduzir que se  $A > B$  e  $B > C$  então  $A > C$ . No entanto, essa escala não oferece informações a respeito da magnitude das diferenças entre os elementos;
- **escala intervalo:** indica a exata diferença entre pontos de medição. Se A é igual a 5 defeitos por KLOC e B é igual a 3,5 defeitos por KLOC, pode-se dizer que A tem 1,5 defeitos por KLOC a mais que B;
- **escala racional:** quando um zero absoluto ou não arbitrário pode ser localizado em uma escala de intervalo, esta se torna uma escala racional. É a escala de maior nível de medição.

Além da definição das métricas que devem ser utilizadas, a forma como a coleta de dados é organizada é, também, fundamental para que a medição dos processos obtenha sucesso, sendo muito importante identificar os responsáveis por cada métrica, o momento da medição e definir os procedimentos de armazenamento e apresentação dos resultados.

As ferramentas de apoio, a forma de se capturar e armazenar os dados e a monitoração da aderência aos procedimentos estabelecidos para a coleta e

armazenamento dos dados também são fundamentais para a qualidade do processo de medição e confiabilidade dos resultados.

Vale destacar que o nível de automação pode influenciar positivamente o sucesso da medição, pois quanto mais automatizada esta for realizada, menor o custo, menor a interferência nas atividades diárias da equipe de desenvolvimento, menor o risco de não se coletar os dados necessários e mais corretos são estes dados.

Tendo em vista a importância da medição para a melhoria de processos de software, PFLEEGER (1997) definiu um conjunto de orientações para que as medições sejam realmente efetivas: (i) usar estratégias diferentes para culturas diferentes; (ii) não fazer medições no escuro; (iii) ser criterioso no processo de medição; (iv) ser simples e direto; (v) mudar as medições e seus modelos à medida que se vai entendendo mais a situação; (vi) utilizar alguma métrica é melhor do que não utilizar nenhuma; (vii) medir duas vezes, agir uma; (viii) deixar as métricas próximas aos desenvolvedores; (ix) capturar o máximo possível sem incomodar os desenvolvedores e (x) iniciar o processo de medição com quem está precisando de ajuda e, conseqüentemente, de medi-las.

### **2.3.2 Análise dos dados**

O objetivo da análise de dados é tornar algum padrão ou relacionamento mais visível, de forma que se possa utilizá-lo para fazer julgamentos sobre os atributos que se está medindo (FENTON e PFLEEGER, 1997, PROBST et al., 2000). Possibilita melhorar o conhecimento da realidade dos processos de software e auxilia a propor as melhorias necessárias. Pode ser considerada como uma das principais atividades em um Programa de Melhoria, pois análises mal realizadas podem levar à descontinuidade desse Programa, devido à falta de confiança que se passa a ter nos dados e nas próprias análises.

A análise de dados pode ser classificada em quantitativa e qualitativa. Na análise quantitativa, são utilizados números e técnicas estatísticas, sendo bastante comum a representação de medidas no tempo, o estabelecimento de limites para controle e a análise dos valores que estão fora do esperado (KEENI, 2000, CHRISTENSEN e THAYER, 2001). O tamanho da amostragem e o tipo de distribuição são fundamentais para as análises quantitativas, pois influenciam a significância estatística da análise e podem interferir nas inferências que são realizadas. Uma boa prática a ser utilizada na análise quantitativa é sumarizar os dados que foram coletados, pois, dessa forma, a

análise consegue extrair informações com mais significado e torna possível realizar comparações entre grupos de dados.

No caso da análise qualitativa, ela é utilizada quando os dados são palavras ou imagens. No entanto, é fundamental destacar que os dois tipos de análise podem ser utilizados complementarmente, visto ser vantajoso extrair dados quantitativos de dados qualitativos, pois torna possível a realização de análises estatísticas. Além disso, é também importante utilizar dados qualitativos para ajudar a explicar as razões por trás das hipóteses e relacionamentos identificados a partir de análises estatísticas. No entanto, empresas imaturas só conseguem trabalhar com análises qualitativas (BARDIN, 1977, SEAMAN, 1999)

Vale destacar que em qualquer tipo de análise, é muito importante considerar o contexto em que os dados foram capturados, pois permite dar um maior significado à análise e torna possível a realização de comparações entre resultados de diferentes medições. Nenhuma contagem ou medição faz sentido sem o seu contexto.

Vários trabalhos buscaram definir fatores que influenciam positivamente a qualidade das análises (OQUENDO et al., 2000, BASILI et al., 2001, KILPI, 2001, EMAM, 2001, SCHNEIDEWIND, 2002, BHARGAVA et al., 1999, FENTON e NEIL, 2000, KITCHENHAN et al., 2001, MAXWELL, 2001). O perfil dos responsáveis por analisar os dados é um dos principais fatores, sendo importante que seja realizada, preferencialmente, por engenheiros de software experientes, apoiados com as devidas técnicas e ferramentas. Além disso, é relevante, se possível, estabelecer uma estrutura organizacional separada para os profissionais que analisam os dados, pois torna os julgamentos mais imparciais e facilita o desenvolvimento de novos *insights*, tendo em vista a experiência cumulativa em análise de dados obtida pela equipe. O apoio de uma ferramenta automatizada também é imprescindível, pois facilita a sumarização dos dados e a geração da apresentação dos resultados. Assim como, também, é fundamental que o analista conheça os meta-dados dos possíveis valores de uma métrica, visto permitir entender o real significado de cada um dos valores obtidos.

A seção abaixo apresenta algumas das principais abordagens, métodos e técnicas, encontradas na literatura, que são utilizadas para analisar dados em Programas de Melhoria.

### 2.3.2.1 Abordagens, métodos e técnicas

Várias são as abordagens que podem ser utilizadas para apoiar a análise dos dados coletados em um Programa de Melhoria. No entanto, como a análise dos dados está diretamente relacionada ao sucesso de um Programa deste tipo, é importante conhecê-las e utilizar sempre aquela que for mais adequada à cultura e ao nível de maturidade da organização.

Vale destacar que, sem abordagens de análise de dados formais e padronizadas, pode-se ter dificuldades para interpretar e utilizar os resultados das medições. Abaixo são apresentadas algumas abordagens encontradas na literatura.

Entre as abordagens pesquisadas, uma das principais é a técnica Root Cause Analysis (RCA), que é utilizada para analisar a causa raiz de um problema mediante a construção e análise de diagramas de causa e efeito. O objetivo desta técnica é a formulação de recomendações para eliminar ou reduzir a incidência dos erros mais recorrentes e de maior custo nos próximos projetos de desenvolvimento de software da organização (DAMELE et al., 1999, KNEELAND, 1999, FENTON e NEIL, 2000, LESZAK et al., 2000, ECKES, 2001, COLETTE, 2001, CORDIOLLI, 2001 e ROBITAILLE, 2004, DAMM, 2007).

A Figura 2.3 apresenta um exemplo de um diagrama de causa e efeito apresentado em PEREIRA et al. (2004).

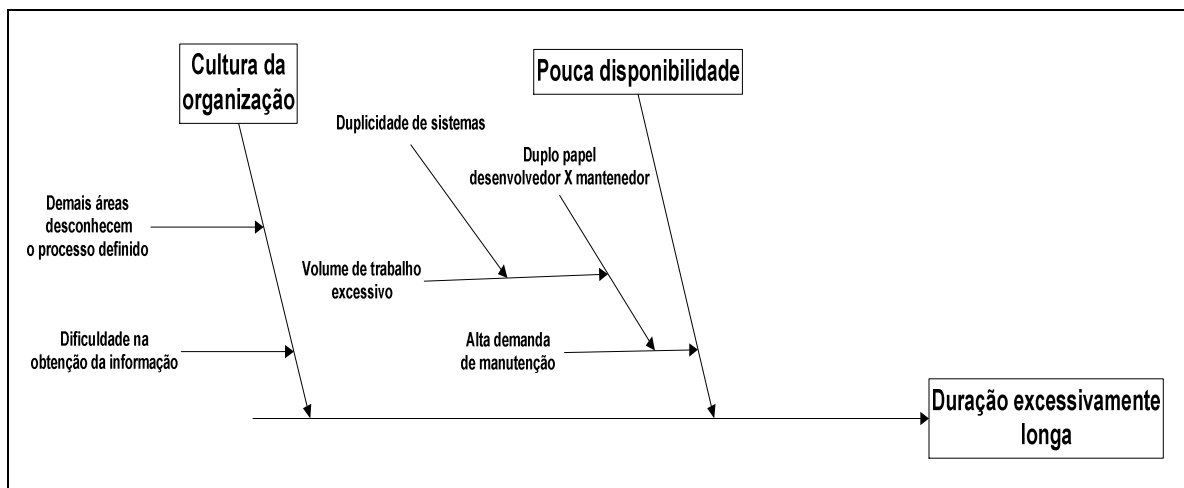


Figura 2.3: Exemplo de diagrama de causa e efeito (PEREIRA et al., 2004)

A utilização de *data mining* também é interessante, por ser uma abordagem capaz de extrair informações importantes de bancos de dados e de auxiliar na



predição de futuras tendências e comportamentos. MENDONÇA et al. (1998) utilizaram a técnica de *data mining* chamada *Attribute Focusing*, na qual uma ferramenta automatizada tentava descobrir fatos interessantes (correlações entre valores inesperados) em um Repositório de Medições.

Alguns autores (FENTON e PFLEEGER, 1997, DE LUCIA et al., 2002, TAMAI e NAKATANI, 2002, EICKELMANN e ANANT, 2003, LESLIE e PILLAI, 2003, CARD, 2004) enfatizaram a importância da utilização das técnicas estatísticas na análise de dados, destacando, principalmente, a relevância de se conhecer a distribuição de frequência dos dados. As técnicas estatísticas mais usualmente utilizadas são: gráficos de dispersão, cartas de controle, medidas de associação, regressão linear, regressão multivariada e análise de *clusters*.

O Six Sigma, abordagem criada pela Motorola e utilizada atualmente por várias empresas, entre elas a própria Motorola e a General Motors, é considerado por alguns autores (CARD, 2000, MURUGAPPAN e KEENI, 2003, KAN, 2003, BIEHL, 2004, GALINAC e CAR, 2007) como uma abordagem interessante para detectar e analisar desvios em qualquer tipo de processo. Ao reduzir as variações do processo, de forma que fiquem dentro dos limites de variação six sigma (desvio padrão), obtém-se o nível de qualidade six sigma esperado.

A utilização de metodologias participativas, fundamentadas em reuniões com discussão em grupo, visando identificar os problemas e suas respectivas causas (COLETTI, 2001 e CORDIOLI, 2001) é também uma excelente alternativa para a análise de dados.

A sua importância advém da possibilidade de serem estabelecidas discussões entre os diversos participantes de determinado grupo, buscando-se que todos participem ativamente da discussão. Esta abordagem é ainda capaz de promover a aprendizagem no grupo e aumentar a motivação das pessoas. Para que uma abordagem participativa seja efetiva é importante a existência de um moderador, capaz de garantir a qualidade na comunicação inter-pessoal, de estimular a criatividade, de facilitar o levantamento de questões relevantes e de buscar respostas e o comprometimento com ações que se derivarem da reunião.

Redes Bayesianas também podem ser utilizadas na análise dos dados, pois nessa abordagem são elaboradas redes, contendo as relações entre os eventos e as suas probabilidades de ocorrência. Uma característica importante dessas redes é o fato delas serem dinâmicas, ou seja, a ocorrência de um evento é capaz de atualizar as probabilidades das ocorrências dos eventos relacionados a ele através da rede

(efeito de propagação) (FENTON e NEIL, 2000, YU e JOHNSON, 2003, LANGSETHA e PORTINALEB, 2007).

Outras estratégias possíveis de utilização para análise de dados são:

- Raciocínio Baseado em Casos: técnica que auxilia a raciocinar com informações e conhecimentos atuais, baseando-se em casos e experiências anteriores (ALTHOFF et al., 1999a, RECH et al., 2001, ALTHOFF et al., 1999b, TAUTZ et al., 2000, CORDIER et al., 2007);
- Lógica *Fuzzy*: técnica que permite representar, manipular e modelar dados ambíguos e imprecisos. (McNEILL e THRO, 1994, MOLES, 1995, ROSS, 1995, BELCHIOR, 1997, CIMPAN e OQUENDO, 2001, ENGEL e LAST, 2007);
- Reconhecimento de padrões em série de dados: técnica que auxilia na segmentação e grupamento de dados (*patterns*) (BRIAND et al., 1992, MORRIL, 1998).

### 2.3.3 Definição de Melhorias

A definição das melhorias a serem implementadas nos processos deve se dar a partir da análise das necessidades de melhorias identificadas, sendo recomendável que a análise seja realizada considerando diferentes aspectos e a partir do olhar de diferentes perfis (FLORAC e CARLETON, 2000, EMAM, 2001, POTTER e SAKRY, 2002, CMU/SEI, 2006, SOFTEXb, 2007).

Os principais responsáveis pela análise e definição das melhorias a serem implementadas são os participantes do grupo de melhoria de processos da organização, pois estão à frente do Programa de Melhoria. Além disso, caso necessário, pode-se solicitar a análise por parte de outros colaboradores que possam agregar visões diferentes, como é o caso dos líderes/gerentes dos projetos e dos membros dos Grupos de Métricas e de Garantia da Qualidade (KEENI, 2000, THOMAS e SMITH, 2001, EMAM, 2001, HEFNER e TAUSER, 2001).

Na análise das melhorias é importante o envolvimento da alta direção da empresa, pois estes podem relacionar, mais satisfatoriamente, as possíveis melhorias com os objetivos de negócio e oportunidades do mercado. Com a sua participação torna-se mais fácil a definição das áreas em que as melhorias, ao serem implementadas, trarão um maior retorno para a organização (HEFNER e TAUSER, 2001, WEISS et. al, 2002, DYBA, 2002).

A análise das melhorias deve auxiliar a compreensão dos aspectos que irão influenciar positivamente e negativamente no sucesso da implantação da melhoria, considerando o ambiente interno da organização e o cenário externo em que ela está inserida, sendo fundamental que a análise seja realizada mediante a utilização de critérios objetivos. Alguns autores definiram critérios que podem ser utilizados na definição das melhorias a serem implementadas em uma organização (BAZZANA e PIOTTI, 1999, MESSNARZ, 1999, ALLOUI et al., 2000, RAFFO et al., 2000, BEYDEDA e GRUHN, 2001, POTTER e SAKRY, 2002, DE LUCIA et al., 2002, LEPASAAR e MAKINEN, 2002, CASS et al., 2002, SIAKAS e GEORGIADOU, 2002, SCHNEIDEWIND, 2002).

O nível de impacto da melhoria nos processos já institucionalizados é um importante critério a ser considerado (RAFFO et al., 2000, ALLOUI et al., 2000, SCHNEIDEWIND, 2002, DE LUCIA et al., 2002). No entanto, a mensuração desse impacto só é capaz de ser realizada quando a organização dispõe de mecanismos que lhe possibilita antever as possíveis conseqüências da implantação das melhorias (RAFFO et al., 2000).

Além do nível impacto, é fundamental considerar o tamanho da melhoria a ser implementada. Os autores sugerem que melhorias pequenas e factíveis sejam priorizadas, tendo em vista serem mais fáceis de implantar e de terem o seu resultado rapidamente percebido pela organização (BAZZANA e PIOTTI, 1999, MESSNARZ, 1999, BEYDEDA e GRUHN, 2001, POTTER e SAKRY, 2002).

Outros critérios que devem ser utilizados estão relacionados às condições da empresa para implementar as melhorias, sendo importante considerar a disponibilidade da infra-estrutura e dos recursos humanos e financeiros (MESSNARZ, 1999, LEPASAAR e MAKINEN, 2002). Além disso, a viabilidade da cultura organizacional absorver a mudança, pois dependendo do tipo de cultura, das crenças e experiências dos envolvidos, algumas melhorias podem não ter os resultados esperados (CASS et al., 2002, SIAKAS e GEORGIADOU, 2002).

Outro aspecto a ser considerado na definição das melhorias é o nível de automação do processo de análise das melhorias e de tomada de decisão, pois quanto mais automatizado, mais ágil é a realização da análise e mais facilmente se consegue reutilizar experiências similares, considerando os erros e os sucessos anteriores (FENTON e NEIL, 2000, SATYADAS et al., 2001, SCHNEIDER e VON HUNNIUS, 2003 e JEDLITSCHKA et al., 2004).

Como é importante considerar vários aspectos no momento de definir as melhorias que serão implementadas, YANG e SINGH (1994) destacaram o fato de ser muito útil definir pesos diferentes para os critérios, especialmente se existirem vários objetivos e tempo limitado para implantar as melhorias.

A seção seguinte apresenta algumas das abordagens, métodos e técnicas, encontrados na literatura, que são utilizados para auxiliar na tomada de decisão em relação às melhorias que devem ser implementadas em uma determinada organização.

### **2.3.3.1 Abordagens, métodos e técnicas**

Como a definição de melhorias está diretamente relacionada com a disciplina de tomada de decisão, é importante utilizar abordagens que venham otimizar processos de decisão.

Entre as abordagens pesquisadas pode-se destacar a Análise de decisão, que é utilizada para apoiar a definição e a priorização das melhorias a serem implementadas. A sua principal característica é auxiliar a solucionar problemas complexos de decisão à luz da incerteza, preferência de valores e risco (CIMPAN e OQUENDO, 2001).

A utilização de Raciocínio Baseado em Casos também é interessante, pois esta abordagem possibilita realizar inferências baseando-se em casos e experiências anteriores, mediante a recuperação de casos similares, interpretação de dados e adaptação de soluções já utilizadas. A recuperação dos casos similares baseia-se no grau de similaridade das características de tais casos (KOLODNER e LEAKE, 1996, ALTHOFF et al., 1997, SAN PEDRO e BURSTEIN, 2003, WANGENHEIM e WANGENHEIM, 2003, CORDIER et al, 2007).

Outra abordagem bastante útil para a definição de melhorias é a Simulação, pois modelos de simulação são capazes de prever que alterações são significativas e quais aquelas que não trarão impacto à organização. Tais modelos podem apoiar, ainda, a gerência quantitativa dos projetos e a análise das mudanças propostas (RAFFO et al., 2000, BARROS et al., 2002, RUIZ et al., 2002, ANDERSSON et al., 2002, MILLER et al., 2002, CMU/SEI, 2006, SOFTEXa, 2007, ZHANG et al., 2007).

A Análise SWOT é, também, uma abordagem capaz de apoiar a definição de melhoria de processos, visto que o seu principal objetivo é auxiliar na compreensão das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades de um possível curso de ação, para

que os colaboradores que têm poder de decisão possam decidir com uma maior fundamentação. Esta abordagem já foi amplamente utilizada para apoiar a priorização dos objetivos estratégicos de uma organização e está sendo utilizada por algumas empresas para auxiliar na seleção dos processos que devem ser avaliados (ANDREWS, 1987, ANACLETO et al., 2005, PETRI et al., 2005, KEOK et al., 2007).

A utilização de Matriz de Prioridades é fundamental no apoio da definição do grau de prioridade das melhorias, pois estas são analisadas a partir de critérios pré-definidos, os quais, preferencialmente, devem ter pesos diferentes e poderem ser alterados de acordo com a realidade e necessidade da organização. Em alguns casos esta abordagem é utilizada também para auxiliar os gestores a priorizar as demandas que devem ser tratadas. (CARVALHO, 1997, COLENGHI, 1997, JAIN, 2007).

Outra abordagem possível de ser utilizada na definição de melhorias é a realização de Reuniões de *Feedback*. Estas são apropriadas para situações que exigem a otimização de interpretações e a definição de pontos de ação. Nesta abordagem, a participação dos que tiveram algum envolvimento com o projeto é fundamental para a tomada de decisão (SOLINGEN et al., 1999).

## 2.4 Fatores de Sucesso

Um dos principais objetivos de um Programa de Melhoria é promover o crescimento da organização. No entanto, existem alguns fatores, que se devidamente considerados, possibilitam maior sucesso de um Programa.

A seguir estão listados alguns fatores encontrados na literatura, que foram considerados importantes para que um Programa de Melhoria possa obter os resultados esperados e consiga se manter na organização:

- disponibilizar recursos suficientes (ARES et al., 2000, KALTIO e KINNULA, 2000, HEFNER e TAUSER, 2001, CATTANEO et al., 2001, CONRADI e FUGGETTA, 2002 e DYBA, 2003);
- analisar, freqüentemente, o retorno do investimento (ROI) em melhoria de processos de software e torná-lo visível (SOLINGEN, 2004, ERDOGMUS et al., 2004);
- ser adaptado às características da organização (LEUNG e YUEN, 2001, HEFNER e TAUSER, 2001, DYBA, 2003, KAN, 2003);

- existir, por parte dos envolvidos, uma visão e compromisso de longo prazo com o investimento em melhoria (LEPASAAR e MAKINEN, 2002, VARKOI, 2002);
- existir processos já maduros (PFLEEGER, 2001, CLARK, 2000);
- existir uma alta gerência comprometida e que forneça o devido suporte (KAUTZ et al., 2000, DYBA, 2002, WEISS et al., 2002, BASILI et al., 2002, PIRES et al., 2004, AZEVEDO et al., 2004);
- utilizar mais de uma abordagem (JONES, 2000, MESSNARZ, 1999, DEBOU, 1999);
- definir um *baseline* dos resultados do programa desde o seu início (JONES, 2000, BASILI et al., 2002);
- medir o processo desde o início do Programa de Melhoria e garantir uma boa relação custo/benefício da coleta e análise das métricas (STARK et al., 1994, HALL e FENTON, 1997, WALKER, 2003);
- definir poucos objetivos de melhoria e ajustá-los aos objetivos de negócio da organização (DEBOU, 1999, HEFNER e TAUSER, 2001);
- tornar claro para os envolvidos que o objetivo não é avaliar os indivíduos e sim o processo (SOLINGEN et al., 1997);
- não considerar apenas os fatores técnicos da organização (SIAKAS e GEORGIADOU, 2002, CONRADI e FUGGETTA, 2002, DYBA, 2002, HEFNER e TAUSER, 2001);
- existir uma viabilidade financeira, de tempo, cultural e organizacional (DEBOU, 1999, KAUTZ et al., 2000, CATTANEO et al., 2001, HEFNER e TAUSER, 2001, NGWENYAMA e NIELSEN, 2003);
- ter o envolvimento de todos os colaboradores (HALL e FENTON, 1997, KAUTZ et al., 2000, DYBA, 2002, CONRADI e FUGGETTA, 2002);
- investir em melhoria de pessoal (contratação, melhoria de habilidades, ambientes de trabalho, entre outras) em paralelo ao Programa de Melhoria (WIEGERS, 1996, KAUTZ et al., 2000, KEENI, 2000, SCHNEIDEWIND, 2002, BASILI et al., 2002, CONRADI e FUGGETTA, 2002, MASON, 2003, CATER-STEEL, 2004);
- utilizar conhecimentos já existentes na organização (MENDONÇA et al., 1998, DYBA, 2002);

- ser apoiado por um ambiente de gestão de conhecimento (WARD et al., 2001, SCHNEIDER e VON HUNNIUS, 2003).

A relevância do apoio de um ambiente de gestão do conhecimento para um Programa de Melhoria relaciona-se ao fato de, em qualquer área do conhecimento, o ato de melhorar estar diretamente relacionado ao ato de aprender (WARD et al., 2001, BRIAND, 2002, SCHNEIDER e VON HUNNIUS, 2003 e WARD e AURUM, 2004).

No entanto, a relação entre gestão do conhecimento e melhoria de processos é em duplo sentido, ou seja, os processos de melhoria também são fontes impulsionadoras da gestão do conhecimento, ao possibilitarem a transferência de conhecimento entre as equipes, como, por exemplo, segundo KLIMECKI e LASSLEBEN (1999), quando os processos são medidos e os resultados analisados.

Além disso, melhorar práticas de software significa criar novos conhecimentos ou melhorar os conhecimentos existentes sobre estas práticas e institucionalizar este conhecimento na organização (ARENT et al., 2000).

Um exemplo que demonstra a grande importância da gestão do conhecimento na melhoria de processos é o fato da maior empresa de Tecnologia da Informação (TI) indiana, Tata Consultancy Services (TCS), ter considerado a arquitetura para o compartilhamento do conhecimento em toda a organização como um dos principais pilares do seu *framework* de Gestão da Qualidade (MURUGAPPAN e KEENI, 2003).

No entanto, para que seja compreendida a relevância da gestão do conhecimento, neste contexto, é necessário estabelecer o conceito de conhecimento e entender as principais atividades que podem ser realizadas com esses conhecimentos.

De acordo com MARKULLA (1999), conhecimento é informação combinada com experiência, interpretação de contexto e reflexão. É uma forma de informação de alto valor que está pronta para ser aplicada em decisões e ações.

Uma das atividades mais importantes na gestão do conhecimento é a aquisição, que diz respeito à captura de conhecimentos relevantes para os objetivos da empresa. A captura pode ser manual ou automatizada e pode ser realizada por todos da organização ou por uma equipe especializada em identificar e coletar conhecimentos importantes.

Alguns instrumentos podem ser utilizados para coletar conhecimentos úteis à melhoria de processos de software. São eles: entrevistas, análises *post-mortem*,

discussões on-line, revisões de projetos, reuniões entre projetos diferentes, avaliações (*benchmarking*), informações espontâneas, consultorias, *data mining*, reuniões de *feedback*, entre outros (PROBST et al., 2000, THOMAS e SMITH, 2001, SATYADAS et al., 2001, KOMI-SIRVIÖ et al., 2002, ALTHOFF et al., 1999b, BIRK et al., 2002, MEEHAN e RICHARDSON, 2002, HARRISON, 2004).

A disseminação do conhecimento também é fundamental. Ela pode significar tanto a apresentação do conhecimento a uma pessoa, sempre que o mesmo for necessário (forma reativa), quanto a divulgação dos novos conhecimentos que passam a fazer parte da memória organizacional da empresa, de forma pró-ativa e personalizada.

No entanto, para que os benefícios advindos da gestão do conhecimento sejam potencializados é importante que a empresa defina antecipadamente os tipos de itens de conhecimento que farão parte da sua memória organizacional e que podem ser, por exemplo: observações, diretrizes, correções de problemas, ontologias, justificativas de modificações, exceções, lições aprendidas, discussões e vídeos com histórias de especialistas (O'LEARY, 1998, BRANDT e NICK, 2001, SCHNEIDER, 2001, DECKER e JEDLITSCHKA, 2001, TAUTZ et al., 2000, ALTHOFF et al., 1999b, MOREAU et al., 2003).

Finalmente, vale destacar que nem sempre estas formas de disponibilizar conhecimento são a melhor opção, visto que para problemas complexos e indefinidos a melhor forma pode ser o intercâmbio entre especialistas de diferentes domínios. Em várias situações é muito importante a troca de conhecimentos a partir da interação face a face de especialistas (TRITTMANN, 2001, JOHANSSON et al., 1999, DAVENPORT e PRUSAK, 1998, COLETTI, 2001 e CORDIOLI, 2001, WARD e AURUM, 2004).

Pode-se, portanto, afirmar que a melhor solução para o compartilhamento e distribuição de conhecimentos é a híbrida, unindo a força da tecnologia com o contato pessoal. Essa maneira possibilita o surgimento de mais conhecimentos novos para a organização.

## **2.5 Melhoria de Processos no MPS.BR e CMMI**

Nesta seção são apresentadas as particularidades dos níveis de maturidade do MPS.BR (SOFTEXa, 2007) e do CMMI-DEV (CMU/SEI, 2006), em relação à melhoria de processos de software.



### **2.5.1 Melhoria de Processos no Nível E do MPS.BR**

No nível E do MPS.BR, é dada uma ênfase especial à melhoria de processos, visto a obrigatoriedade da implementação do processo “Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional - AMP”, embora, a partir do nível F, algumas estruturas ou condições para a melhoria dos processos já sejam estabelecidas com a implementação dos processos “Medição - MED” e “Garantia da Qualidade - GQA” e com o RAP 8 “Métodos adequados para monitorar a eficácia e adequação do processo são determinados”. A partir da institucionalização do processo “Medição - MED”, dados relativos aos produtos de trabalho e aos processos passam a ser coletados e analisados e são definidas as métricas - indicadores de monitoração dos processos, cujo objetivo é permitir avaliar se o processo está produzindo ou sendo executado de acordo com o previsto. Além disso, começa a ser avaliado o nível de adequação das atividades dos processos. Ao se implementar o processo “Garantia da Qualidade - GQA”, a organização começa a avaliar o nível de aderência dos produtos de trabalho e de execução dos processos em relação às normas e padrões, ou seja, torna-se possível verificar se a forma como estão sendo produzidos ou realizados, está de acordo com o que foi especificado.

No nível E é implementado o processo “Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional - AMP”, que trata da implantação de melhorias nos ativos de processo da organização, baseando-se no conhecimento das necessidades e objetivos dos processos da organização e na análise dos pontos fortes e fracos identificados.

De acordo com esse processo, os resultados das avaliações devem ser registrados e mantidos acessíveis, as oportunidades de melhoria devem ser identificadas e priorizadas, as ações de melhoria devem ser planejadas e executadas e os novos ativos de processo organizacionais ou alterações nos ativos existentes devem ser implantados. Para isto, os problemas e possíveis melhorias devem ser identificados a partir da análise de vários tipos de fontes de dados, como: avaliações de adequação, métricas – indicadores de monitoração dos processos, lições aprendidas, solicitações de melhoria, entre outros.

A organização deve, ainda, armazenar os produtos de trabalho gerados a partir do planejamento e execução do processo de melhoria, objetivando, assim, apoiar a definição e implantação de futuras melhorias.

Outro processo implementado no nível E do MPS.BR e importante para a melhoria dos processos, é o processo “Definição do Processo Organizacional - DFP”,

por ser responsável pela implantação da Biblioteca de Ativos de Processo da organização.

Finalmente, a implementação do processo “Gerência de Recursos Humanos - GRH” é importante para a melhoria de processos, visto que os treinamentos necessários para que as melhorias sejam institucionalizadas de forma adequada e aderente são tratados em vários de seus resultados esperados. Além disso, com a implementação desse processo, a estratégia de gerência do conhecimento da organização é estabelecida, auxiliando a disponibilização e o compartilhamento do conhecimento.

### **2.5.2 Melhoria de Processos nos Níveis D e C do MPS.BR**

A melhoria de processos realizada nos níveis D e C do MPS.BR é semelhante à do nível E. Nestes níveis, devido à implementação de novos processos, novos dados passam a poder ser considerados durante as análises realizadas para identificar os problemas e as melhorias a serem implantadas.

No caso do nível C, vale destacar, ainda, a importância da implementação do processo “Análise de Decisão e Resolução - ADR” para a melhoria de processos de software, visto a organização poder utilizá-lo para apoiar, dentre outras coisas, a tomada de decisão que define as melhorias que serão implementadas.

### **2.5.3 Melhoria de Processos no Nível B do MPS.BR**

A partir do nível B, a organização passa a ter uma visão quantitativa do desempenho de seus processos (SOFTEXb, 2007).

Os projetos da empresa passam a ser gerenciados quantitativamente, mediante a análise dos dados de desempenho dos processos, dos limites de controle e de modelos de desempenho. O objetivo da melhoria de processos, neste nível, é garantir a previsibilidade de desempenho dos processos selecionados<sup>1</sup>, removendo as causas atribuíveis (especiais), que impedem a estabilidade desses processos<sup>2</sup>.

Para o controle de um processo é importante que dados de desempenho sejam

---

<sup>1</sup> Neste nível são selecionados alguns processos críticos para terem seu desempenho controlado e serem gerenciados quantitativamente.

<sup>2</sup> Um processo sob controle, ou estável, supõe que o conjunto dos itens produzidos possui distribuição normal e que essa distribuição permanece estabilizada (LOURENÇO FILHO, 1964).

coletados e indicadores analisados, sendo fundamental, quando houver algum tipo de variação, distinguir se o motivo da variação foi um sinal ou apenas um ruído, requerendo muitas vezes uma análise rigorosa. Enquanto que um sinal é uma variação não-randômica, um ruído é uma variação randômica.

As causas atribuíveis (especiais) de um processo, que devem ser removidas para que o processo torne a ter o seu desempenho previsível, estão relacionadas com os sinais e podem se apresentar de várias formas, como: (i) erros de coleta de dados; (ii) falta de clareza da definição operacional da métrica; (iii) alta rotatividade de pessoal; (iv) re-alocação dos membros da equipe; (v) falta de aderência ao processo, entre outras.

Desta forma, ao atingir o nível B do MPS a organização pode utilizar resultados das análises dos dados quantitativos e considerar as *baselines*<sup>3</sup>, para poder determinar tendências nos processos e identificar processos com desempenho não previsível. Em relação aos modelos de desempenho, a organização pode utilizá-los para antever os resultados da implementação de uma melhoria específica.

#### **2.5.4 Melhoria de Processos no Nível A do MPS.BR**

No nível A do MPS.BR o objetivo é a melhoria contínua dos processos da organização. Nesse nível, os processos da organização selecionados no nível B e já estáveis, devem ser otimizados por meio de alterações e adaptações incrementais e inovadoras para efetivamente atender aos objetivos de negócio atuais e projetados (SOFTEXc, 2007). O foco está na remoção de causas comuns de variação nos processos da organização, que segundo o CMU/SEI (2006) se refere à variação de processo que existe devido à interação normal e esperada entre os componentes de um processo.

O processo Análise de Causas de Problemas e Resolução (ACP), implementado nesse nível, tem o propósito de identificar causas de defeitos e de outros problemas e tomar ações para prevenir suas ocorrências no futuro.

No entanto, além da análise de causas, é muito importante que nesse nível sejam identificadas oportunidades para inovações. Melhorias inovadoras são aquelas que representam uma quebra na forma anterior de realizar as atividades. Essas

---

<sup>3</sup> Baselines de desempenho de processo são caracterizações dos resultados atuais alcançados ao executar o processo. São utilizadas para comparar o desempenho atual com o desempenho esperado (CMU/SEI, 2006).

inovações podem ser identificadas tanto a partir de sugestões dos colaboradores quanto de prospecção no mercado.

### **2.5.5 Melhoria de Processos no Nível 3 do CMMI-DEV**

No CMMI-DEV (CMU/SEI, 2006), de forma equivalente ao MR MPS.BR, a melhoria de processos inicia-se de maneira mais formal a partir do Nível 3, quando passa a ser obrigatória a implementação das áreas de processo: “Foco no Processo Organizacional” e “Definição do Processo Organizacional”. Nesse nível, as organizações são obrigadas a definir seus processos-padrão. Estas áreas de processo têm os mesmos objetivos das equivalentes no MPS.BR (Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP e Definição do Processo Organizacional – DFP).

No entanto, também similar ao que ocorre no MR MPS.BR, a partir do nível 2, com a implementação das áreas de processo: “Medição e Análise” e “Garantia da Qualidade do Processo e Produto”, as organizações começam a estabelecer as condições necessárias para que a melhoria de processos possa ser executada de maneira satisfatória.

Da mesma forma que no MPS.BR, duas áreas de processo são especialmente relevantes para a implementação de melhorias nos processos: “Treinamento Organizacional” e “Análise de Decisão e Resolução”.

### **2.5.6 Melhoria de Processos no Nível 4 do CMMI-DEV**

No nível 4 do CMMI-DEV, o foco da melhoria de processos também passa a ser garantir o controle do desempenho dos processos selecionados, mediante a remoção de causas atribuíveis (especiais). São implementadas as áreas de processo: (i) Desempenho do Processo Organizacional, cujo objetivo é estabelecer e manter um entendimento quantitativo do desempenho dos processos-padrão da organização e prover dados, *baselines* e modelos para gerenciar quantitativamente os projetos e (ii) Gerência Quantitativa de Projetos, cujo objetivo é gerenciar quantitativamente o processo definido para o projeto para que se consiga alcançar os objetivos que foram estabelecidos para a qualidade e desempenho dos processos da organização.

## **2.5.7 Melhoria de Processos no Nível 5 do CMMI-DEV**

No nível 5 do CMMI-DEV a organização passa a tratar a melhoria de seus processos de forma contínua e preventiva. São implementadas as áreas de processo “Implantação de Inovações na Organização” e “Análise de Causas e Resolução”.

A área de processo “Implantação de Inovações na Organização” tem objetivos similares ao Atributo de Processo 5.1, que é selecionar e implementar melhorias incrementais, inovadoras e mensuráveis, que venham melhorar os processos e tecnologias da organização.

A outra área de processo a ser implementada para se atingir o nível 5 é “Análise de Causas e Resolução”, que tem como objetivo identificar as causas dos defeitos e dos problemas que se apresentaram durante a execução dos processos e tomar medidas que venham sua ocorrência no futuro. De acordo com essa área de processo, uma causa raiz é a fonte de um defeito ou problema, de forma que se for removida, a ocorrência do defeito ou problema diminui ou encerra por completo.

Essa área de processo está, claramente, relacionada com melhorias dos processos, pois a partir da sua implantação, causas de defeitos, após identificadas, são mais um elemento na análise para definição de melhorias nos processos.

## **2.6 Avaliação MA-MPS e SCAMPI**

As avaliações oficiais de organizações segundo modelos de maturidade de software são importantes para as organizações por permitirem comparar os seus processos de software a um padrão de referência estabelecido no mercado, permitindo conhecer o seu nível de maturidade em relação ao desenvolvimento de software e as melhorias ainda necessárias.

O MA-MPS é o método de avaliação do MPS.BR, que foi definido em conformidade com a Norma Internacional ISO/IEC 15504-2:2003 (SOFTEXe, 2007).

Ao final da avaliação, a organização recebe um relatório onde para cada resultado de processo é atribuído um grau que pode ser: T (Totalmente Implementado), L (Largamente Implementado), P (Parcialmente Implementado) ou N (Não Implementado). Além disso, para cada processo são selecionados pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria.

O método de avaliação SCAMPI (*The Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*) foi desenvolvido para apoiar avaliações segundo o CMMI e pode apoiar a realização de avaliações da ISO/IEC 15504.

Ao final da avaliação a organização tem uma atribuição de grau para cada prática das áreas de processo e da mesma forma que no MPS.BR são apresentados pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria.

Os resultados das avaliações devem, então, ser usados pelas organizações para melhorar os seus processos.

## **2.7 Relatos de Experiências em Melhoria de Processos**

A literatura apresenta poucos exemplos de abordagens utilizadas para tratar melhoria de processos de software.

KOMI-SIRVIÖ (2004) apresenta uma abordagem chamada Pr<sup>2</sup>imer, que consiste das seguintes fases: (i) análise da situação corrente do processo de software; (ii) definição do estado ideal; (iii) planejamento das medidas e (iv) realização de projeto piloto e institucionalização. A primeira fase da abordagem é responsável por analisar a situação atual dos processos de desenvolvimento, dos métodos e das ferramentas de apoio, com o objetivo de identificar os principais problemas e definir objetivos de melhoria. São realizadas análises quantitativas e qualitativas, cujas técnicas são selecionadas de acordo com as necessidades da organização. O objetivo da fase “definição do estado ideal” é produzir novas versões dos processos de forma que possam ser avaliadas em projetos piloto. Os principais resultados dessa fase são a definição das melhorias e o planejamento das medições para avaliar os efeitos das melhorias, o que é realizado utilizando a abordagem GQM (BASILI et al., 1994). A terceira fase é responsável por definir o plano de melhoria que descreve como proceder, na prática, do estado atual para o ideal, definindo as responsabilidades, tarefas e cronograma. Além disso, um plano de medição é estabelecido para apoiar a implementação das melhorias nos projetos piloto e para avaliar o seu sucesso. Finalmente, a última fase é responsável por testar as melhorias, objetivando reduzir os riscos de adotar as novas práticas em larga escala. Essa fase produz dados de medição, resultados de análise e um relatório geral de avaliação da abordagem.

BIRK *et. al* (1998) propuseram uma metodologia para melhoria de processos, cuja principal característica é ser direcionada a requisitos de qualidade de software específicos. Essa metodologia é composta das seguintes fases: (i) Caracterização; (ii)

Definição dos objetivos; (iii) Planejamento; (iv) Execução; (v) Análise e (vi) Empacotamento. Na primeira fase é estabelecido o comprometimento da organização e de todos os seus colaboradores com a iniciativa de melhoria de processos. São, também, identificadas as necessidades de qualidade de produto da organização e é determinada a atual situação da empresa em relação à qualidade dos seus produtos. Finalmente, é determinada a capacidade dos processos mediante a utilização de algum método de avaliação (por exemplo, SCAMPI). A segunda fase é responsável pela definição dos objetivos de melhoria, que devem ser extraídos dos objetos de qualidade do produtos definidos na fase anterior. A fase “Planejamento” define como o conjunto de objetivos de melhoria devem ser colocados em prática, descrevendo as alterações necessárias de serem implementadas. Nessa fase é definido, também, um plano de medição com o objetivo de acompanhar e avaliar os resultados obtidos com as melhorias. Esse plano é desenvolvido utilizando-se a abordagem GQM (BASILI et al., 1994). Na terceira fase, “Execução”, as ações de melhoria são executadas de acordo com os planos e os dados são coletados e analisados em sessões de *feedback*. Além disso, lições aprendidas e outras experiências relevantes são continuamente registradas. O objetivo da fase de análise é verificar se a qualidade do produto melhorou de acordo com o esperado e se as alterações alcançaram os objetivos que haviam sido definidos. Uma das possíveis maneiras de se realizar essa fase é avaliar novamente a capacidade dos processos que foram alterados. A última fase, “Empacotamento”, transforma os resultados das análises em objetos de reutilização, de forma que possam ser utilizados em futuros projetos e programas de melhoria.

DEBOU (1999) apresenta uma abordagem para melhoria de processos de software denominada AMI - Application of Metrics in Industry (Aplicação de Métricas da Indústria), que baseia-se no ciclo de Shewhart (*Plan-Do-Check-Act*). A abordagem é composta de doze passos, iterativos, incrementais, orientados a objetivos e integrados a uma avaliação com relação a modelos de maturidade de processos de software. O primeiro passo é chamado de “Avaliação do Ambiente do Projeto” e tem como objetivo identificar fraquezas e problemas no processo de desenvolvimento, mediante uma avaliação com relação a um modelo de maturidade de processo de software qualquer. O resultado desse passo auxilia a organização a definir os seus objetivos de melhoria, que devem estar alinhados com os seus objetivos de negócio. O segundo passo, “Definição dos Objetivos do Processo de Software”, tem como resultado a definição dos objetivos de melhoria do processo de software. A abordagem recomenda que se defina apenas de um a dois objetivos. O terceiro passo, “Validação

dos Objetivos do Processo de Software” tem como propósito validar os objetivos, observando a consistência entre os objetivos e as conclusões das avaliações, entre os objetivos e o tempo disponível e entre os objetivos e o orçamento. É avaliada também a dificuldade dos objetivos em relação às condições do ambiente de desenvolvimento de software da organização. O quarto passo, “Decomposição dos Objetivos em Sub-objetivos”, baseia-se no paradigma GQM (BASILI et al., 1994) e é documentado mediante a utilização de uma tabela de questões e uma lista de pares de entidade-atributo. Ao final é construída uma árvore de objetivos. O quinto passo, “Verificação da Árvore de Objetivos”, tem como objetivo verificar a árvore de objetivos, observando a homogeneidade de níveis de detalhe em cada ramo da árvore, a consistência interna da árvore e a relevância da árvore para os objetivos do processo de software. No sexto passo, “Identificação das Métricas a partir das Questões”, é definido um conjunto de métricas básicas que possam atender aos objetivos definidos. No sétimo passo, “Elaboração do Plano de Medição”, é definido o Plano de Medição com informações que auxiliem a coleta e análise das métricas. O oitavo passo, “Coleta de Dados Primitivos”, tem como objetivo a coleta de dados, que pode ser manual ou automática. O nono passo, “Verificação dos Dados Primitivos”, tem como objetivo verificar a acurácia da coleta de dados, detectando dados não usuais (*outliers*) para que possam ser analisados e as causas identificadas. O décimo passo, “Apresentação e Utilização dos Dados”, tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com a coleta de dados, preferencialmente de forma gráfica para facilitar o entendimento. O décimo primeiro passo, “Validação das Métricas”, diz respeito a avaliar se as métricas são adequadas aos propósitos para os quais foram definidas. E finalmente, o décimo segundo passo, “Relacionamento dos Dados aos Objetivos” tem como objetivo verificar se os objetivos foram atendidos. Caso necessário, os objetivos são modificados ou são definidos novos objetivos.

BIRK e PFHAL (2002) apresentam uma abordagem para melhoria de processos de software baseada na perspectiva de sistemas. Nela é importante a definição dos objetivos de negócio, dos objetivos de produto e dos objetivos de processo, pois estes são os orientadores dos projetos de software. Em todos os projetos é, constantemente, determinada, mediante medições, tanto a situação dos processos, quanto a dos produtos. De acordo com o resultado obtido da análise comparativa entre a situação atual e a situação desejada para qualidade do processo e do produto, ações de melhoria são definidas e implementadas. Essas ações podem ser definidas de forma que possam influenciar um único projeto (*single-loop feedback*) ou todos os projetos da organização (*double-loop feedback*). O *double-loop feedback* pode ser



efetivado de duas formas: mediante a definição de lições aprendidas e melhores práticas identificadas no projeto ou a partir da alteração dos modelos. Nessa abordagem, as análises consideram e valorizam as informações de contexto, que podem ser modelos mentais pessoais ou modelos quantitativos e qualitativos registrados em uma base de experiência.

CAIVANO (2005) propõe uma abordagem para melhoria contínua de processos utilizando Controle de Processo Estatístico, composta das seguintes fases: (i) Realização de testes estatísticos; (ii) Interpretação dos testes; (iii) Processo de investigação e (iv) Armazenamento de experiências. A primeira fase é responsável pela realização de testes, visando descobrir algum tipo de tendência nos processos utilizando gráficos de controle. Esses testes permitem identificar os processos que não têm o desempenho controlado. Após essa fase, os resultados dos testes são interpretados de maneira que possam ser identificadas e removidas as causas atribuíveis (especiais) ou recalculados os limites de controle. A próxima fase, “Processo de Investigação”, tem como objetivo monitorar o desempenho do processo. Também a partir da utilização de gráficos de controle. Finalmente, a última fase é responsável por coletar e registrar os conhecimentos adquiridos em uma Base de Experiência, de maneira que possam ser facilmente reutilizados em futuros projetos.

LAHOZ (2005) apresenta uma abordagem para melhoria de processos de software, utilizada pela Agência Espacial Européia, no desenvolvimento de sistemas críticos e composta por nove atividades. (i) Exame das necessidades e metas de negócios da organização; (ii) Iniciação do processo de melhoria; (iii) Preparação e realização de uma avaliação do processo; (iv) Análise dos resultados da avaliação e preparação de um plano de ação; (v) Implementação das melhorias; (vi) Confirmação das melhorias; (vii) Sustentação das melhorias; (viii) Monitoração do desempenho e (ix) Gerenciamento do projeto de melhoria.

MARTINS e DA SILVA (2007) propuseram uma abordagem de melhoria de processos de software denominada SPI – ProPAM. Essa metodologia apóia a melhoria de processos baseando-se no alinhamento entre o processo e o gerenciamento de projetos, que é definido como o grau pelo qual os planos e objetivos do projeto apóaim e são apoiados pelas práticas do processo. Os autores partiram da constatação de que vários tipos de modificações nos projetos podem levar à necessidade de alterações no processo de desenvolvimento. Segundo eles, com a monitoração do projeto é possível detectar as mudanças necessárias para o projeto e identificar oportunidades de melhoria para o processo. O ProPAM é composto de quatro passos. São eles: (i) Definição do Processo; (ii) Definição do Projeto; (iii)

Monitoração e Controle do Projeto e (iv) Avaliação do Processo. O passo “Definição do Processo” é responsável pela definição do processo a ser utilizado pelo projeto mediante a instanciação de um meta-modelo de processo. O passo “Definição do Projeto” é executado após o passo “Definição do Processo” e é responsável pela elaboração do Plano do Projeto. O terceiro passo consiste da monitoração e do controle do projeto, gerando, quando necessárias, alterações no plano do projeto e no processo. Nesse passo, o grupo de melhoria de processos detecta, avalia e registra as alterações realizadas. Ao final do projeto, o passo “Avaliação do Processo” é executado. Este passo é responsável por identificar e analisar melhorias para o processo a partir da realização de reuniões. Podem ser identificadas melhorias no nível de projeto ou no nível de processo.

SALO e ABRAHAMSSON (2005) apresentaram uma abordagem para melhoria de processos bastante focada em gestão do conhecimento, cujo objetivo é prover, sistematicamente, mecanismos para as equipes de projeto utilizarem seus conhecimentos e experiências para definir melhor os processos dos projetos e para envolver mais as equipes de projeto e os membros do grupo de melhoria de processo. A abordagem consiste dos seguintes passos: (i) preparação; (ii) coleta de experiências; (iii) planejamento de ações de melhoria; (iv) execução de projeto-piloto; (v) acompanhamento e validação e (vi) armazenamento e empacotamento de experiências. O empacotamento e armazenamento de conhecimentos adquiridos mediante as ações de melhoria de processos nos projetos possibilita a transferência desses conhecimentos do nível dos projetos para o nível organizacional. Esta abordagem apresenta duas diferenças principais com relação às abordagens tradicionais. Primeiramente, enquanto os objetivos de melhoria das abordagens tradicionais originam-se do nível organizacional, nesta abordagem os objetivos advêm das experiências e do aprendizado adquiridos pelas equipes durante o projeto. A outra diferença, destacada pelos autores, é o fato das abordagens tradicionais buscarem capturar conhecimentos relevantes apenas no final do projeto, para que sejam úteis aos futuros projetos. Esta abordagem tem como foco o aprendizado durante a execução do processo, de forma a poder melhorar o seu desempenho.

## **2.8 Análise Crítica**

Nesta seção apresentamos uma análise crítica das abordagens apresentadas anteriormente, tendo como principal referencial as características que não são

contempladas nestas abordagens e que foram consideradas importantes na abordagem definida nesta tese:

- Pr<sup>2</sup>imer (KOMI-SIRVIÖ, 2004): apesar desta abordagem abranger todo um ciclo de melhorias, alguns aspectos importantes não são tratados, como por exemplo, não são tratadas melhorias visando galgar algum nível em um modelo de maturidade de software. Além disso, durante a análise da situação atual, são considerados como fonte de dados apenas os indicadores e o nível de adequação dos métodos e das ferramentas de apoio à execução das atividades. A abordagem Pr<sup>2</sup>imer, também, não utiliza uma abordagem participativa para a identificação das causas dos problemas e das oportunidades de melhoria para os processos, onde os colaboradores da organização são envolvidos. Assim como, também, não são utilizadas técnicas que apóiem a priorização e seleção das oportunidades de melhoria a serem implementadas no atual ciclo de melhoria. Finalmente, esta abordagem não trata os problemas de forma preventiva.
- BIRK *et. al* (1998): a abordagem definida pelos autores orienta a identificação dos problemas e oportunidades de melhoria a serem implementadas apenas pelos requisitos de qualidade de software, não considerando os objetivos de negócio da organização. Outro ponto não contemplado pela abordagem é a não definição de um método de análise de dados capaz de possibilitar conhecer a realidade dos processos. Nesta abordagem são realizadas apenas avaliações a modelos de maturidade, como por exemplo, a avaliação SCAMPI. Além disso, a fase “Execução” da abordagem não contempla a realização de projetos piloto antes da institucionalização de melhorias com maior nível de risco para a organização. Há um aspecto muito interessante da abordagem, que é o acompanhamento e avaliação dos resultados obtidos com as melhorias, verificando, principalmente, se a qualidade do produto melhorou de acordo com o esperado.
- AMI (DEBOU, 1999): esta abordagem alinha a identificação de melhorias apenas aos objetivos de negócio da organização, deixando de considerar os objetivos de qualidade do produto. Uma limitação, também, é avaliar os processos, somente, considerando avaliações em relação a modelos de maturidade de software e indicadores (métricas), ou seja, não considera, por exemplo: os resultados das avaliações de adequação e das avaliações

post-mortem. Além disso, a abordagem não define claramente os passos necessários para a implementação das melhorias, nem mesmo estabelece a necessidade de realização de projetos piloto, quando necessário. Finalmente, a abordagem não contempla o tratamento de problemas de forma preventiva e nem registra lições aprendidas relacionadas à execução da abordagem para que possam ser analisadas visando a sua própria melhoria. Um ponto forte desta abordagem é a maneira sistematizada com que são tratadas as questões relacionadas à medição e análise dos indicadores.

- BIRK e PFHAL (2002): a abordagem definida por estes autores alinha os problemas e oportunidades de melhoria tanto aos objetivos de negócio, quanto aos objetivos de qualidade do produto. No entanto, os únicos dados que são considerados na análise advém das medições realizadas nos processos, deixando de considerar outras fontes de dados que poderiam mostrar a existência de outros problemas. Outro aspecto importante não considerado pela abordagem é a não participação dos envolvidos com a execução dos processos na definição das possíveis causas dos problemas e oportunidades de melhoria. Além disso, não é definida uma fase que oriente a implementação das oportunidades de melhoria, nem o tratamento de problemas que estão na iminência de se constituírem.
- CAIVANO (2005): o autor definiu uma abordagem para melhoria de processos, que só pode ser executada em organizações que já controlam seus processos estatisticamente. Esta limitação restringe, consideravelmente, a utilização da abordagem. Além disso, o único objetivo de avaliar os processos é identificar e remover causas atribuíveis de forma que o desempenho dos processos continue previsível. Portanto, não são identificadas melhorias a serem implementadas nos processos que venham melhorar os negócios e a qualidade do produto da organização. Esta abordagem também não trata os problemas de maneira preventiva. No entanto, um ponto importante nesta abordagem é a existência de uma fase responsável por registrar os conhecimentos capturados durante a sua execução para que possam ser reutilizados.
- LAHOZ (2005): esta abordagem considera os negócios da organização como orientadores dos problemas a serem identificados e das melhorias a serem implementadas. Um outro aspecto interessante é a elaboração de um plano global, onde são descritas as atividades a serem realizadas na

condução do programa de melhoria. No entanto, são analisados apenas dados advindos das avaliações que são realizadas nos processos, deixando de serem consideradas tantas outras fontes de dados importantes. Além disso, os resultados das avaliações são consolidados e analisados somente pela equipe de avaliação e as melhorias são identificadas apenas pelos colaboradores que fazem parte do grupo de melhoria de processos, não envolvendo os colaboradores que estão diretamente envolvidos na execução dos processos. Outro ponto a destacar é a não definição de técnicas para apoiar a priorização das ações de melhoria a serem implementadas. A abordagem, também, não define detalhadamente os passos necessários para a implementação das melhorias, nem orienta a realização de projetos piloto para melhorias de maior risco para a organização. Finalmente, a abordagem não trata os problemas de forma preventiva, nem registra lições aprendidas durante a sua execução. Um aspecto importante, tratado pela abordagem é a existência de uma atividade responsável por verificar se as ações de melhoria implementadas alcançaram o que era esperado.

- SPI-ProPAM (MARTINS e DA SILVA, 2007): esta abordagem não define explicitamente os objetivos de melhoria. Além disso, não direciona as ações de melhoria para os objetivos de negócio e de qualidade do produto da organização. Os dados analisados para identificar as possíveis melhorias a serem implementadas são oriundos apenas das monitorações dos projetos e não existe nenhum passo responsável pela priorização e seleção das melhorias a serem implementadas. Também, não são definidas técnicas para apoiar a definição do nível de prioridade das melhorias. Outros dois pontos a serem destacados são: a não definição dos passos necessários para a implementação das melhorias, incluindo a realização de projetos piloto e o não tratamento de problemas de forma preventiva.
- SALO e ABRAHAMSSON (2005): a abordagem apresentada por estes autores é específica para organizações cujos projetos utilizam processos ágeis. Nela, não são definidos claramente objetivos de melhoria nem são definidos os objetivos de negócio e de qualidade dos produtos da organização de forma que orientem a identificação das oportunidades de melhoria a serem implementadas. Além disso, são analisados, apenas, os resultados obtidos nas PIW (*Post-iteration workshop*) e nas retrospectivas de projeto. A abordagem não possui uma etapa específica para priorizar e

selecionar as oportunidades de melhoria que devem ser implementadas, nem são definidas técnicas que possam apoiar a priorização das melhorias. Outros dois aspectos não contemplados pela abordagem são: a definição de passos que orientem a institucionalização das melhorias e o tratamento de problemas de forma preventiva.

## **2.9 Considerações Finais**

Os conceitos relacionados à melhoria de processos de software, bem como as várias iniciativas nacionais e internacionais que vêm sendo empreendidas visando melhorar os processos de software das organizações, apresentados nesse capítulo, mostraram a complexidade dessa disciplina e o quão diversos são os fatores que devem ser considerados para que o empreendimento seja bem sucedido.

O próximo capítulo apresenta a Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, que foi definida tendo como objetivo sistematizar e dar suporte à avaliação e melhoria de processos de software da organização e do meta-ambiente TABA.

# Capítulo 3 - Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos

---

## 3.1 Introdução

Como já discutido no capítulo 2, melhorar continuamente os processos das organizações que desenvolvem software é fundamental para que estas possam se manter competitivas ou mesmo continuar a existir. No entanto, uma iniciativa desse tipo não se dá sem um processo sistemático que guie os esforços e as ações necessárias para a melhoria contínua dos processos.

O presente capítulo apresenta a Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, definida para apoiar a avaliação e melhoria de processos de software de forma sistematizada.

Uma das principais premissas dessa estratégia é poder ser aplicada em um contexto de melhoria, tanto utilizando modelos de maturidade de software quanto de forma independente a estes.

## 3.2 Histórico da evolução da estratégia em camadas

No início de 2003, foi criado um grupo de pesquisa, formado por dois alunos de mestrado e dois alunos de doutorado em Engenharia de Software, com o objetivo de tratar os problemas relacionados à avaliação, medição e melhoria de processos de software.

O trabalho do grupo teve início com uma pesquisa bibliográfica nas áreas de melhoria de processos de software, medição e gestão do conhecimento. Percebendo a complexidade dos problemas envolvidos, decidiu-se por uma abordagem que tratasse os problemas por níveis (camadas) e de forma integrada, onde os diversos trabalhos e responsáveis colaborassem.

Em maio de 2003, foram definidos os requisitos iniciais da estratégia e foi feita a divisão dos temas entre os membros do grupo, que em conjunto propuseram uma primeira versão da estratégia completa. Na versão inicial surgiu a idéia da estratificação do problema em camadas, que reduziria a complexidade individual dos trabalhos, que em conjunto tratariam um problema complexo.

Com a definição preliminar da estratégia, foi possível a identificação mais completa do problema e a delimitação do escopo dos projetos de tese/dissertação de cada um dos membros do grupo de pesquisa. Um dos alunos de mestrado ficou responsável por pesquisar sobre a avaliação dos processos instanciados para os projetos (ANDRADE, 2005) e o outro ficou responsável por pesquisar, definir e construir a Base de Métricas da Estação TABA (ESTOLANO, 2005). Um dos alunos de doutorado ficou responsável pela pesquisa em melhoria dos ativos de processo no nível do meta-ambiente<sup>1</sup> TABA e o outro (o autor desta tese) pela pesquisa em avaliação e melhoria dos ativos de processo organizacionais, isto é, no nível do ambiente configurado<sup>2</sup>.

A primeira publicação do grupo foi feita em junho de 2003, no III Simpósio de Desenvolvimento e Manutenção de Software da Marinha (ALBUQUERQUE et al., 2003), onde foi apresentada uma versão inicial da estratégia.

Dando continuidade aos trabalhos, em junho de 2004 o grupo elaborou uma pesquisa (*survey*) sobre as conseqüências e características de um bom processo de software e os aspectos que influenciam positiva e negativamente na sua implantação. Esse trabalho visava dar suporte às abordagens de análise de dados nas camadas da Estratégia. O objetivo da pesquisa, respondida pelos participantes do II SBQS 2003, realizado em Fortaleza, foi conhecer o que a academia e o mercado pensavam em relação aos processos de software. Após os dados terem sido tabulados e analisados, pôde-se verificar o grau de relevância de cada uma das conseqüências, características e aspectos considerados (vide Anexo I). Além disso, foi possível avaliar a concordância entre os resultados obtidos na pesquisa de campo e os resultados e conclusões encontrados na pesquisa bibliográfica realizada anteriormente (EMAM, 2001, CATTANEO et al., 2001, KALTIO e KINULA, 2000 e MESSANARZ, 1999).

Por exemplo, de acordo com a pesquisa, verificamos que a comunidade considera a qualidade atingida no produto final como a principal conseqüência de um bom processo de desenvolvimento, estando de acordo com FLORAC e CARLETON (2000), que mencionaram ser fundamental para melhorar a qualidade, focar nos processos que geram os produtos e serviços.

Em relação ao que a comunidade considera serem características de um bom processo de desenvolvimento, o resultado mostrou que o processo ser bem definido é

---

<sup>1</sup> Meta-ambiente: um dos ambientes da Estação TABA, que apóia a configuração de ambientes para organizações específicas (VILLELA, 2004).

<sup>2</sup> Ambiente Configurado: um dos ambientes da Estação TABA, que é configurado a partir do meta-ambiente e apóia a instanciação de ambientes para projetos específicos (VILLELA, 2004).



a principal delas, corroborando com alguns autores, como, por exemplo, GRUHN (2000), que enfatizou a importância de uma boa modelagem do processo de software para facilitar a sua implantação e utilização.

O aspecto considerado como o que mais influencia positivamente a utilização do processo de desenvolvimento foi o apoio da alta direção. E a falta de comprometimento da gerência foi considerado o que mais influencia negativamente a utilização do processo. Ambos os resultados estão de acordo com o que foi encontrado na literatura (KAUTZ et al., 2000, DYBA, 2002).

Os resultados da pesquisa estão apresentados em ANDRADE et al. (2004) e ANDRADE (2005).

O resultado da pesquisa sobre os processos também foi utilizado, em agosto de 2004, para a elaboração de um questionário para avaliações *post-mortem* ao final dos projetos, que faz parte da abordagem de avaliação de processos de software da estratégia em camadas (ANDRADE, 2005). Nesse mesmo mês, começou a fazer parte do grupo de pesquisa um novo mestrando, que ficou responsável por pesquisar os problemas relacionados com a realização de projetos piloto, para avaliar a adequação de potenciais melhorias antes de serem institucionalizadas.

Ainda na fase inicial da pesquisa, o grupo identificou a necessidade de pesquisa em processos e ferramentas de apoio relacionadas à questão de medições em projetos de software. ESTOLANO (2005) definiu a estrutura da Base de Métricas, que foi posteriormente implementada e utilizada na Estação TABA. Além disso, também foram definidas e implementadas ferramentas que apóiam a elaboração de planos de medição de acordo com a abordagem GQM (SOLINGEN et al., 1999) e o registro das medidas coletadas (SCHNAIDER et al., 2004).

Em janeiro de 2005, foi realizada uma nova pesquisa (*survey*), com especialistas brasileiros da área de Qualidade e Engenharia de Software, buscando identificar os principais fatores que podiam influenciar nos problemas de conformidade (inadequações e problemas de aderência) dos processos de software (ANDRADE, 2005). O resultado desta pesquisa (Anexo II) mostrou que há fatores que têm um alto grau de influência tanto nos problemas relacionados à adequação quanto à aderência. Observou-se, novamente, em relação aos principais fatores, uma concordância entre a avaliação dos especialistas e os resultados de pesquisas e estudos de caso encontrados na literatura (BASILI et al., 2002, THOMAS e SMITH, 2001, DYBA, 2003,

CONRADI e FUGGETTA, 2002) . Estes fatores auxiliaram na elaboração do processo de avaliação dos processos nos projetos (ANDRADE, 2005).

Nesta pesquisa, identificou-se que o processo ser difícil de ser entendido e utilizado e não haver uma sensibilização adequada na empresa quanto à importância do uso do processo são os fatores que estão mais relacionados a problemas de adequação do processo ao projeto. Este resultado ficou de acordo com o que foi abordado por KALTIO e KINNULA (2000). Segundo os autores, quanto mais o processo for difícil de ser entendido e utilizado menos adequado ao projeto. Além disso, mencionaram que processos que são definidos sem a participação das pessoas que executarão as tarefas, dificilmente tornam-se adequados às características dos projetos da organização.

Em relação à aderência, o alto comprometimento da equipe com o projeto foi considerado como o fator que está mais relacionado ao bom nível de aderência ao processo. Verificamos que este resultado estava de acordo com o apresentado em DYBA (2003), segundo o qual, a equipe estar envolvida e consciente da importância do processo para o projeto leva à execução disciplinada das atividades definidas para cada papel no processo.

O alto comprometimento da gerência com o projeto, também, foi considerado como sendo fortemente relacionado à aderência ao processo, corroborando com o que foi apresentado em BASILI et al. (2002), que destacou ser fundamental uma gerência envolvida, tanto para exigir de forma mais efetiva que a execução do processo ocorra de acordo com o que foi definido, quanto para fazer com que a equipe perceba a importância do processo para a organização. Os resultados desta pesquisa podem ser encontrados em ANDRADE (2005).

Em outubro de 2005, foi elaborado o Relatório Técnico “Abordagem em Níveis para Avaliação e Melhoria de Processos de Software”, contendo a visão geral da Estratégia e alguns resultados obtidos até aquele momento (CAMPOS et al., 2005).

Um outro trabalho correlato importante na complementação da estratégia foi o realizado pelo mestrando mais recente do grupo, que definiu um processo para avaliação das mudanças nos processos por meio de projetos piloto (SILVA FILHO, 2006). Este trabalho sistematizou o planejamento e acompanhamento de projetos que executam novas versões dos processos, visando avaliar se as mudanças levaram aos resultados esperados.

Em junho de 2006, foi publicado o artigo "Abordagem em Níveis para Avaliação e Melhoria de Processos de Software" no V Simpósio Brasileiro de Qualidade de

Software (Vila Velha), onde a estratégia foi apresentada e seus resultados preliminares publicados (CAMPOS et al., 2006).

Outro aspecto que mudou, em meados de 2006, foi o nome da estratégia, pois para não confundir com o termo “nível” que está relacionado à maturidade de um modelo de melhoria de software, passou-se a utilizar o termo “camada”. Atualmente a estratégia chama-se: “Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos”.

Em novembro de 2006, os dois alunos de doutorado definiram alterações a serem incorporadas na ferramenta AvalPro, implementada anteriormente por ANDRADE (2005) e especificaram também uma nova ferramenta de avaliação da adequação dos processos na Estação TABA. As especificações basearam-se nos resultados da análise da abordagem de ANDRADE (2005) e serão apresentados nas próximas seções.

No início de 2007 (de janeiro a março), foram implementadas as melhorias definidas para a ferramenta AvalPro e a nova ferramenta para avaliação da adequação de processos.

Um aspecto fundamental era utilizar a estratégia em um ambiente real para avaliá-la. Em março de 2007, foi realizada uma reunião em uma empresa do Rio de Janeiro para motivá-los a realizar as avaliações de seus processos utilizando a abordagem da Estratégia de Melhoria em Camadas. Além disso, nesta reunião foram acordados os detalhes relacionados com a utilização, na empresa, da abordagem proposta nesta tese, descrita no capítulo 4. Após a reunião foi instalada a nova versão das ferramentas e realizado o *hands-on* com os líderes/gerentes de projeto da empresa.

Em abril de 2007, foram capturados os primeiros dados de projetos da empresa e iniciada a análise desses dados. A partir de então, iniciou-se a execução da abordagem de avaliação e melhoria dos ativos de processo nesta empresa. Esse trabalho estendeu-se até julho de 2007, sendo realizada a avaliação dos resultados obtidos com a utilização da abordagem em agosto de 2007. Em seguida, foram realizadas as atividades finais deste trabalho: (i) revisão da estratégia no que diz respeito à camada organizacional, objeto desta tese; (ii) definição do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos e (iii) exemplo de uso no LENS/COPPE.

### 3.3 Definição da Estratégia na Camada de Projetos

Desde o início da pesquisa, a estratégia foi definida como sendo composta pelas seguintes camadas: camada de projetos, camada organizacional e camada multi-organizacional, sendo que as medições e avaliações dos processos utilizados no desenvolvimento dos softwares ocorrem na camada de projetos. As medições e avaliações têm início no momento em que as atividades do projeto se iniciam e os resultados são consolidados e analisados ao final do projeto, sendo utilizados pelos processos da camada organizacional. O trabalho de pesquisa inicial na camada de projetos foi realizado por Andrade (ANDRADE, 2005).

A avaliação dos processos definidos para os projetos, conforme descrito naquele trabalho, era realizada de diferentes formas e em diferentes momentos, ou seja, a análise realizada pelo GQPP (Grupo de Garantia da Qualidade do Processo e do Produto) da organização considerava várias fontes de dados, coletados tanto no decorrer do projeto quanto no seu término.

De acordo com o trabalho de ANDRADE (2005), o GQPP analisava as seguintes fontes de dados: (i) as observações relacionadas à adequação e aderência das atividades do processo feitas pelo líder/gerente do projeto ao longo do desenvolvimento; (ii) as não-conformidades encontradas nas avaliações de aderência realizadas pelo GQPP; (iii) os indicadores - métricas de monitoração de processos; (iv) o resultado consolidado da avaliação *post-mortem*.

O processo de avaliação definido por ANDRADE (2005) é composto por nove atividades, descritas a seguir:

- **Planejar a avaliação do processo:** o líder/gerente do projeto junto com o Grupo de Garantia da Qualidade estabelece um cronograma, aloca recursos humanos e reserva qualquer outro recurso que seja necessário para as avaliações. Ao final, é elaborado um plano de avaliação.
- **Avaliar processos (realizada pelo gerente do projeto):** o líder/gerente do projeto monitora, mediante avaliações informais no decorrer do projeto, a adequação do processo ao projeto e a aderência da equipe ao processo definido para o projeto. A avaliação é realizada ao final de cada macro-atividade ou fase do processo de desenvolvimento/manutenção e, a cada problema encontrado, é solicitado ao gerente que registre textualmente o fato

ocorrido e estime o impacto que este tem sobre o projeto, de forma a ficar registrado o resultado da avaliação.

- **Avaliar processos (realizada pelo Grupo de Garantia da Qualidade):** o Grupo de Garantia da Qualidade avalia, utilizando *check-lists*, a aderência aos processos no projeto. Esses *check-lists* de aderência contemplam os documentos e artefatos produzidos durante a execução do processo de desenvolvimento, de forma a evidenciar, mediante a sua análise, se as atividades do processo são, de fato, realizadas. A referida avaliação é realizada após o final de uma macro-atividade ou fase do processo de desenvolvimento/manutenção e, a cada não-conformidade encontrada, o Grupo de Garantia da Qualidade relata o fato ocorrido aos interessados, de forma a ficar registrado o resultado da avaliação. Além disso, elabora um plano de ação para correção dos problemas identificados, que deve ser gerenciado até a sua conclusão.
- **Realizar avaliação *post-mortem*:** o Grupo de Garantia da Qualidade coordena a realização de uma avaliação *post-mortem*, onde são avaliados diversos aspectos do projeto, incluindo processo, recursos e clientes, objetivando identificar pontos fracos e pontos fortes. A avaliação ocorre após o término do projeto, com a participação de toda a equipe envolvida no projeto, incluindo a gerência do projeto, líderes de projeto e desenvolvedores. A avaliação é realizada a partir de um questionário que deve ser preenchido separadamente pelos participantes. Levando-se em consideração o fato de que os participantes de um projeto têm diferentes graus de conhecimento e experiência, e que nem todos têm o mesmo grau de participação no projeto, a primeira seção do questionário caracteriza e qualifica o participante, de forma a dar pesos diferentes aos avaliadores.
- **Calcular medidas para monitoração dos processos:** o Grupo de Garantia da Qualidade consolida o resultado dos indicadores – métricas de monitoração dos processos que são definidos no plano de medição e cujos valores estão armazenados no Repositório de Medições do projeto.
- **Analisar resultados preliminares:** o Grupo de Garantia da Qualidade analisa os resultados das avaliações e medições realizadas ao longo do projeto a fim de identificar as possíveis causas para os problemas identificados.
- **Realizar reunião de consenso:** o Grupo de Garantia da Qualidade e a equipe do projeto reúnem-se para discutir os resultados preliminares da análise

realizada e alcançar um consenso em relação aos pontos polêmicos ou que precisam ser esclarecidos.

- **Elaborar o Relatório de Avaliação do Processo utilizado no Projeto (Processo Instanciado):** o Grupo de Garantia da Qualidade elabora um relatório final da avaliação dos processos no projeto. O relatório contém o escopo, cliente, equipe e principais características do projeto necessárias para identificar o seu contexto. Além disso, contém: (i) o valor dos indicadores – métricas de monitoração de processos; (ii) a análise dos resultados da medição; (iii) o resultado da avaliação da aderência aos processos no projeto; (iv) o resultado da avaliação da adequação dos processos ao projeto; (v) as conclusões consensuais obtidas na reunião de avaliação *post-mortem* sobre o processo; (vi) possíveis causas dos problemas encontrados; (vii) oportunidades de melhoria e (viii) outras observações que se fizerem necessárias.
- **Comunicar resultados da avaliação:** o Grupo de Garantia da Qualidade comunica ao grupo de processo o resultado da avaliação do processo, que é registrado no repositório da organização para apoiar futuras revisões e melhorias nos processos.

Na época em que ANDRADE (2005) definiu esta abordagem para avaliação dos processos instanciados, a Estratégia em Camadas vislumbrava os seguintes benefícios: (i) melhorar a monitoração e controle dos projetos por parte dos líderes/gerentes a partir da medição contínua dos processos utilizados nos projetos; (ii) verificar se os processos definidos (instanciados) estavam atendendo às necessidades de líderes/gerentes e desenvolvedores por meio das avaliações de adequação; (iii) verificar se as atividades definidas no processo estavam sendo efetivamente executadas a partir das avaliações de aderência e (iv) auxiliar a organização na análise e melhoria de seus processos utilizando dados continuamente coletados.

Para prover um apoio ferramental a esta abordagem, ANDRADE (2005) definiu e implementou a ferramenta AvalPro.

### **3.4 Evolução da estratégia para a camada de projetos**

Após Andrade defender sua dissertação de mestrado, este se desligou do grupo e a ferramenta AvalPro foi implantada em nove empresas, onde a COPPE realizava

consultoria de implementação de processos, e foi utilizada de junho de 2005 a fevereiro de 2007.

Esta utilização em ambientes reais mostrou a necessidade de evoluir a abordagem e a ferramenta para que fossem gerados resultados mais úteis à melhoria dos ativos de processo da camada da organização e da entidade externa. Além disso, buscou-se definir uma abordagem mais fácil de ser executada.

Para identificar os aspectos da abordagem que deveriam ser evoluídos foram cumpridas as seguintes etapas:

1. Realização de entrevistas com os integrantes do grupo de processo, líderes/gerente de projetos e membros do GQPP de algumas organizações usuárias da abordagem. Foram, também, entrevistados outros colaboradores que não eram membros do grupo de processo, para se capturar diferentes visões.
2. Realização de entrevistas com os consultores da COPPE que haviam apoiado as empresas na implementação da abordagem. Com essas entrevistas, buscou-se capturar pontos de vista diferenciados e mais amplos, pois os consultores possuíam experiência de implantação da abordagem em organizações com diferentes características.
3. Análise dos modelos de documentos, questionários e relatórios relacionados com a abordagem, para que se pudesse ter uma visão mais aprofundada da abordagem. Foram analisados, entre outros, o modelo de justificativas de alteração nos processos, o modelo de solicitação de alteração nos processos, o questionário *post-mortem* e o relatório de *status* do processo.
4. Análise dos dados que estavam registrados em alguns documentos, relatórios e base de dados de empresas usuárias da abordagem. Com essa análise buscou-se conhecer os dados e informações que eram relevantes para as organizações e os que estavam sendo realmente registrados.

Após os dados capturados terem sido analisados chegou-se ao seguinte diagnóstico:

- a abordagem contemplava apenas avaliações de adequação dos processos relacionados ao desenvolvimento e manutenção, definidos para os projetos,

não considerando os processos organizacionais<sup>3</sup> (por exemplo: Medição e Garantia da Qualidade);

- os resultados das avaliações de adequação não estavam sendo relacionados aos Resultados Esperados para os processos e Atributos de Processo do MR MPS.BR, o que, dada a ampla utilização deste modelo pelas empresas brasileiras, se viu como importante garantir;
- a avaliação de adequação do processo definido era realizada no final das fases ou macro-atividades e capturava apenas a visão dos líderes/gerentes de projetos;
- outras fontes de dados disponíveis não eram consideradas, como por exemplo: resultados de avaliações oficiais MPS ou SCAMPI, e;
- a avaliação *post-mortem* era bastante genérica e não customizada para considerar aspectos específicos do projeto.

Aprofundando o diagnóstico, foram identificados alguns pontos fracos relacionados às avaliações de adequação e à avaliação *post-mortem* que estavam impactando negativamente os resultados da implantação da estratégia.

Em relação à avaliação da adequação do processo definido para o projeto, verificou-se:

- as avaliações estavam considerando apenas o ponto de vista dos líderes e gerentes de projeto, deixando de ser considerada a visão de adequação pelo ponto de vista do executante da atividade;
- as avaliações só eram realizadas no final das fases ou macro-atividades, dificultando o resgate das dificuldades e facilidades encontradas no momento da execução, e;
- não se avaliava a adequação em relação a um aspecto específico, como por exemplo: a adequação dos modelos de documentos ou a adequação da descrição das atividades.

Observou-se, ainda, que a abordagem não contemplava a avaliação da adequação dos processos organizacionais, dificultando a identificação de oportunidades de melhoria para esses processos.

---

<sup>3</sup> Nesta tese, processos organizacionais abrangem os processos de apoio definidos na ISO 12207 (2004).



Em relação à avaliação *post-mortem*, foram identificadas algumas características que estavam dificultando a realização deste tipo de avaliação e a obtenção de resultados que pudessem ser realmente úteis para a identificação de problemas e possíveis melhorias. Foram observados os seguintes problemas:

- o questionário padrão utilizado nas avaliações *post-mortem* era aplicado em todos os projetos da organização, não considerando as necessidades específicas de cada projeto;
- todos os envolvidos no projeto respondiam todas as questões do questionário de avaliação *post-mortem*, apesar de existirem questões que alguns não tinham nem o conhecimento nem a experiência para responder;
- a ferramenta de apoio à realização da avaliação *post-mortem* não se mostrava 100% adequada, pois não conseguia distribuir os questionários quando havia algum problema de comunicação entre a Estação TABA e a Intranet da organização, e;
- a apresentação da consolidação dos resultados não contemplava qualquer forma de representação gráfica, dificultando a análise do grupo de melhoria de processos.

Desta forma, a partir da experiência de uso da abordagem proposta por ANDRADE (2005) e da ferramenta AvalPro em algumas organizações e da análise realizada pelo grupo de pesquisa<sup>4</sup>, foi identificada a necessidade das seguintes melhorias na abordagem para camada de projetos, de forma a permitir a continuação da pesquisa nas outras duas camadas. Estas melhorias tratam dos cinco aspectos que estão descritos a seguir:

- (1) melhorias da abordagem para avaliação da adequação do processo definido para o projeto, conforme o que se segue:
  - necessidade de que as atividades do processo sejam avaliadas quanto à sua adequação pelos que as executaram, sempre que terminarem uma atividade;
  - a avaliação deve considerar os seguintes aspectos: (i) necessidade da atividade; (ii) adequação do treinamento recebido para a realização da atividade; (iii) adequação do apoio ferramental para a execução da

---

<sup>4</sup> Neste momento, o grupo de pesquisa já estava formado apenas por dois doutorandos: o autor desta tese, pesquisando melhorias na camada organizacional e outro doutorando, pesquisando melhorias na camada da entidade externa (meta-ambiente).

atividade; (iv) adequação do modelo de documento a ser produzido durante a execução da atividade; (v) adequação da descrição da atividade.

(2) inclusão, na abordagem, de avaliações da adequação dos processos organizacionais, conforme o que se segue:

- necessidade de que as atividades dos processos organizacionais sejam avaliadas quanto à sua adequação pelos que as executaram, sempre que necessário;
- a avaliação da adequação das atividades deve considerar os seguintes aspectos: (i) necessidade da atividade; (ii) adequação do treinamento recebido para a realização da atividade; (iii) adequação do apoio ferramental para a execução da atividade; (iv) adequação do modelo de documento a ser produzido durante a execução da atividade;
- a avaliação dos processos organizacionais deve considerar os seguintes aspectos: (i) adequação do treinamento recebido para a execução do processo; (ii) adequação da definição dos papéis<sup>5</sup> responsáveis pela execução das atividades; (iii) facilidade de entendimento da definição do processo (iv) adequação do volume de documentação;
- necessidade de elaborar um modelo de documentos específico para a avaliação da adequação dos processos organizacionais (vide Anexo III).

(3) melhorias na realização das avaliações *post-mortem* de projetos, conforme o que se segue:

- necessidade de que o questionário para avaliação *post-mortem* dos projetos possa ser customizado de acordo com as características específicas de cada projeto, permitindo excluir questões do questionário padrão e/ou incluir novas questões;

---

<sup>5</sup> Papel (ou perfil) define o comportamento e as responsabilidades de um determinado indivíduo ou grupo de indivíduos trabalhando como uma equipe. Papéis não são indivíduos e nem títulos de trabalho. Um indivíduo pode assumir vários papéis (LUIZ, 2006)

- necessidade de que as questões do questionário sejam respondidas por perfis específicos, isto é, as questões só devem ser respondidas pelos envolvidos no projeto que tenham condição de respondê-las;
  - necessidade de definir o perfil dos respondentes, quando da inclusão de uma nova questão no questionário;
  - necessidade de reformular o questionário padrão (vide Anexo IV) para que permaneçam apenas questões consideradas relevantes e cujas informações não estivessem sendo capturadas em outro tipo de avaliação.
- (4) melhorias relacionadas a modelos de maturidade de processos de software, especificamente ao MR MPS.BR e CMMI, conforme o que se segue:
- necessidade de analisar outras fontes de dados disponíveis, como, por exemplo: os relatórios das avaliações iniciais e finais MPS e os resultados dos *readiness assessment*<sup>6</sup> e das avaliações SCAMPI. Com isso a organização pode perceber melhor a atual situação dos seus processos em relação à aderência aos modelos MPS.BR e/ou CMMI;
  - necessidade de mapear as atividades dos processos aos resultados esperados e aos atributos de processo do MR MPS.BR, bem como aos objetivos específicos e objetivos genéricos do CMMI, de forma que possam ser identificados pontos fracos na aderência dos processos aos respectivos modelos.
- (5) melhorias no ferramental de apoio, conforme o que se segue:
- necessidade da realização da avaliação de adequação do processo definido para o projeto ser apoiada pela Estação TABA;
  - necessidade da elaboração do relatório contendo os resultados das avaliações ser apoiada pela Estação TABA;
  - necessidade de que um gráfico de distribuição de frequência das respostas de cada questão seja gerado de forma automática e faça

---

<sup>6</sup> Readiness assessment é a avaliação prévia do CMMI que tem como objetivo identificar pontos fortes e pontos fracos nos processos da organização avaliada, antes da avaliação SCAMPI (NUNES et al., 2005).

parte do relatório final da avaliação *post-mortem*, gerado pela Estação TABA;

- necessidade de que o questionário da avaliação *post-mortem* possa ser respondido pelos avaliadores através de um módulo independente da intranet da organização;
- necessidade de que as avaliações *post-mortem* sejam customizadas, tendo como apoio a Estação TABA;
- necessidade de que os resultados da avaliação da adequação do processo definido para o projeto sejam relacionados com os Resultados Esperados para os processos e Atributos de Processo do MR MPS.BR;
- necessidade de que os resultados da avaliação da adequação do processo definido para o projeto sejam relacionados com os objetivos específicos e objetivos genéricos do CMMI.

As oportunidades de melhoria foram implementadas na Estação TABA após o gerente do Ambiente TABA analisar os requisitos e casos de uso que haviam sido definidos pelos doutorandos e avaliar o impacto das referidas melhorias. Quando as novas ferramentas passaram a apresentar comportamento confiável, foram incorporadas à última versão da Estação TABA.

Um dos produtos decorrentes da evolução da abordagem para a camada de projetos foi a alteração do processo de avaliação dos processos definidos para o projeto. Foram incluídas as seguintes atividades:

- **Avaliar a adequação dos processos:** a adequação das atividades do processo de desenvolvimento/manutenção e dos processos organizacionais é avaliada pelos seus executantes, ao terminarem de executá-las, considerando a adequação do treinamento recebido para a realização da atividade, a adequação do apoio ferramental, a adequação dos modelos de documentos e a adequação da descrição da atividade.
- **Avaliar a aderência dos produtos aos padrões estabelecidos na organização:** o GQPP avalia, utilizando *check-lists*, a aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização.

- **Elaborar o Relatório Final da Avaliação:** o grupo de melhoria de processo elabora um relatório final da avaliação, contendo: (i) informações para caracterização do projeto; (ii) resultados das avaliações de adequação; (iii) resultado consolidado da avaliação post-mortem; (iv) as conclusões consensuais obtidas na reunião de consenso; (v) possíveis causas dos problemas encontrados; (vi) oportunidades de melhoria e (vii) quaisquer outras observações.

Outro produto resultante da evolução da abordagem para a camada de projetos foram os novos dados e informações que passaram a poder ser analisados pelo grupo de melhoria de processos. São eles: (i) avaliação da adequação do processo; (ii) avaliação da aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização; (iii) resultados de avaliações oficiais MPS ou SCAMPI; (iv) lições aprendidas; (v) diretrizes; (vi) justificativas de alteração do processo e (vii) solicitações de alteração para o processo. Esses dados estão descritos em detalhes na seção 4.6.

Finalmente, em relação ao apoio ferramental, a Estação TABA passou a apoiar a avaliação do nível de adequação e de necessidade das atividades dos processos pelos seus executantes. Além disso, a ferramenta permite indicar, atualmente, os resultados esperados do MPS.BR que não foram atendidos, mediante a análise do resultado da avaliação de adequação.

A ferramenta AvalPro passou a contemplar, também, as seguintes funcionalidades:

- **Customizar Avaliação Post-mortem:** possibilita customizar a avaliação *post-mortem*, permitindo a criação de novas seções e questões no questionário, a definição do tipo de escala da questão e do perfil dos respondentes da questão. Além disso, o questionário padrão da avaliação *post-mortem*, que pode ser customizado, foi reformulado.
- **Visualizar Relatórios das Avaliações de Adequação:** permite visualizar o resultado das avaliações de adequação que foram realizadas.
- **Visualizar Relatório Final da Avaliação:** permite a visualização do Relatório Final da Avaliação, contendo o resultado da avaliação de adequação, onde são mostrados os resultados esperados do MR MPS.BR que estão relacionados a cada atividade. Além disso, são apresentados o resultado da avaliação *post-*

*mortem* e as possíveis causas e oportunidade de melhoria identificadas na Reunião de Consenso.

Além das novas funcionalidades citadas acima, algumas outras foram modificadas. Por exemplo, na opção “Identificar Avaliadores”, agora é possível identificar os avaliadores a partir do seu papel desempenhado no projeto. Ademais, o questionário para avaliação *post-mortem* pode ser respondido tanto a partir da Intranet da organização, quanto mediante a utilização de um novo módulo da Estação TABA, que foi desenvolvido exclusivamente com esse objetivo.

Em relação à visualização dos resultados, a opção “Visualizar Relatórios de Avaliações Consolidadas”, permite agora visualizar tanto o Relatório de Avaliações Consolidadas, quanto um outro tipo de relatório contendo a distribuição de freqüência de cada questão, tornando possível uma análise a partir da moda estatística.

### 3.5. Visão Geral da Estratégia de Definição, Avaliação e Melhoria de Processos em Camadas

Simultaneamente à definição e implementação das melhorias na abordagem para a camada de projetos, definida por ANDRADE (2005), toda a Estratégia de Definição, Avaliação e Melhoria de Processos em Camadas foi sendo, também, evoluída até chegar no estágio atual, que será descrito nessa seção.

Atualmente (Figura 3.1), a estratégia abrange três camadas: camada da entidade externa, camada organizacional e camada de execução dos processos.

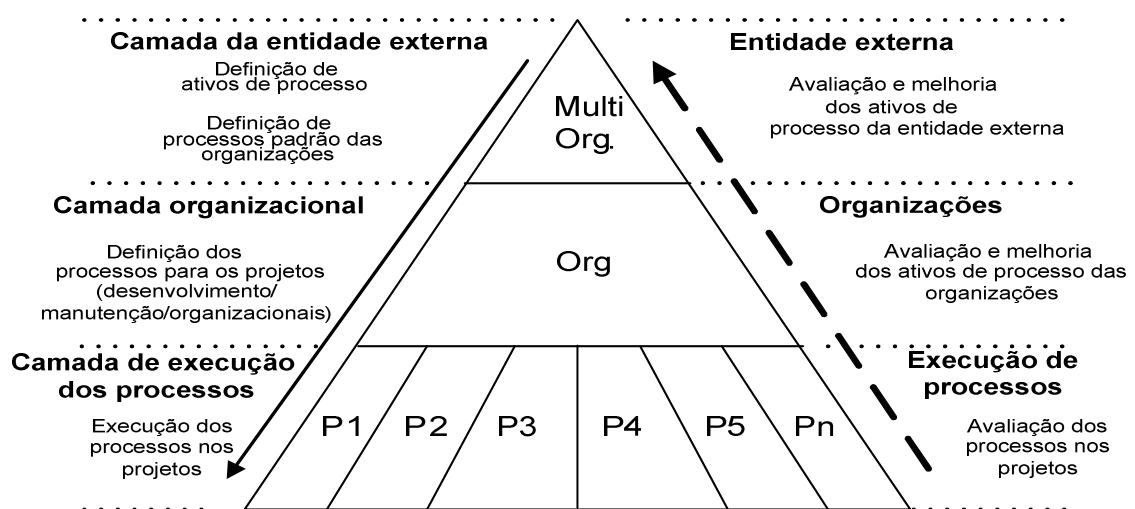


Figura 3.1 – Estratégia de Definição, Avaliação e Melhoria de Processos em Camadas

No lado esquerdo do triângulo está representada a definição dos ativos de processo e dos processos-padrão da organização, que é realizada pela entidade externa à organização. Além disso, também está representada a definição dos processos para os projetos (desenvolvimento/manutenção/organizacionais), que é realizada pela própria organização.

No outro lado do triângulo estão representados os processos relacionados com a avaliação e melhoria de processos. Observe-se que, enquanto as definições dos processos e ativos de processo ocorrem de maneira descendente, ou seja, da camada da entidade externa para a camada de execução de processos, a melhoria dos ativos de processo se dá de forma ascendente, indo da camada de execução de processos para a camada da entidade externa.

A Figura 3.2 apresenta a representação gráfica da estratégia, mostrando de forma mais detalhada a interação entre os processos que fazem parte da abordagem.

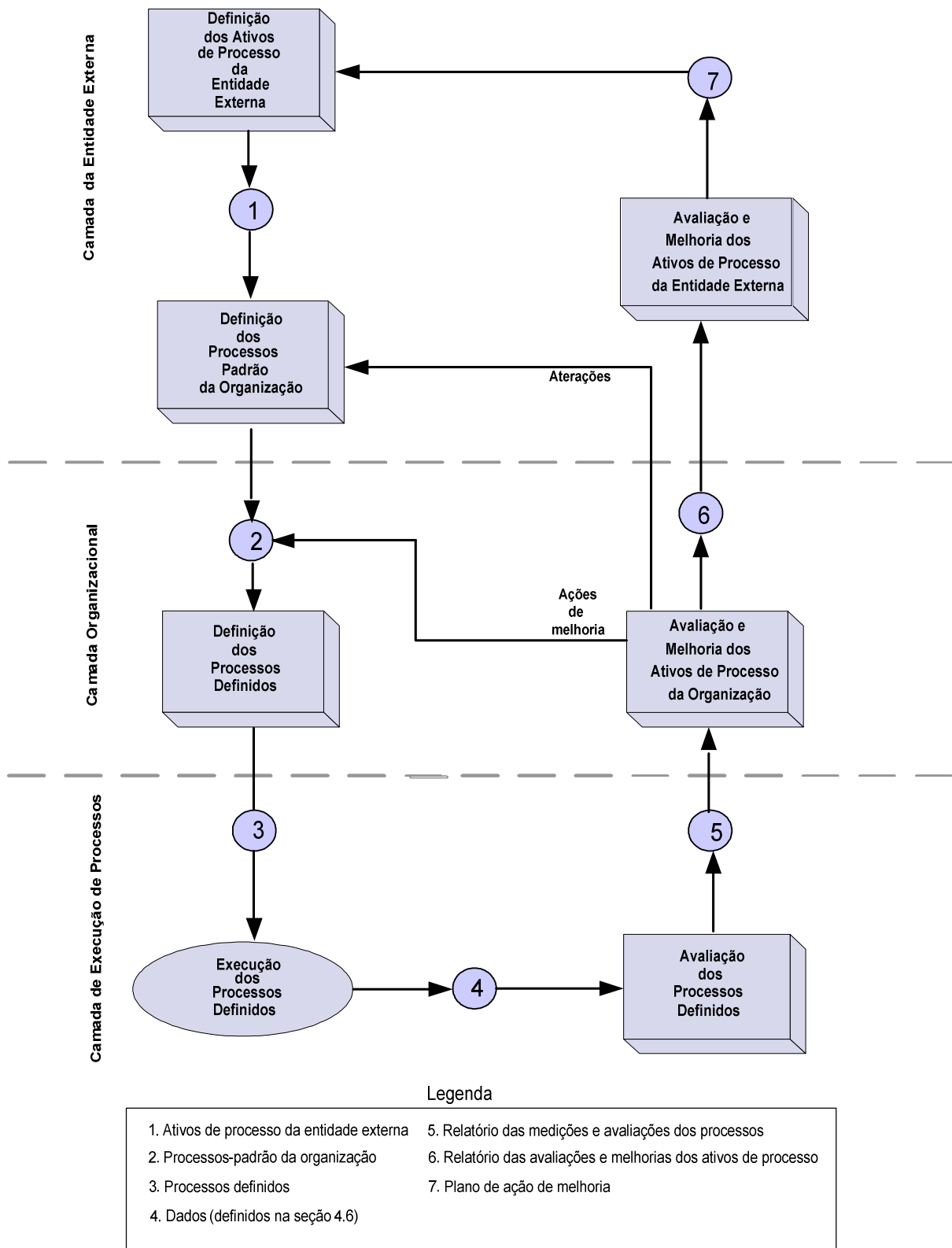


Figura 3.2 – Estratégia em Camadas de Definição, Avaliação e Melhoria de Processos



Conforme pode ser observado na Figura 3.2, as três camadas interagem de tal maneira, que a abordagem se torna colaborativa e cíclica. Nas seções abaixo serão detalhados os aspectos relacionados à definição, execução e melhoria dos processos.

### **3.6 Definição, execução e melhoria dos processos**

No contexto deste trabalho, a entidade externa possui um conjunto de ativos de processo que são utilizados para definir os processos-padrão da organização. Conhecendo os objetivos de negócio da organização, a entidade externa é capaz de definir processos-padrão adequados às necessidades e características da organização.

Um ponto a destacar é a importância de que esse conjunto de ativos seja constantemente melhorado. A abordagem definida em VILLELA (2004) teve como propósito definir processos-padrão adequados às características específicas de uma organização e configurar ambientes. Nesta abordagem não se considerou como realizar a melhoria contínua dos processos.

A partir de seu ambiente configurado, a organização, de posse dos seus processos-padrão, define os processos (desenvolvimento/manutenção/organizacionais) que serão executados nos projetos. Para instanciar o ambiente de desenvolvimento /manutenção para um projeto específico utiliza-se a abordagem definida por BERGER (2003). Essa abordagem tem como principal objetivo definir o processo para o projeto e instanciar o ambiente de acordo com as características específicas do projeto.

Os processos, após terem sido definidos (instanciados), são executados. No entanto, vale ressaltar que enquanto a execução do processo definido para um projeto de desenvolvimento ou manutenção tem início com a primeira atividade do projeto, a execução dos processos organizacionais pode ocorrer de acordo com uma periodicidade previamente estabelecida (por exemplo, mensalmente) ou pela ocorrência de algum evento que exija a sua execução.

A melhoria dos processos envolve as três camadas, que em termos gerais interagem da seguinte forma:

(i) camada de execução de processos com a camada organizacional: a camada de execução dos processos gera dados referentes aos processos executados, que são oriundos das seguintes fontes:

- avaliação da adequação do processo;
- avaliação da aderência ao processo;
- avaliação da aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização;
- avaliação *post-mortem*;
- indicadores de monitoração dos processos;
- lições aprendidas;
- solicitação de dispensa de execução de atividade;
- diretrizes;
- justificativas de alteração do processo;
- solicitações de alteração para o processo.

A partir da análise desses dados, oriundos de mais de um projeto, a abordagem que é executada na camada organizacional identifica os problemas dos processos mais relevantes para a organização, suas respectivas causas e as melhorias que devem ser implementadas nos ativos de processo para solucioná-los.

Os resultados de avaliações oficiais MPS e SCAMPI, também, podem contribuir para ações de melhoria nesta camada.

(ii) camada organizacional com a camada da entidade externa: como visto no item anterior, a análise que faz parte da abordagem executada na camada organizacional é capaz de identificar os problemas dos processos, as causas mais relevantes desses problemas e as possíveis melhorias a serem implementadas nos ativos de processo. Esses dados, juntamente com os relatórios das avaliações iniciais e finais MPS.BR e os resultados dos *Readiness Assessment* e das avaliações SCAMPI são enviados à Entidade Externa. De posse desses dados, referentes a mais de uma

organização, a entidade externa realiza uma análise e identifica oportunidades de melhorias para seus ativos de processo.

Esta tese trata, exclusivamente, da camada organizacional, que recebe insumos da camada de execução de processos e fornece informações para a camada da entidade externa.

Como visto anteriormente, o trabalho de ANDRADE (2005), que tratou da camada de execução dos processos foi evoluído para adequar-se e ser mais eficaz para o todo da Estratégia em Camadas. Dentre as melhorias que foram implementadas está a análise de dados de novas fontes que já eram disponíveis, buscando ampliar o poder de abrangência das análises, ao considerar opiniões de outros perfis de profissionais, capturadas em momentos distintos.

Abaixo estão apresentadas as fontes de dados que são, atualmente, analisadas.

- (1) **avaliação da adequação do processo:** esse tipo de avaliação já era utilizada na abordagem de ANDRADE (2005). No entanto, atualmente abrange tanto a avaliação da adequação do processo definido para o projeto, que ocorre sempre no final da execução de uma atividade, quanto a avaliação da adequação dos processos organizacionais, que é executada sempre que se faz necessário. Ambas já foram descritas anteriormente. Com a utilização da Estação TABA, os executantes das atividades registram suas avaliações na tela inicial do Ambiente que foi instanciado para o projeto.
- (2) **avaliação da aderência ao processo:** avaliação realizada periodicamente ao longo da execução dos processos, que busca avaliar a aderência ao processo definido a partir das atividades que foram efetivamente executadas. Sempre que não conformidades forem identificadas, é elaborado um plano de ação para correção dos problemas. Essa fonte de dados já era tratada na abordagem de ANDRADE (2005). Com a utilização da Estação TABA na execução dos processos, pode-se utilizar uma nova forma de apoio à avaliação da aderência aos processos, abordagem definida por MONTONI et al. (2006), onde é utilizado um *checklist* disponibilizado na ferramenta AdaptPro. Este *checklist*, gerado automaticamente, apresenta os produtos de trabalho organizados em uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), facilitando e sistematizando as avaliações de aderência. Os *checklists* foram, também, integrados à ferramenta Acknowledge (MONTONI, 2003), de forma a ser apoiada por gerência do conhecimento. Desta forma, os itens de conhecimento associados a uma atividade ou processo da EAP em questão e

que tiverem associadas palavras-chave contendo palavras do tipo “*checklist*” ou “aderência” são automaticamente disponibilizados no *checklist* para serem consultados durante a realização de uma avaliação da aderência. E, finalmente, para apoiar a definição e o acompanhamento das ações corretivas definidas para solucionar as não-conformidades, a abordagem utiliza-se da ferramenta ActionPlanManager.

- (3) **avaliação da aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização:** esta avaliação é realizada à medida que os produtos são produzidos durante a execução dos processos. Com a utilização da Estação TABA pode-se utilizar a mesma abordagem que foi apresentada no item anterior (MONTONI et al., 2006).
- (4) **avaliação *post-mortem*** : avaliação realizada ao final do projeto, que tem como objetivo identificar os pontos fortes, os pontos fracos e as lições aprendidas capturadas durante o projeto. Conforme mencionado anteriormente, os resultados dessa avaliação já eram utilizados como fonte de dados em ANDRADE (2005). As mudanças realizadas referem-se ao questionário padrão da avaliação *post-mortem* que está apresentado no Anexo IV. Com a utilização da Estação TABA na execução dos processos, o planejamento, a disponibilização dos questionários, a monitoração e a consolidação dos resultados são realizados a partir da ferramenta AvalPro.
- (5) **indicadores de monitoração dos processos:** esses indicadores são gerados a partir das medidas de monitoração coletadas no decorrer da execução dos processos, permitindo avaliar o desempenho do processo. Essa fonte de dados já era considerada em ANDRADE (2005). Com a utilização da Estação TABA na execução dos processos, o registro das medidas e a apresentação dos resultados são realizados a partir da utilização da ferramenta Metrics (SCHNAIDER et al., 2004).
- (6) **lições aprendidas:** principais lições aprendidas dos processos. Com a utilização da Estação TABA na execução dos processos, o registro e a recuperação do conhecimento são realizados mediante a ferramenta Acknowledge (MONTONI, 2003).
- (7) **solicitação de dispensa de execução de atividade:** a execução do processo pode não acontecer de forma idêntica ao processo definido. Quando isso acontece, o gerente/líder do projeto deve, previamente, fazer uma solicitação de liberação de execução da(s) atividade(s) ao GQPP. Nas

solicitações devem ser registradas: o nome do processo e da atividade cuja dispensa de execução está sendo requerida, bem como a justificativa, fundamentando a necessidade de tal dispensa. Essas informações são usadas pois caso seja constantemente solicitada a dispensa de execução de uma atividade específica, isto pode ser indício da sua não adequação aos projetos da organização.

- (8) **diretrizes:** são definidas numa organização com o objetivo de orientar a execução das atividades que compõem os processos. Essas diretrizes são, constantemente, atualizadas e muitas vezes representam pequenas alterações nos processos-padrão que no futuro serão institucionalizadas em sua definição. Com a utilização da Estação TABA na execução dos processos, as diretrizes podem ser registradas e disponibilizadas através da ferramenta Acknowledge (MONTONI, 2003).
- (9) **justificativas de alteração do processo:** são as justificativas relacionadas às solicitações de alteração apresentadas pelo líder/gerente de projeto no momento da instanciação do processo padrão para um projeto específico. É importante que essa solicitação de alteração contenha as seguintes informações: (i) tipo de mudança (alteração, exclusão ou inclusão), (ii) atividade do processo relacionada à mudança, (iii) tipo de elemento impactado (modelo de documento, métodos e técnicas, ferramentas de apoio, entre outros) e (iv) nome do elemento impactado. Essas informações são usadas, pois a constante solicitação de alteração de uma atividade específica do processo pode evidenciar a necessidade de alterar o processo padrão da organização. Com a utilização da Estação TABA na execução dos processos, as alterações solicitadas, juntamente com suas justificativas são registradas e disponibilizadas a partir da ferramenta AdaptPro (BERGER, 2003)
- (10) **solicitações de alteração para o processo:** essas solicitações podem ser elaboradas por qualquer pessoa que tenha tido envolvimento com o processo. Neste caso, tem-se como objetivo disponibilizar um canal de sugestões, capaz de capturar a percepção de vários tipos de profissionais a respeito dos processos da organização. As solicitações de alteração são feitas a partir de formulário específico, que deve conter as seguintes informações: (i) tipo de mudança (alteração, exclusão ou inclusão), (ii) atividade do processo relacionada à mudança, (iii) tipo de elemento

impactado (por exemplo: modelo de documento, métodos e técnicas e ferramentas de apoio), (iv) nome do elemento impactado e (v) justificativa.

### 3.7 Interface entre a camada organizacional e a camada da entidade externa

Na camada organizacional é executado o processo de avaliação e melhoria dos ativos de processo da organização, que será descrito detalhadamente no próximo capítulo. Esse processo é responsável pela identificação de oportunidades de melhorias nos ativos de processo da organização a partir da análise realizada nos resultados das avaliações e medições que ocorreram nos processos.

No contexto de usuários dos ativos de processo da entidade externa, há um interesse comum das organizações pela melhoria destes ativos que impactarão na definição de seus futuros processos-padrão. Para isso, as organizações devem fornecer dados e resultados de suas avaliações internas para a entidade externa (última camada da estratégia).

A Figura 3.3 apresenta o esquema de interface entre a camada organizacional e a camada da entidade externa.

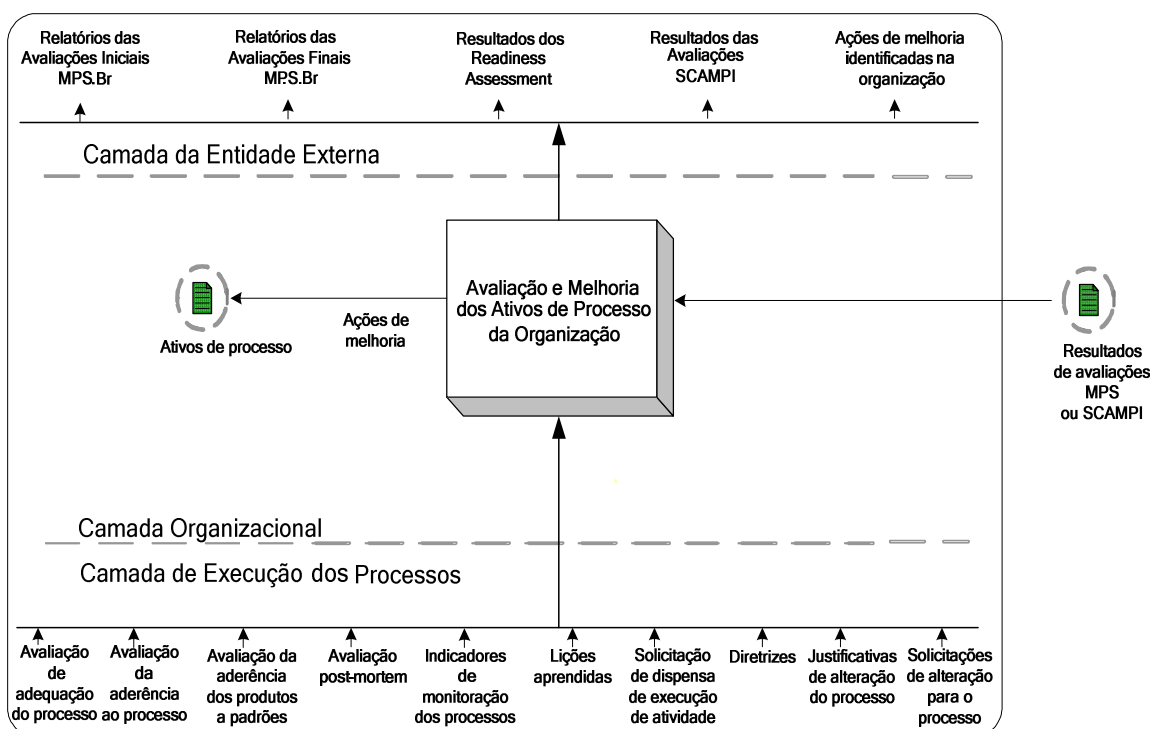


Figura 3.3 – Interface entre a Camada Organizacional e Camada da Entidade Externa

Como pode ser observado na Figura 3.3, a interface entre as duas camadas ocorre a partir da disponibilização dos seguintes dados:

- Relatórios de avaliações iniciais MPS.BR: necessidades de ajuste nos processos e seus produtos, apontadas pelos avaliadores durante a mais recente avaliação inicial.
- Relatórios de avaliações finais MPS.BR: pontos fortes e oportunidades de melhoria apontados pelos avaliadores durante a mais recente avaliação final. Nessa avaliação são definidos pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria, caso existam, para cada um dos processos que estão sendo avaliados e é atribuído o nível de maturidade MPS.Br à organização.
- Resultados dos *readiness assessment*: necessidades de ajuste dos processos apontadas pelos avaliadores no *readiness assessment* mais recente.
- Resultados das avaliações SCAMPI: fraquezas, pontos fortes e oportunidades de melhoria apontados pelos avaliadores durante a última avaliação SCAMPI. Nessa avaliação, além de serem definidas fraquezas, pontos fortes e oportunidades de melhoria para cada uma das áreas de processo que estão sendo avaliadas, são também definidos pontos fortes e melhorias globais para a empresa. Além disso, é nessa avaliação onde é atribuído o nível de maturidade da organização.
- Ações de melhoria implementadas na organização: informações relacionadas às ações de melhoria que foram implementadas nos ativos de processo da organização, incluindo os problemas e as causas que originaram cada uma das melhorias efetuadas.

### **3.8 Considerações Finais**

Este capítulo apresentou a Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, descrevendo o histórico da sua evolução e uma visão geral do seu estágio atual. Além disso, foram apresentadas as interfaces entre as camadas da estratégia.

A importância da definição desta estratégia está no fato de que esta possibilita orientar e apoiar as organizações, de forma sistematizada, rumo à melhoria contínua dos seus processos.

No próximo capítulo descrevemos, em detalhes, a abordagem que foi definida para a camada organizacional e a primeira experiência de uso da referida abordagem, tendo em vista ser ela o principal objeto de pesquisa desta tese.



# **Capítulo 4 – Uma Abordagem para Avaliação e Melhoria dos Ativos de Processo de Organizações de Software**

---

## **4.1 Introdução**

No capítulo anterior, mostramos a Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, explicando em linhas gerais a função de cada uma das camadas e a interface existente entre elas.

Este capítulo apresenta, em detalhes, a abordagem para a avaliação e melhoria dos ativos de processo da organização, objeto desta tese. Tal abordagem trata das melhorias na Camada Organizacional e foi avaliada mediante a utilização em uma empresa, cujos resultados serão apresentados na seção 4.4.

A abordagem proposta é constituída de sete fases, que interagem, com o objetivo final de implementar melhorias nos ativos de processo da organização:

- 1) Identificar objetivos de melhoria.
- 2) Analisar dados.
- 3) Identificar melhorias.
- 4) Analisar e priorizar melhorias.
- 5) Implantar melhorias.
- 6) Definir ações preventivas.
- 7) Incorporar lições aprendidas.

## **4.2 Descrição da abordagem**

A abordagem proposta, a ser executada na camada organizacional, tem como objetivo identificar melhorias para os ativos de processo da organização a partir da análise dos dados gerados na camada de execução dos processos nos projetos. Tais melhorias devem estar relacionadas aos objetivos de melhoria da organização e serem direcionadas aos processos que, em um determinado momento, são os mais relevantes para a organização.

Em linhas gerais, conforme pode ser observado na Figura 4.1, as abordagens de melhoria analisam os dados e informações disponíveis, identificam os problemas e suas respectivas causas e definem as melhorias mais promissoras para solucionar os problemas e que são possíveis de serem implementadas na organização naquele momento.

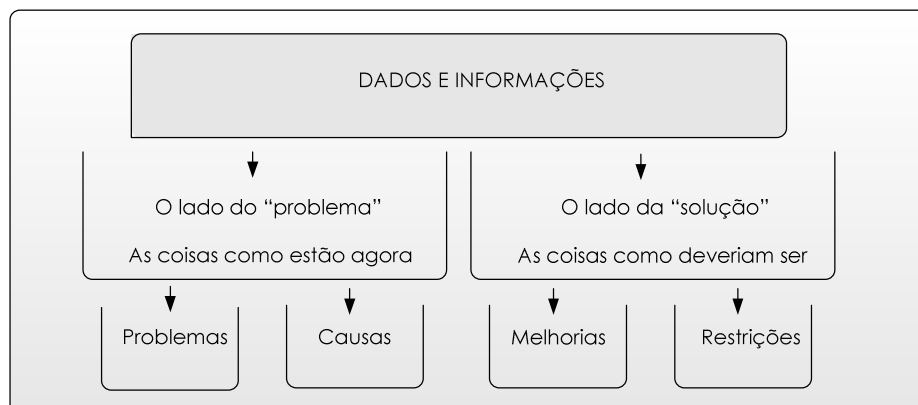


Figura 4.1: Modelo de Solução de Problemas adaptado de KNEELAND (1999)

No entanto, cada abordagem de melhoria de processos de software tem suas características próprias, que influenciam diferentemente nos resultados da empresa. Por exemplo: o nível de agilidade em implantar melhorias nos processos e o aumento nos resultados dos negócios da empresa após a implantação das melhorias podem ser influenciados pelas peculiaridades das abordagens.

Como foi visto anteriormente, a abordagem definida por esta tese faz parte da Estratégia em Camadas para Definição e Melhoria de Processos. Ela analisa os dados dos processos executados na camada de execução dos processos e define melhorias a serem implementadas nos ativos de processo da organização. Além disso, caso desejado, disponibiliza para a entidade externa os resultados das avaliações oficiais baseadas em modelos de maturidade de processos de software e os dados produzidos como resultado das análises realizadas.

Os dados que são tratados por esta abordagem são referentes a mais de um projeto, para que seja possível identificar algum tipo de tendência ou padrão nos problemas encontrados. Além disso, como pôde ser visto no capítulo anterior, os dados são de mais de uma fonte de dados, visando com isso otimizar a contextualização da análise. São elas: (i) avaliação da adequação; (ii) avaliação da aderência ao processo; (iii) avaliação da aderência dos produtos gerados pelas

atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização; (iv) avaliação *post-mortem*; (v) indicadores de monitoração dos processos; (vi) lições aprendidas; (vii) solicitação de dispensa de execução de atividade; (viii) diretrizes; (ix) justificativas de alteração do processo e (x) solicitações de alteração no processo.

Como foi visto no capítulo 3, os resultados de avaliações oficiais MPS e SCAMPI, também, podem ser analisados visando a identificação de problemas e ações de melhoria nesta camada

A Figura 4.2 ilustra os dados gerados na camada de execução dos processos que são tratados na camada organizacional.

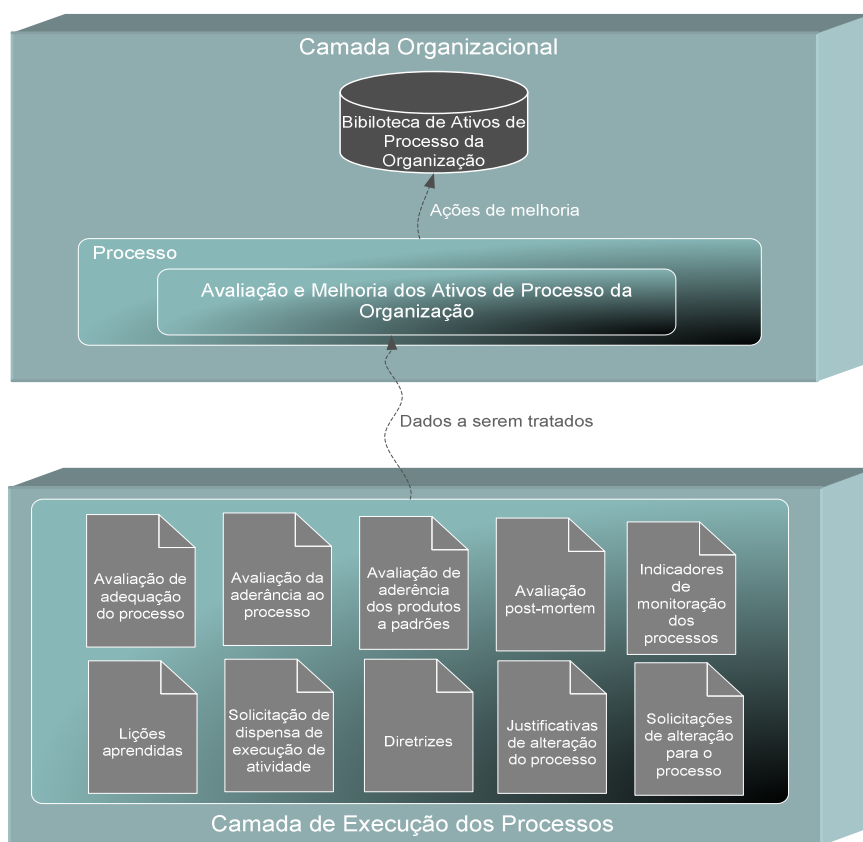


Figura 4.2: Dados gerados na Camada de Execução dos Processos

A partir dos dados gerados pela camada de execução dos processos, realiza-se uma análise qualitativa objetivando identificar os problemas recorrentes e posteriormente são identificadas melhorias que possam solucionar ou evitar estes problemas. Após isso, para cada melhoria identificada é definido o seu grau de prioridade.

Essa abordagem trata também da implementação e institucionalização das melhorias, considerando, inclusive, a realização de projetos piloto para avaliar as

melhorias que podem trazer riscos ao negócio da organização, caso não sejam adequadas, antes de institucionalizá-las.

Além disso, é dada ênfase às ações de prevenção de problemas, buscando definir ações que podem prevenir contra problemas que estão na iminência de ocorrer.

Finalmente, como essa abordagem faz parte da Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, é importante que a camada da entidade externa à organização (em geral, uma consultoria de processos) receba dados da camada organizacional, para que a entidade externa possa melhorar seus ativos de processo, possibilitando assim a definição de processos-padrão mais adequados e eficazes para as várias organizações.

Como visto no capítulo anterior, a interface entre essas duas camadas é realizada a partir da disponibilização dos seguintes dados: (i) relatórios das avaliações iniciais MPS.BR; (ii) relatórios das avaliações finais MPS.BR; (iv) resultados dos *readiness assessment* SCAMPI; (v) resultados de avaliações SCAMPI e (vi) ações de melhoria identificadas na organização.

A Figura 4.3 apresenta os dados e informações fornecidos pela camada organizacional para serem tratados na camada da entidade externa.

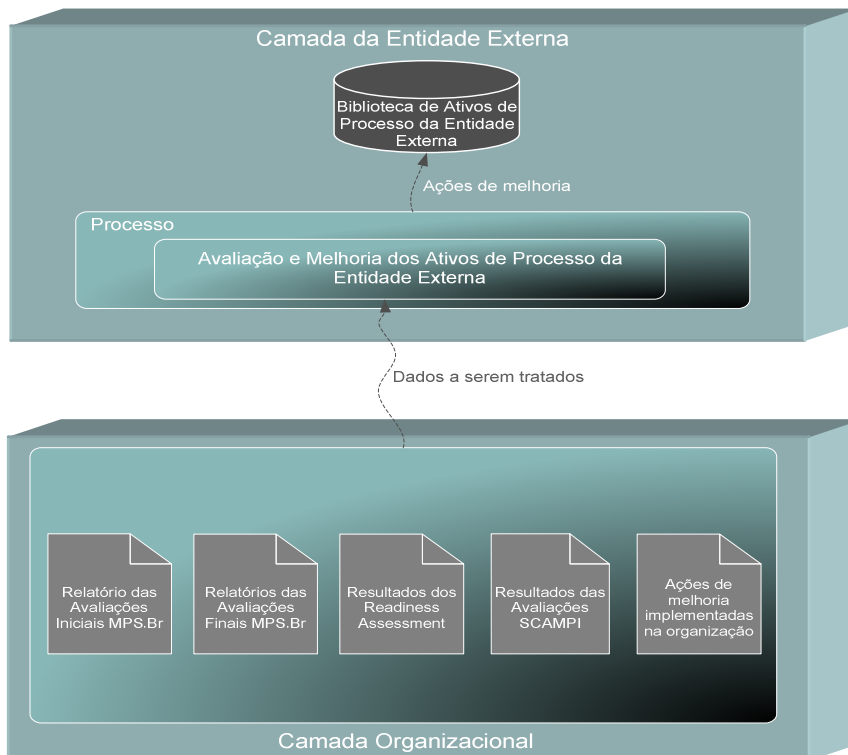


Figura 4.3: Dados a serem tratados pela Camada da Entidade Externa

A partir da análise dos dados e informações, disponibilizados por mais de uma organização, a entidade externa (instituição implementadora) realiza um conjunto de análises e pode identificar oportunidades de melhorias em seus ativos de processo.

Em relação a este trabalho, é importante destacar que apesar do objeto desta tese ser a abordagem definida para a camada organizacional, as abordagens definidas em ANDRADE (2005), ESTOLANO (2005) e SILVA FILHO (2006) foram desenvolvidas em dissertações de mestrado realizadas no contexto maior deste trabalho de pesquisa, a Estratégia em Camadas. Em dois desses trabalhos, o autor desta tese teve participação ativa na definição da dissertação e em seu acompanhamento.

Sendo assim, o detalhamento dos problemas, definição de caminhos para a solução e integração das soluções individuais dessas dissertações de mestrado foram feitos em fases distintas desta tese de doutorado. Além disso, o detalhamento das soluções específicas das abordagens, como também as suas implementações, foram desenvolvidas em cada uma das dissertações de mestrado supracitadas, sempre em sintonia com esta tese de doutorado, por terem todas a mesma orientação.

A seguir, discutiremos, em detalhes, cada uma das fases da abordagem para avaliação e melhoria dos ativos de processo das organizações.

### **4.3 Fases da abordagem**

As sete fases da abordagem para avaliação e melhoria dos ativos de processo de uma organização são as seguintes:

#### **FASE 1 – IDENTIFICAR OBJETIVOS DE MELHORIA**

O objetivo desta fase é identificar os objetivos de melhoria para os processos da organização. Esses objetivos podem estar relacionados a galgar níveis mais altos em modelos de maturidade de processos de software (melhoria vertical) ou a realizar mudanças no processo visando maior adequação às necessidades da organização ou a melhorias no desempenho dos processos (melhorias horizontais) ou a ambos.

A identificação dos objetivos pode ser feita de diferentes formas. Uma possível forma é a partir de uma reunião do grupo de melhoria de processos da organização com a alta direção, tendo como propósito explicitar os rumos que a empresa quer tomar em relação aos seus processos de software. Caso a implementação dos

processos tenha apoio de uma consultoria especializada, pode ser conveniente a participação destes consultores, pois suas experiências podem agregar valor às discussões e decisões.

Outra forma de realizar esta fase é definir os objetivos a partir da análise dos resultados de um *benchmarking* realizado em empresas do mercado com características similares (CHRISISS et al., 2003), identificando os níveis dos modelos de maturidade de processos de software que se deseja alcançar e, se possível, os objetivos relacionados ao nível de adequação e desempenho dos processos.

Os objetivos podem ser derivados, ainda, de uma análise realizada tanto nas diretrizes estratégicas definidas pelo planejamento estratégico da organização quanto nos resultados obtidos em avaliações anteriores que foram realizadas nos processos. Nesse caso, é fundamental a participação, caso exista, da Área de Planejamento da empresa, visto que essa área é responsável por analisar a realidade do mercado em que a empresa está inserida, com os diversos cenários existentes e por definir os objetivos estratégicos e metas da organização.

No entanto, para definir os objetivos de melhoria da organização, alguns aspectos são bastante importantes de serem considerados, por exemplo, é fundamental avaliar se a situação financeira, o prazo estipulado e o nível de maturidade da organização suportam tais objetivos.

É importante, ainda, verificar se os objetivos não foram definidos de forma muito ambiciosa diante da atual situação da empresa, com risco de não serem alcançados e de que o insucesso gere desinteresse da alta direção em continuar com os investimentos em melhoria de processos.

Uma ação que pode auxiliar a empresa a organizar a definição dos seus objetivos de melhoria é defini-los de forma que façam parte do Plano Tático de Melhoria (até dois anos) ou do Plano Estratégico de Melhoria (de três a cinco anos).

Finalmente, é importante a hierarquização dos objetivos de melhoria, a partir da definição do grau de prioridade de cada um deles, e assim priorizar as ações de melhoria que serão implementadas em um determinado ciclo de melhorias.

Qualquer que seja a estratégia escolhida para executar esta fase, seu produto final deve ser um conjunto documentado, justificado e priorizado de objetivos de melhoria, elaborado em consenso.

## **FASE 2 – ANALISAR DADOS**

O objetivo desta fase é identificar os problemas que devem ser solucionados, por estarem dificultando a organização a alcançar os objetivos de melhoria definidos e estarem impactando negativamente os seus objetivos de negócio e a qualidade dos seus produtos.

Nesta abordagem, problema é um desvio sério o suficiente para requerer correção. É quando existe uma distância significativa entre “o que é” e “o que deveria ser” (KNEELAND, 1999).

Um dos principais fatores de sucesso para a execução desta fase é definir claramente o problema, visto que um dos erros mais comuns que se comete ao se defrontar com problemas é saltar rapidamente para as ações. Problemas mal definidos podem sugerir soluções que não são as adequadas ou que não agregam valor à organização.

A análise dos dados provenientes dos processos que foram executados nos projetos torna possível a identificação de problemas nos processos. No entanto, o tipo de análise a ser realizada e os problemas a serem identificados dependem dos objetivos de melhoria que foram definidos.

Os dados que serão analisados devem estar relacionados aos tipos de problemas que são considerados pela organização e, principalmente, fornecer informações importantes e úteis para a identificação de tais problemas.

Como vários tipos de dados são gerados durante a execução dos processos em um projeto e, além disso, são produzidos em tempos diferentes e por vários tipos de envolvidos, é imprescindível conhecer as possibilidades de informação das diversas fontes de dados disponíveis e saber quais informações são essenciais.

Além disso, como o objetivo dessa fase é identificar problemas que estão ocorrendo no nível organizacional, é necessário tratar dados de mais de um projeto. No entanto, o tamanho da amostra dos projetos deve ser adequada à realidade da organização e aos seus objetivos, sendo o grau de confiabilidade dos resultados da análise diretamente proporcional ao rigor que se teve durante a coleta dos dados e ao tamanho da amostra.

A abordagem proposta em ANDRADE (2005) e que foi evoluída como parte desta tese, conforme visto no capítulo anterior, apóia a identificação dos problemas no contexto da organização, pois apesar de ter sido definida para tratar os problemas no nível dos projetos, identificando os pontos fortes, pontos fracos e lições aprendidas

dos processos executados nos projetos, permite que os resultados obtidos nos diversos projetos sejam analisados em conjunto para a identificação dos problemas organizacionais nos processos. Vale destacar que não é possível extrapolar os resultados da análise de um único projeto para uma organização.

Quando a organização define um objetivo de melhoria vertical, ou seja, relacionado a uma mudança de nível em um determinado modelo de maturidade, a análise é direcionada para a identificação de possíveis não aderências dos processos da organização às exigências do nível de maturidade desejado. Uma das formas mais usuais de se realizar essa análise é utilizar técnicas apropriadas para a identificação de “discrepâncias”, como por exemplo: *Gap Analysis* (STALHANE, 2004) ou Conformidade de Fatores (ALLOUI et al., 2000). Essas técnicas auxiliam na identificação de lacunas existentes nos processos de software da organização ao confrontá-los com um modelo de maturidade específico. As discrepâncias podem ser identificadas ao se comparar as atividades e os modelos de artefatos a serem produzidos pelo processo com o que é exigido pelo modelo de maturidade.

Para realizar esta análise, é necessária a participação de profissionais experientes no modelo de maturidade desejado, podendo haver a participação de consultores externos, pois as suas experiências em várias empresas faz com que identifiquem mais rapidamente e com maior segurança os pontos de não-conformidade nos processos.

Quando a organização define apenas objetivos de melhoria horizontal, o cenário de análise é totalmente diferente, tendo em vista que o foco não ser mais a verificação da distância dos processos da organização com relação a níveis mais altos de um modelo de maturidade, e sim a identificação de problemas relacionados ao desempenho dos processos e à sua adequação às necessidades da organização.

No contexto de realização de melhorias horizontais em empresas ainda imaturas, a grande quantidade de dados qualitativos dificulta a realização de análises objetivas. Além dessa dificuldade, os dados têm significados distintos, advêm de diferentes fontes e são produzidos em diversos momentos da execução dos projetos.

Qualquer que seja o foco da análise, é importante que as melhorias identificadas tenham sempre como objetivo agregar valor ao negócio da organização, buscando influenciá-lo positivamente e melhorar a qualidade dos produtos de software desenvolvidos pela organização.

Sendo assim, é vital para qualquer organização identificar, em cada momento, os processos que estão afetando negativamente o alcance de seus objetivos de



negócio e a qualidade de seus produtos, e aqueles que mais poderiam influenciá-los positivamente. Pode-se, portanto, concluir que identificar de forma correta que processos devem ser tratados, durante um determinado ciclo de melhoria, é de suma importância para uma organização.

Para essa tomada de decisão é importante a participação do grupo de melhoria de processos da organização e, principalmente, da alta direção, pois ambos podem colaborar focando aspectos diferentes e importantes. Por exemplo, enquanto o grupo de melhoria de processos pode ajudar analisando o impacto negativo dos processos nos projetos, a alta direção tem a capacidade de relacionar os processos aos direcionamentos estratégicos da empresa.

Um importante facilitador para a identificação de problemas com o objetivo de melhorias horizontais é a seleção prévia dos tipos de problema a serem tratados. Uma das motivações para isto está relacionada à complexidade do cenário de execução dos processos, pois essa seleção pode facilitar e agilizar a análise dos dados.

Para auxiliar na seleção dos tipos de problemas a serem tratados, é necessário considerar o nível de maturidade da organização. Por exemplo, pelo fato de empresas imaturas em geral não terem o desempenho dos seus processos gerenciado quantitativamente, não se pode tratar problemas relacionados com o nível de previsibilidade e capacidade dos processos.

Outro fator que pode vir a impedir a organização de tratar um determinado tipo de problema é a falta de dados suficientes para evidenciá-lo. Diante disso, é imprescindível conhecer os dados disponíveis e que podem ser utilizados, avaliando o tipo de informação que se pode extrair ao analisá-los.

Sendo assim, mapear as fontes de dados disponíveis na organização, que podem gerar evidências para os tipos de problema a serem tratados, é fundamental para a agilidade e qualidade das análises.

Um dos principais direcionadores da análise é a busca pela identificação de tendências nos dados que possam sugerir problemas recorrentes, pois o aparecimento de problemas similares em mais de um projeto, suscitando algum tipo de padrão, é um grande indício da necessidade de tratar o problema no nível organizacional.

Apesar disso, mesmo a análise tendo obtido o resultado esperado, ou seja, tendências de problemas tenham sido identificadas, a organização deve analisar a viabilidade de tratá-los todos de uma só vez ou direcionar alguns dos problemas para um futuro ciclo de melhoria, considerando a gravidade e a urgência de solução dos

problemas. Além disso, a organização pode não ter capacidade operacional para tratar todos os problemas ao mesmo tempo.

É importante que a decisão sobre os problemas que devem ser considerados em um ciclo de melhoria específico seja tomada pelo grupo de melhoria de processos ou a partir de uma reunião onde participam esse mesmo grupo e os gerentes de projeto da empresa. Porém, é sempre útil estabelecer critérios que possam ajudar na seleção desses problemas, pois torna a decisão mais objetiva e isenta. Os níveis de recorrência e de gravidade do problema podem ser possíveis critérios.

Diante do que foi exposto acima, no contexto de melhorias horizontais, a análise dos dados pode ser realizada de diferentes formas. Uma delas é analisar os dados de forma *ad-hoc*, sem um direcionamento prévio, a partir da leitura e interpretação dos dados disponíveis.

Outra possibilidade é analisar os dados a partir da execução de passos criteriosamente definidos e que orientem a organização a analisá-los, ou seja, mediante a utilização de um modelo lógico de análise que oriente, passo-a-passo, o especialista a realizar a análise. Com isso, a identificação de problemas se torna mais ágil e o resultado da análise mais confiável.

O produto final desta fase é uma relação dos problemas que, por estarem impactando negativamente os objetivos de negócio e a qualidade dos produtos da organização, devem ser tratados no atual ciclo de melhoria.

### **FASE 3 – IDENTIFICAR MELHORIAS**

O objetivo desta fase é identificar as melhorias a serem implementadas nos ativos de processo da organização visando a solução dos problemas identificados.

A identificação das melhorias pode ser feita de diferentes maneiras, sendo recomendável que seja realizada a partir da análise das causas dos problemas.

No entanto, para que seja possível identificar causas de problemas nos processos é necessário existirem algumas condições preliminares: (i) os processos devem poder ter a sua execução rastreada, (ii) as causas devem preceder os problemas no tempo, (iii) deve existir uma significativa correlação entre problema e causas, que não seja baseada apenas em coincidências e (iv) deve-se ter como premissa que um problema pode não possuir apenas uma única causa (DAMELE et al., 1999, LESZAK et al., 2000, ROBITAILLE, 2004).

Uma forma de executar essa fase é o grupo de melhoria de processos da organização analisar os problemas identificados e, apenas entre eles, sem consultar os envolvidos com a execução dos processos, chegarem a um consenso em relação às principais causas dos respectivos problemas, definindo, em seguida, as melhorias que são necessárias.

Outra possibilidade é utilizar uma abordagem participativa, envolvendo os colaboradores da organização. Esse tipo de abordagem é importante para processos de melhoria, pois aumenta o envolvimento dos colaboradores da empresa, bem como promove o aprendizado organizacional. É bastante útil para a organização, pois o aprendizado em equipe é, em geral, mais eficaz e eficiente para a empresa do que o aprendizado individual.

É fundamental para as abordagens participativas a existência de um moderador que possa mediar as discussões, não permitindo que o foco da reunião seja desviado, incentivando a colaboração de todos e, principalmente, garantindo que a reunião ocorra em um clima amistoso. Recomenda-se, ainda, que o moderador seja auxiliado por um outro colaborador que registre as decisões tomadas durante a reunião. Esse colaborador, encarregado de tomar notas, deve ser um profissional com bom conhecimento dos processos, com facilidade para sintetizar o conteúdo das discussões e decisões e, preferencialmente, ser um membro do grupo de melhoria de processos.

Além disso, é importante que os participantes da reunião sejam os colaboradores que tiveram envolvimento com os processos onde ocorreram os problemas, pois são esses colaboradores que detêm o conhecimento dos problemas que estão sendo tratados.

Nas reuniões, é necessário que o moderador deixe claro para os participantes qual é o real objetivo do encontro, ressaltando que as informações obtidas durante a reunião não servirão para a execução de ações punitivas. Isso é importante para não inibir a participação e criatividade dos colaboradores, visto que a forma como uma organização trata os erros de seus colaboradores pode bloquear, de forma severa, a colaboração e o fluxo de novas idéias.

Durante a reunião é possível utilizar alguns tipos de estratégias para facilitar a captura das causas-raiz, entre elas, as que se baseiam na elaboração de perguntas relacionadas aos problemas, como por exemplo, a técnica *5 Whys*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> A Técnica *5 Whys* tem por objetivo aprofundar sintomas para que se chegue mais próximo das causas raiz, mediante a realização de perguntas (“porquês”) (ISIXSIGMA, 2007).

Uma outra alternativa pode ser utilizar técnicas que classificam as causas em grandes categorias, de forma a se compreender melhor as áreas de maior fragilidade dos projetos e da organização. Um exemplo disso é a técnica *Root Cause Analysis*<sup>2</sup>, onde são construídos diagramas de causa e efeito, também chamados de diagramas de *Ishikawa*.

Nessas reuniões, as decisões devem ser tomadas a partir da obtenção de consenso entre os participantes e o moderador deve incentivar o surgimento e desenvolvimento de discussões, visando com isso aprimorar o entendimento dos problemas e identificar possíveis lições aprendidas durante a execução dos processos que possam ser úteis a outros projetos da organização.

O conjunto de causas identificadas é o principal insumo para a definição das melhorias, o que pode ser realizada de diferentes formas. Uma forma, como já foi visto anteriormente, é a definição das melhorias ser realizada apenas pelos membros do grupo de melhoria de processos da organização. Nesse caso, a decisão pode se basear em experiências anteriores similares, como por exemplo, recuperação de oportunidades de melhorias de um repositório. Essa estratégia pode ser viável, pois problemas que são encontrados tendem a ser recorrentes e, além disso, novas soluções podem ser formuladas a partir da adaptação de soluções antigas.

Uma alternativa para facilitar e agilizar a reutilização de soluções é o armazenamento de pacotes de ação<sup>3</sup> na Biblioteca de Ativos de Processo da Organização. Para serem úteis esses pacotes devem conter, pelo menos, a descrição do problema que precisou ser solucionado, os métodos ou procedimentos que foram utilizados para solucioná-lo e os resultados obtidos.

Outra possibilidade para se identificar as melhorias a serem realizadas é se utilizar a mesma reunião participativa utilizada para a identificação das causas raiz. Essa estratégia é interessante, pois a solução de problemas sendo realizada constantemente pelos colaboradores da organização pode ter como consequência a melhoria da forma como estes executam os processos. Além disso, novos conhecimentos organizacionais são gerados a partir da troca de conhecimentos individuais.

---

<sup>2</sup> *Root Cause Analysis*: técnica utilizada para analisar a causa raiz de um problema através da construção e análise de diagramas de causa e efeito.

<sup>3</sup> Pacotes de ação contém soluções que foram utilizadas em problemas anteriores e que podem ser adaptadas para novos problemas (VILLALON *et. al*, 2002).

Nessa estratégia, a seleção das melhorias a serem consideradas pela organização é realizada a partir das sugestões apresentadas pelos participantes, sendo imprescindível obter o consenso em relação à relevância das melhorias para a empresa.

Durante a reunião, lições aprendidas podem ser capturadas a partir das discussões e devem ser armazenadas para que possam ser reutilizadas, ampliando a troca de conhecimentos entre os colaboradores.

Independente da forma como foi executada essa fase, o seu produto final é uma relação dos problemas que foram tratados, juntamente com as suas causas e oportunidades de melhorias identificadas. Deve-se, também, produzir uma relação com as lições aprendidas para armazenamento e reuso.

#### **FASE 4 – ANALISAR E PRIORIZAR MELHORIAS**

O objetivo dessa fase é priorizar as melhorias identificadas e selecionar as que serão implementadas. Para isso, deve-se analisá-las de forma mais aprofundada e considerar os vários aspectos envolvidos e que podem impactar na sua implantação.

Uma das maneiras de aprofundar a análise das melhorias é utilizar alguma técnica que auxilie os especialistas a considerá-las a partir de pontos de vista internos e externos à organização. Essas técnicas são adequadas em situações onde é necessário melhorar o nível de compreensão das alternativas de ação apresentadas à organização. Uma dessas técnicas é a Análise SWOT (ANDREWS, 1987, ANACLETO et al., 2005, PETRI et al., 2005, MINDTOOLS, 2007a), que apesar de ter sido historicamente utilizada na análise de ações relacionadas ao Planejamento Estratégico das organizações pode, também, ser útil na análise de ações de melhoria de processo. Outras técnicas que podem ser utilizadas são a *Six Thinking Hats* (MINDTOOLS, 2007b) e a *Force Field Analysis* (MINDTOOLS, 2007c). Todas estas são técnicas para análise qualitativa e que têm como objetivo auxiliar no entendimento das vantagens e desvantagens de cada melhoria.

Pode-se, ainda, analisar as oportunidades de melhoria utilizando modelos de simulação para que se possam antever impactos a partir de alguns cenários que representem a implantação das melhorias. No entanto, apenas organizações que possuem dados quantitativos suficientes para a elaboração de modelos de simulação podem utilizar essa estratégia.

Um dos objetivos para se realizar uma análise mais aprofundada das oportunidades de melhorias é definir o seu grau de prioridade e, assim, decidir que melhorias deverão ser implementadas.

O grau de prioridade de cada oportunidade de melhoria pode ser definido mediante a realização de uma votação entre os membros do grupo de melhoria de processos. Outra possibilidade é utilizar uma abordagem de avaliação formal, onde é realizado o julgamento de cada uma das melhorias, considerando critérios pré-definidos.

Neste caso, é necessário garantir que os critérios sejam úteis e adequados, visto que o conjunto de critérios é que direciona a tomada de decisão e filtra os benefícios das melhorias para a organização. Pode-se dizer que a qualidade dos critérios e o rigor da avaliação formal estão diretamente relacionados com a qualidade da decisão.

A organização pode, ainda, atribuir pesos diferentes para cada critério, para auxiliá-la a selecionar as melhorias a serem implantadas a partir da priorização de alguns fatores, ou seja, pode ser utilizado um modelo de decisão baseado em Análise de Sensibilidade (SANTOS NETO, 2001), que é um modelo multi-critérios onde são definidos pesos para os critérios.

Ao optar por diferentes pesos, a organização torna-se capaz de variar o valor deles e acompanhar os resultados obtidos. Portanto, para cada combinação de pesos atribuídos, a organização consegue observar uma nova lista de prioridades de melhorias.

Um aspecto importante e que pode agilizar e dar maior qualidade à seleção das melhorias a serem implementadas é a definição de alçadas de decisão, ou seja, em algumas situações é importante que o grupo de melhoria de processos da organização tenha alçada para definir as melhorias que serão implementadas, já em outras situações é recomendável que a decisão seja escalonada para a alta direção.

Em alguns casos, ainda, dependendo do porte e complexidade da organização, a decisão sobre que melhorias devem ser priorizadas pode ser tomada por um Comitê Organizacional, formado por representantes das diversas áreas da organização, para que a decisão possa beneficiar a organização da forma mais abrangente possível.

O produto final dessa fase é uma lista das melhorias que serão implementadas nos processos da organização, com a justificativa de cada uma delas.

Dois produtos intermediários têm bastante importância para a organização pela possibilidade de reutilizá-los em tomadas de decisão futuras: o resultado da análise das melhorias e a relação das melhorias com o seu grau de prioridade.

## **FASE 5 – IMPLANTAR MELHORIAS**

O objetivo dessa fase é implementar e, posteriormente, implantar as melhorias que foram identificadas prioritárias na fase anterior.

A implantação de melhorias em uma organização envolve vários aspectos que devem ser cuidadosamente considerados. A criticidade desta fase está relacionada ao fato de que, se a implantação das melhorias na organização não for realizada de forma adequada pode trazer resultados danosos, podendo influenciar negativamente no negócio da organização.

Implantar melhorias não envolve simplesmente aspectos técnicos, sendo necessária a existência de uma viabilidade cultural e organizacional para que estas tenham o efeito esperado. É o momento onde os colaboradores da organização são afetados na execução de suas atividades e tarefas.

Esta fase pode ser realizada de diversas formas, até mesmo de maneira *ad-hoc*. No entanto, diante de sua importância e complexidade, é importante, primeiramente, que as alterações sejam implementadas nos processos da organização de acordo com as ações estabelecidas em planos de ação.

No caso de haver melhorias que envolvam um risco considerável para a organização, é recomendável que o plano de ação contemple a realização de projetos piloto para avaliar a adequação da melhoria e a viabilidade de institucionalizá-la.

A partir da análise dos resultados obtidos com a execução do processo alterado em um projeto piloto e confrontando-os com dados históricos da organização é possível avaliar os reais efeitos da mudança efetivada no processo.

A abordagem proposta por SILVA FILHO (2006) e que está relacionada com o escopo desta tese, permite a sistematização do planejamento, execução e análise dos resultados obtidos com projetos piloto.

É importante, ainda, que a monitoração da execução dos projetos piloto seja realizada de forma não intrusiva, para garantir que o que foi planejado está sendo executado de forma adequada.

Em relação à análise dos resultados obtidos no projeto piloto, os dados coletados devem ser analisados para ver se atenderam integralmente, parcialmente ou não atenderam às expectativas declaradas no planejamento, sendo necessário examinar, cuidadosamente, os fatores de influência e o impacto de cada um dos fatores nos projetos.

Finalmente, é fundamental realizar a institucionalização das melhorias que foram definidas. No entanto, para institucionalizar as melhorias, fazendo com que sejam absorvidas por todos os níveis da organização e envolvendo, de fato, os colaboradores, é necessário considerar vários aspectos, entre eles, aspectos relacionados com pessoas, estrutura organizacional e tecnologias utilizadas.

Entre as ações necessárias para a institucionalização das melhorias, tem-se: realizar treinamentos para que os colaboradores possam executar de forma adequada o novo processo e promover o envolvimento dos colaboradores.

Além disso, é crucial não subestimar possíveis focos de resistência na empresa, pois além do fato de qualquer processo de mudança significar adentrar em novos espaços, regidos pela incerteza, quase sempre as pessoas são relutantes em abandonar rotinas familiares na execução de suas tarefas diárias.

Como essa abordagem está inserida na Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, um outro ponto muito importante é o envio de informações à entidade externa. Enviando os resultados de suas avaliações, a organização colabora para que a entidade externa melhore, continuamente, seus ativos de processo e defina processos-padrão mais adequados às organizações, sendo ela, também, beneficiada.

## **FASE 6 – DEFINIR AÇÕES PREVENTIVAS**

O objetivo dessa fase é definir ações capazes de prevenir a organização contra problemas que foram identificados como estando na iminência de ocorrer.

De acordo com o Dicionário Etimológico (DA CUNHA, 1982), o termo prevenir significa “dispor com antecedência”, ou seja, está relacionado a se antecipar frente a algo que vai acontecer.

No contexto de melhoria de processos de software, observa-se, cada vez mais, a necessidade de aumentar a ênfase na prevenção de problemas.

Muitas vezes, a prevenção de defeitos é considerada específica de organizações mais maduras (CMU/SEI, 2006). No entanto, consideramos que qualquer organização,



desde que tenha seus processos-padrão definidos, pode se beneficiar com a execução dessa fase.

A definição de ações preventivas pode ser realizada de diversas formas, mas as abordagens a serem utilizadas dependem dos tipos de dados disponíveis. Enquanto algumas necessitam de poucos dados (*Empirical Defect Prediction*, *COQUALMO*, *Fault Proneness*, *Capture Recapture*), outras requerem uma maior quantidade de dados (*Defect Discovery Profile*, *Orthogonal*, *Defect Classification*, *Defect Prevention*). Enquanto algumas utilizam características dos produtos de trabalho (*COQUALMO*, *Fault Proneness*, *Defect Prevention*), outras utilizam apenas os defeitos (*Empirical Defect Prediction*, *Defect Discovery Profile*, *Orthogonal Defect Classification*, *Capture Recapture*) (CLARK e ZUBROW, 2001).

Pode, portanto, haver situações em que uma organização não é capaz de utilizar um determinado tipo de abordagem. Por exemplo, para utilizar a técnica *Empirical Defect Prediction*<sup>4</sup> (CLARK e ZUBROW, 2001) é necessário que os processos estejam estáveis.

No caso de organizações menos maduras, uma possibilidade é analisar qualitativamente os riscos identificados pela gerência de riscos dos projetos, identificando aqueles que chegaram a se constituir em um problema, e buscar identificar os que têm maior probabilidade de ocorrer em grande escala na organização. Abordagens utilizadas para gerência de riscos podem também ser úteis para a prevenção de problemas, pois têm como objetivo, eliminar ou reduzir as chances de ocorrência de problemas.

Uma outra maneira de executar esta fase, e que é bastante utilizada, é analisar a base histórica de defeitos da organização. Para isto, é realizada uma análise estatística nos defeitos, que devem estar classificados de acordo com uma taxonomia e registrados em uma base de dados da empresa. O resultado da análise é capaz de auxiliar a identificação das áreas mais vulneráveis dos processos da organização (CHILLAREGE et al., 1992, LESZAK et al., 2000, CLARK e ZUBROW, 2001, BUGLIONE e ABRAN, 2006).

Pode-se, ainda, utilizar uma abordagem analítica a partir do conhecimento das relações existentes entre as causas dos problemas e da força dessas relações (coeficiente de relação) (MOLES, 1971, MOLES, 1995, THOMAS, 1997, ANDERSSON et al., 2002, WERNICK e HALL, 2002). Essa estratégia é interessante, pois dentre o

---

<sup>4</sup> *Empirical Defect Prediction* é uma técnica de prevenção de defeitos utilizada para estimar o total de defeitos em um projeto e para monitorar o surgimento de defeitos latentes nos processos.

conjunto de causas de um problema específico há aquelas que são mais importantes de serem tratadas devido ao seu grande poder de influência nas demais. Além disso, como disse POPPER (1996), podemos aprender cada vez mais sobre um problema e descobrir novas soluções.

Nesse tipo de abordagem é muito importante a maneira como as relações estão sendo representadas, visto ter influência na qualidade da análise realizada. Representações gráficas, como as utilizadas para representar a relação de conhecimentos (MOLES, 1971, MOLES, 1995) e os modelos de simulação (WERNICK e HALL, 2002, PFAHL e RUHE, 2002) são as mais recomendadas, pois têm a vantagem de facilitar a identificação das zonas de influência.

É importante, ainda, que a análise realizada nas relações causais identificadas, auxilie a inferir sobre os possíveis efeitos que podem vir a existir decorrentes de tais relações, pois é a partir deles que as ações preventivas são definidas.

Um outro benefício para a organização, ao executar esta fase, é possibilitar que os gerentes de projeto realizem o planejamento dos projetos de forma mais preventiva, melhorando a identificação e o gerenciamento de riscos. Além disso, os gerentes poderão, ao realizar a definição dos processos para os projetos, considerar os possíveis pontos de fragilidade dos processos.

Independente do tipo de abordagem utilizada pela organização, é importante definir as ações preventivas necessárias para cada potencial problema identificado.

O produto final desta fase é uma lista contendo as ações preventivas a serem implementadas na organização.

## **FASE 7 – INCORPORAR LIÇÕES APRENDIDAS**

O objetivo dessa fase é registrar as lições aprendidas durante a execução das fases desta abordagem para que possam ser reutilizadas em situações futuras.

Essa última fase é realizada durante a execução de todas as fases anteriores e é de grande importância, pois as experiências obtidas em um ciclo de melhoria podem facilitar e agilizar bastante a execução de ciclos de melhoria posteriores. Alguns aspectos, no entanto, devem ser considerados para que a reutilização das experiências ocorra de forma eficaz, como por exemplo: a mídia em que as lições aprendidas foram registradas, o tipo de conhecimento registrado e como este é estruturado.

O produto final desta fase é o registro das lições aprendidas na Biblioteca de Ativos da Organização.

#### **4.4 Experiência de Uso da Abordagem**

A avaliação inicial da abordagem a partir da utilização em uma empresa, visou identificar indícios de sua viabilidade e aspectos inadequados e que necessitassem de ajustes.

O trabalho foi realizado em uma empresa de médio porte do Rio de Janeiro, durante os meses de março a agosto de 2007, quando esta se preparava para uma avaliação MPS.BR.

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos com esta primeira utilização, ou seja, comentamos a execução das fases e etapas definidas para a abordagem e identificamos oportunidades de melhoria.

##### **FASE 1 – IDENTIFICAR OBJETIVOS DE MELHORIA**

Nesta fase, optamos por realizar uma reunião com a alta direção, buscando conhecer a situação atual da empresa no mercado e a expectativa da organização em relação à implantação e melhoria dos seus processos de software.

Escolhemos essa maneira porque a empresa estava naquele momento implantando processos e visando uma avaliação MPS.BR e, sendo assim, consideramos que os objetivos de melhoria deveriam estar bem claros para a organização, não sendo necessária a utilização de nenhuma abordagem mais complexa.

Além disso, a empresa não possuía uma Área de Planejamento, que fosse capaz de auxiliar a definir os objetivos de melhoria a partir dos desdobramentos dos objetivos estratégicos.

Na reunião, pôde-se constatar que realmente a alta-direção sabia, de forma bem clara, o que a empresa esperava de seus processos de software. Um dos diretores confirmou que um dos principais objetivos de melhoria da organização era alcançar em curto prazo o nível pretendido do MPS.BR.

Em relação aos objetivos de melhoria horizontal, foi mencionado que a organização pretendia que os processos se tornassem cada vez mais adequados à realidade dos seus projetos, de forma que fossem facilmente utilizados pelos

colaboradores e que não tivessem impacto no prazo dos projetos. Foi mencionado, também, o objetivo de ampliar a utilização dos processos em toda a organização, de forma que todos os projetos da empresa passassem a utilizá-los.

Em relação à hierarquização dos objetivos de melhoria, ao final da reunião ficou estabelecida a seguinte ordem de prioridade: (1) alcançar o nível pretendido do MPS.BR, (2) tornar os processos mais adequados à realidade dos projetos e (3) ampliar a utilização dos processos em toda a organização.

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise da abordagem após a realização da Fase 1.

<b>Análise e identificação de oportunidades de melhoria para a FASE 1</b>
<p>Essa fase foi simples de ser executada, tendo sido muito importante no início da reunião lembrar para a alta direção o histórico da organização em relação à melhoria dos seus processos de software, destacando os benefícios já alcançados. Essa atitude ajudou a reforçar o envolvimento da alta direção com o Programa de Melhoria e auxiliou a organização a perceber a sua atual realidade, facilitando a definição dos objetivos de melhoria.</p> <p>A abordagem, no que se refere à Fase 1, mostrou-se adequada nesta empresa.</p>

## **FASE 2 – ANALISAR DADOS**

Na análise dos dados, optamos por subdividi-la em cinco etapas, de forma a estruturar e organizar a análise, facilitando a identificação dos problemas.

A escolha dessa estratégia foi motivada pela complexidade da análise, tendo em vista que seria realizada em dados de vários projetos e de diferentes tipos. Os dados eram na sua maioria qualitativos, que normalmente não são fáceis de serem tratados.

Os resultados da execução das cinco etapas definidas para essa fase estão apresentados a seguir.

### **Fase 2 / 1ª. Etapa - identificação dos objetivos de negócio da organização**

O objetivo desta etapa é identificar, explicitamente, os objetivos de negócio da organização de forma a direcionar a seleção dos processos e problemas a serem

tratados. Trata-se de aprofundar o conhecimento dos objetivos estratégicos da organização considerando o mercado onde ela atua.

Ao identificar os seus objetivos de negócio, a organização torna-se capaz de direcionar todas as ações de melhoria de processo para onde há uma maior probabilidade de melhorar os seus resultados no mercado. Além disso, auxilia a calcular o retorno do investimento relativo às iniciativas de melhoria de processos na organização.

Nessa experiência de uso da abordagem, para identificar estes objetivos, foi realizada uma reunião com um dos diretores da empresa, tendo a participação também de um dos colaboradores que estava à frente do Programa de Melhoria. Ao final da reunião, foram registrados os objetivos de negócio da organização em um formulário, conforme o modelo do Anexo V (DOC1).

Foram identificados dois objetivos de negócio: (i) reduzir o retrabalho e (ii) diminuir custos. No entanto, não foram mencionadas metas claras e objetivas em relação aos percentuais esperados dessas reduções.

De acordo com o diretor, a empresa vislumbrava reduzir o nível de retrabalho devido ao fato de, historicamente, esse índice ser elevado nos projetos da organização, principalmente naqueles que ainda não utilizavam o processo de desenvolvimento de software que havia sido definido para a empresa.

Em relação ao objetivo de diminuir custos, que está relacionado à redução do nível de retrabalho, a empresa pretendia, com isso, aumentar a margem de lucro dos seus projetos.

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada com relação à execução da 1ª Etapa da Fase 2, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

<b>Análise e identificação de oportunidades de melhoria para a 1ª. Etapa da FASE 2</b>
--

<p>Essa etapa foi facilmente executada devido ao fato do diretor entrevistado estar bastante envolvido com o Programa de Melhoria da organização. Entre os diretores, este era o mais motivado e interessado que o Programa de Melhoria alcançasse bons resultados para a empresa, sendo o responsável por fazer com que isso acontecesse.</p>
--

## **Fase 2 / 2ª. Etapa – identificação dos objetivos de qualidade dos produtos da organização**

O objetivo dessa etapa é identificar o que a organização espera dos seus produtos, do ponto de vista da qualidade, para auxiliá-la a selecionar os processos e problemas a serem tratados.

A qualidade de um produto de software influencia diretamente o desempenho da organização no mercado em que esta atua, sendo capaz de aumentar ou diminuir a sua competitividade. Diante dessa realidade, é necessário que as organizações direcionem suas iniciativas de melhoria para os processos que podem ter maior influência positiva na qualidade de seus produtos.

Nessa experiência de uso da abordagem, essa etapa foi executada durante a mesma reunião onde foram definidos os objetivos de negócio da organização.

Durante essa reunião, apresentamos as características de qualidade definidas na Norma ISO 9126 e pedimos que fossem identificadas as necessidades da empresa em relação à qualidade dos seus produtos de software.

Após explicarmos as características de qualidade, com mais detalhes do que as definições da Norma, foram identificados os seguintes objetivos de qualidade para os produtos da empresa: (i) Usabilidade e (ii) Confiabilidade.

O objetivo de qualidade “Usabilidade” foi justificado pelo fato do principal negócio da empresa ser o desenvolvimento de softwares para a Web. Foi mencionado que questões relacionadas à facilidade de utilização do software são fundamentais para o sucesso de produtos de software desenvolvidos para a Web.

Em relação ao objetivo de qualidade “Confiabilidade”, mencionou-se a intenção de reduzir o índice de defeitos que os produtos de software desenvolvidos pela empresa vinham apresentando. A organização alegou que, independente do tipo de software e do cliente, esse é um dos principais objetivos da empresa.

Ao final da reunião, foram registrados os objetivos de qualidade identificados como desejáveis para os produtos da empresa em documento conforme o modelo do Anexo V (DOC 2).

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada, após a execução da 2ª. Etapa da Fase 2, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

## **Análise e identificação de oportunidades de melhoria para a 2ª. etapa da FASE 2**

A facilidade de execução dessa etapa deveu-se à participação na reunião de um dos colaboradores da empresa que estava mais à frente do Programa de Melhoria. A sua participação permitiu um bom esclarecimento dos problemas de qualidade dos produtos com os quais a empresa vinha se deparando.

Observamos duas ações que podem ser tomadas, antes de se definir os objetivos de qualidade, que podem melhorar bastante a eficácia dessa etapa, visto permitir que a organização conheça melhor o atual nível de qualidade dos seus produtos.

Uma delas é a realização de uma reunião com os colaboradores da organização, buscando conhecer a percepção deles em relação à qualidade dos produtos desenvolvidos pela organização. Essa reunião deve ser direcionada pelas características e sub-características de qualidade da Norma ISO 9126, que devem ser exaustivamente explicadas e passar a fazer parte da cultura da organização.

Outra ação, muito importante e que já é realizada em algumas organizações, é a institucionalização de um Fórum de Clientes, onde, periodicamente, representantes dos clientes se reúnem com a alta direção da organização e com os integrantes do grupo de melhoria de processos, para discutirem a respeito da qualidade dos produtos da organização e até mesmo, buscarem identificar possíveis problemas de relacionamento com os clientes.

### **FASE 2 / 3ª. Etapa - identificação e seleção dos processos relevantes para a organização**

O objetivo dessa etapa é identificar os processos mais importantes para a organização em um determinado momento e selecionar os que devem ser tratados, ou seja, deve-se focar nos processos que mais influenciam, positivamente, nos negócios da empresa e na qualidade de seus produtos.

Para alcançar as metas traçadas no Planejamento Estratégico de uma organização, os processos, juntamente com as pessoas, são considerados as principais perspectivas a serem consideradas, pois o investimento nos processos de uma organização permite viabilizar as estratégias definidas.

Essa etapa foi realizada, através de uma reunião com o colaborador que estava à frente do Programa de Melhoria da empresa. Nessa reunião, primeiramente foram revistos os objetivos de negócio e de qualidade de produtos definidos. Depois foram

relacionados todos os processos que já haviam sido implementados ou estavam em fase de implementação na organização.

Após conversarmos sobre a realidade de cada um dos processos e tentarmos avaliar a sua importância para os objetivos de negócio da empresa, os seguintes processos foram considerados mais relevantes para a atual realidade da organização: Gerência de Projetos, Gerência de Requisitos e Medição.

Um dos motivos que fizeram com que estes processos fossem definidos como mais relevantes foi a existência de algumas características que o tornavam mais complexos e difíceis de serem executados, como por exemplo, questões relacionadas com a alta rotatividade dos desenvolvedores nos projetos e o alto índice de inovação tecnológica envolvida nos processos. No caso do processo de Medição, um grande fator motivador foram as dificuldades que estavam sendo encontradas para implementá-lo.

Em relação à prioridade, o processo de Gerência de Projetos foi considerado como o mais prioritário, seguido do processo de Gerência de Requisitos e do processo de Medição.

Ao final da reunião as decisões quanto aos processos considerados mais relevantes, juntamente com o grau de prioridade e devidas justificativas foram registradas em um documento de acordo com o modelo do Anexo V (DOC 3).

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada após a execução da 3ª. Etapa da Fase 2, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

#### **Análise e identificação de oportunidades de melhoria para a 3ª. Etapa da FASE 2**

Essa etapa foi facilmente executada, não havendo nenhuma dificuldade para se definir e priorizar os processos mais relevantes da organização, devido a grande experiência e envolvimento do colaborador da organização com os processos, visto ele estar à frente do Programa de Melhoria.

#### **Fase 2 / 4ª. Etapa - identificação dos problemas**

O objetivo dessa etapa é identificar os problemas que estão afetando os processos selecionados, a partir da análise de dados capturados de mais de um projeto e de diversas fontes de dados.



Um aspecto fundamental para a execução desta fase é o tipo de dados e de análise que é realizada. No caso da execução desta abordagem, como ela foi definida para organizações cujos processos ainda não têm o desempenho gerenciado estatisticamente, a grande maioria das fontes de evidência ainda são dados qualitativos.

Uma das formas de realizar esta etapa é analisar os dados de forma não-estruturada onde, a partir da leitura das informações disponíveis, busca-se descobrir os problemas que estão sendo recorrentes nos projetos. Outra maneira é utilizar um roteiro onde constem os passos necessários e as técnicas de apoio para a identificação dos problemas.

Outra estratégia que pode ser útil é buscar extrair dados quantitativos de dados qualitativos, a partir da frequência de utilização de alguns termos importantes para a análise. Uma das técnicas utilizadas para isso chama-se *Coding*<sup>5</sup> (SEAMAN, 1999, FARZANFAR, 2005). No entanto, é importante ressaltar que ao utilizar a técnica *Coding* pode-se ter que lidar com algumas dificuldades (SEAMAN, 1999): (i) mais de um termo ser utilizado para um mesmo significado; (ii) um único termo ser utilizado para mais de um significado e (iii) diferentes sujeitos usarem termos de escala diferentes para avaliar algum objeto.

Nesta experiência de uso, a fim de tornar as ações de melhoria mais efetivas para as organizações e facilitar a análise dos dados, tendo em vista a complexidade da realidade dos dados disponíveis na organização, estruturamos a realização dessa etapa em seis passos, que deveriam ser executados para cada processo relevante.

Esse conjunto de passos, cuja execução é descrita detalhadamente a seguir, baseou-se na metodologia para análises qualitativas chamada “Análise de Conteúdo” (BARDIN, 1977).

### **Passo 1 – definição dos tipos de problema**

Com o objetivo de dar mais foco à análise qualitativa que seria realizada, resolvemos definir, primeiramente, os possíveis tipos de problema que deveriam ser considerados, de acordo com o seu grau de importância para a atual realidade dos processos de software da organização.

---

<sup>5</sup> *Coding* é uma técnica de análise qualitativa em que pedaços do texto são marcados com códigos representando categorias. Essa técnica é útil para a identificação de tendências e para extrair dados quantitativos de dados qualitativos.

Como o nível de maturidade da organização ainda não era alto e, portanto, os seus processos ainda não tinham o desempenho controlado estatisticamente, definimos os seguintes tipos de problemas para serem tratados:

- **adequação:** problema relacionado com o nível de adequação do processo (ou atividades do processo) às características do projeto e/ou da organização. Esse problema abrange a avaliação da adequação em relação ao treinamento (“Inadequação do Treinamento”), ao apoio ferramental (“Inadequação do Apoio Ferramental”) e aos modelos de documentos (“Inadequação dos Modelos de Documentos”);
- **usabilidade:** problema relacionado à dificuldade em compreender a descrição do processo (ou atividades do processo);
- **relevância:** problema relacionado à execução de atividades desnecessárias para os processos e projetos da organização;
- **aderência:** problema relacionado à não-conformidades aos modelos de maturidade de software.

Em relação ao problema de aderência, estabelecemos que ele seria tratado de forma preventiva, ou seja, deveria ser sempre considerado nos seguintes momentos: (i) quando da definição dos processos; (ii) quando da definição das melhorias a serem implantadas nos ativos de processo e (iii) quando das avaliações oficiais com relação aos modelos de maturidade.

Visando facilitar a análise dos dados, mapeamos, ainda, as fontes de dados aos tipos de problemas que haviam sido definidos, como pode ser observado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Relação de evidências por tipo de problema

Tipo de problema	Evidência	Fonte de dados principal	Fontes de dados de contexto
Adequação	Opinião do executante	Avaliação da Adequação dos Processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores – métricas de monitoração</li> <li>• Avaliação post-mortem</li> <li>• Avaliação da aderência ao processo</li> <li>• Resultados de avaliações oficiais MPS e SCAMPI</li> <li>• Solicitação de dispensa de execução de atividade</li> <li>• Justificativa de alteração do processo</li> <li>• Solicitação de alteração do processo</li> </ul>

Tabela 4.1 (Continuação): Relação de evidências por tipo de problema

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lições aprendidas</li> <li>• Diretrizes</li> </ul>
Relevância	Opinião do executante	Avaliação da Adequação dos Processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação post-mortem</li> <li>• Resultados de avaliações oficiais MPS e SCAMPI</li> <li>• Solicitação de dispensa de execução de atividade</li> <li>• Justificativa de alteração do processo</li> <li>• Solicitação de alteração do processo</li> <li>• Diretrizes</li> </ul>
Usabilidade	Opinião do executante	Avaliação da Adequação dos Processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de avaliações oficiais MPS e SCAMPI</li> <li>• Solicitação de dispensa de execução de atividade</li> <li>• Justificativa de alteração do processo</li> <li>• Solicitação de alteração do processo</li> <li>• Diretrizes</li> </ul>

A avaliação da adequação dos processos foi definida como a principal fonte de dados para os tipos de problema que seriam tratados. No entanto, definimos que a análise deveria ser apoiada por outras fontes de dados que melhorassem a contextualização dos problemas identificados.

### **Passo 2 – seleção das fontes de evidência**

Para realizarmos esse passo, primeiramente identificamos os projetos cujos dados fariam parte da avaliação. Depois disso, identificamos as fontes de dados disponíveis na empresa que tinham relação com esses projetos e com os processos e tipos de problemas que seriam tratados, de acordo com o mapeamento realizado no passo anterior (Tabela 4.1).

Foram selecionados três projetos, que chamaremos de Projeto A, Projeto B e Projeto C. Após analisar estes projetos e os dados disponíveis, selecionamos as seguintes fontes de evidência: avaliação de adequação (obrigatória), avaliação *post-mortem*, avaliação de aderência ao processo, indicadores de monitoração dos processos, justificativa de alteração do processo, solicitação de alteração do processo

e lições aprendidas. A escolha destas fontes de evidências deveu-se ao fato da importância dos dados para a análise e da sua disponibilidade na empresa.

### **Passo 3 – análise das fontes de evidência**

Após as fontes terem sido selecionadas e de posse dos dados dos projetos, analisamos, primeiramente, os resultados obtidos com as avaliações de adequação de acordo com a Matriz de Análise de Problemas apresentada na Tabela 6.3. A elaboração desta matriz baseou-se na metodologia para análises qualitativas chamada “Análise de Conteúdo” (BARDIN, 1977).

Inicialmente, identificamos a frequência com que os resultados: “parcialmente adequado” e “inadequado”, apareceram nas avaliações, agrupando-os por tipo, ou seja, eles poderiam estar relacionados ao treinamento recebido para realizar as atividades, ao apoio ferramental, aos modelos de documentos utilizados ou à descrição das atividades.

Além disso, buscamos identificar a frequência com que as atividades foram julgadas como “não necessária” e “parcialmente necessária”.

Vale ressaltar que, nesse passo, a maioria dos dados que foram analisados estavam registrados na Estação TABA e que o resultado obtido com a análise das fontes de evidência foram consolidados para cada um dos processos que estavam sendo tratados.

Depois dos resultados das avaliações de adequação terem sido computados, foram analisadas as outras fontes de dados (avaliação *post-mortem*, avaliação de aderência ao processo, indicadores de monitoração dos processos, justificativa de alteração do processo, solicitação de alteração do processo e lições aprendidas) para aprimorar a compreensão dos problemas a partir de um melhor entendimento do seu contexto.

A análise dessas outras fontes deu-se a partir da leitura das informações disponíveis e relacionadas aos processos que estavam sendo tratados.

Vale destacar que, em relação a realização das avaliações *post-mortem*, foram utilizados os resultados provenientes da execução da ferramenta AvalPro, evoluída no contexto maior deste trabalho de pesquisa, a Estratégia em Camadas.

#### Passo 4 – preenchimento da Matriz de Análise dos Problemas

Para facilitar a tabulação e consolidação dos dados, optamos por preencher uma Matriz de Análise dos Problemas para cada processo selecionado. O principal objetivo da utilização desta matriz foi o fato dela possibilitar a reflexão sobre algumas características dos problemas que apareciam nas diversas fontes de dado.

Como exemplo, a Tabela 4.2 apresenta a matriz que foi preenchida para o processo Gerência de Projetos. Cada célula da matriz foi preenchida de acordo com as orientações constantes da Tabela 4.3. Vale ressaltar que o item 7 da matriz deve ser preenchido, também, com as informações textuais capturadas das fontes de dados de contexto.

Tabela 4.2: Matriz de Análise dos Problemas (Processo de Gerência de Projetos)

<b>Processo: Gerência de Projetos</b>					
	<b>Inadequação do Treinamento</b>	<b>Inadequação do Apoio Ferramental</b>	<b>Inadequação dos Modelos de Documentos</b>	<b>Baixo nível de Usabilidade</b>	<b>Baixo nível de Relevância</b>
<b>1 Freqüência</b>	0 (Frequência = 1)	2 (Frequência = 7)	2 (Frequência = 10)	1 (Frequência = 2)	1 (Frequência = 4)
<b>2 Intensidade</b>	1	3	3	1	1
<b>3 Gravidade</b>	1	3	3	1	1
<b>4 Influência nos objetivos de negócio da organização</b>	1	3	3	2	2
<b>5 Influência nos objetivos de qualidade dos produtos da organização</b>	1	3	3	1	2
<b>6 Impacto na aderência aos modelos de maturidade</b>	1	3	3	3	1
<b>7 Força das evidências encontradas em outras fontes de dados (informações de contexto)</b>	1	3	2	2	2
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>10</b>

Na Matriz de Análise dos Problemas, enquanto as colunas são formadas pelos tipos de problema que devem ser tratados, nas linhas estão relacionadas as características do problema que devem ser consideradas.

Tabela 4.3: Informações a serem preenchidas na Matriz de Análise dos Problemas

Tipo de informação	Descrição	Tipo de escala	Valores
Frequência	Quantidade de vezes em que o problema apareceu nas avaliações de adequação.	Ordinal Obs.: pode-se utilizar uma <b>frequência ponderada</b> , onde as avaliações consideradas “inadequadas” tenham um peso maior do que as avaliações “parcialmente adequadas”.	1 - (de 0 a 5) 2 - (de 6 a 10) 3 - (maior que 11)
Intensidade	Grau médio de intensidade (força) com que os comentários que reforçam as avaliações de adequação foram colocados.	Ordinal	1 – pouco intenso 2 - razoavelmente intenso 3 – muito intenso
Gravidade	Grau médio de gravidade identificada nos comentários que apóiam as avaliações de adequação.	Ordinal	1 – pouco grave 2 - razoavelmente grave 3 – muito grave
Influência nos objetivos de negócio da organização	Nível de influência negativa do problema nos negócios da organização.	Ordinal	1 – pouca influência 2 – razoável influência 3 – muita influência
Influência nos objetivos de qualidade dos produtos da organização	Nível de influência negativa do problema na qualidade dos produtos da organização.	Ordinal	1 – pouca influência 2 – razoável influência 3 – muita influência
Impacto na aderência aos modelos de maturidade	Grau de impacto negativo do problema na aderência a um modelo de maturidade específico.	Ordinal	1 – pouco impacto 2 – razoável impacto 3 – muito impacto

Tabela 4.3 (Continuação): Informações a serem preenchidas na Matriz de Análise dos Problemas

Força das evidências encontradas em outras fontes de dados (informações de contexto)	Grau médio da força das evidências encontradas em outras fontes de dados sobre o problema.	Ordinal	<p>1 – pouco forte</p> <p>2 – razoavelmente forte</p> <p>3 – muito forte</p> <p>Obs.: essa avaliação deve ser realizada apenas após a leitura as informações de contexto.</p>
--	--	---------	---

A seguir, apenas a título de ilustração, apresentamos duas informações capturadas das fontes de dados de contexto (Item 7 da matriz). Esse exemplo está relacionado aos problemas “Inadequação do apoio ferramental” e “Inadequação dos modelos de documentos”:

- Avaliação post-mortem:
  - foi destacado que as máquinas utilizadas para o projeto não eram boas o suficiente, não atendendo aos requisitos necessários para execução das atividades;
  - comentou-se que as ferramentas atendiam ao objetivo, mas nem sempre eram utilizadas da maneira adequada.
- Indicadores – métricas de monitoração:
  - no Relatório de Medição – Fevereiro/2007 foi mencionado o fato do artefato Plano do Projeto ter apresentado a maior densidade média de falhas nos projetos: 0,0412 falhas/UCP.

### **Passo 5 – consolidação dos resultados**

Após termos preenchido a Matriz de Análise dos Problemas para os processos que estavam sendo tratados, o resultado final de cada uma delas foi consolidado, somando os valores registrados nas células.

## **Passo 6 – análise e seleção dos problemas**

Neste passo, foram selecionados e registrados, utilizando-se o modelo de documento do Anexo V (DOC4), os problemas que deveriam ser tratados pela organização, utilizando-se, para isso, o resultado obtido pelo preenchimento da Matriz de Análise dos Problemas. Quanto maior fosse o valor total de uma coluna da matriz, maior o nível de gravidade e urgência do problema.

De acordo com a análise realizada, foram selecionados os seguintes problemas:

- **Gerência de projetos** – Inadequação do apoio ferramental e inadequação dos modelos de documentos.
- **Gerência de requisitos** – Inadequação do treinamento.
- **Medição** – Inadequação do apoio ferramental.

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada após a execução da 4ª. Etapa da Fase 2, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

### **Análise e identificação de melhorias para a 4ª. Etapa da FASE 2**

Nessa etapa, devido ao grau de dificuldade para analisar dados qualitativos dispersos em diferentes fontes de dados, foram identificadas várias oportunidades de melhoria na abordagem proposta.

No caso da utilização da Estação TABA, percebe-se como de grande importância se dispor do apoio de uma ferramenta automatizada que consolide os resultados das avaliações da adequação dos processos, possibilitando o cálculo automatizado da frequência de um problema de adequação, usabilidade ou relevância.

Outra oportunidade de melhoria, relacionada à automação, é a necessidade das fontes de dados de contexto serem estruturadas de forma a facilitar o agrupamento dos dados por processo e tipo de problema, reduzindo o esforço em ler cada uma das fontes. A automação também poderá auxiliar bastante na consolidação dos dados registrados na Matriz de Análise dos Problemas.

Finalmente, apesar das dificuldades mencionadas acima, consideramos, nessa etapa da abordagem, os seguintes pontos fortes: (i) a sua estruturação em passos e (ii) a utilização da Matriz de Análise dos Problemas, que auxiliou bastante a seleção dos problemas mais relevantes para a organização.



## **Fase 2 / 5ª. Etapa – comunicação dos problemas identificados à alta direção**

O objetivo dessa etapa é repassar os problemas que foram identificados à alta direção, para que se possa obter o acordo em relação aos resultados obtidos com a análise e selecionar os problemas que serão tratados no ciclo de melhorias.

A execução desta etapa finalizou a segunda fase da abordagem. Os problemas a serem tratados no ciclo de melhoria foram apresentados a um dos diretores da empresa, para que este tomasse conhecimento e se comprometesse com o que foi definido.

## **FASE 3 – IDENTIFICAR MELHORIAS**

Como foi visto neste capítulo, esta fase da abordagem pode ser realizada de diferentes maneiras. Nesta empresa, optamos por executá-la mediante a realização de uma reunião utilizando a abordagem colaborativa definida em COLLETE (2001) e CORDIOLLI (2001).

Tomamos esta decisão por acreditarmos ser muito importante o envolvimento dos colaboradores em uma abordagem de melhoria de processos, pois são eles que têm mais condições de definir as reais causas dos problemas e propor as melhorias apropriadas. Além disso, a abordagem participativa possibilita aumentar o conhecimento dos colaboradores nos processos da organização.

A execução dessa etapa teve início com a convocação dos colaboradores da organização que estavam envolvidos de alguma forma com os projetos avaliados, participando colaboradores do grupo de melhoria de processos, do grupo de métricas, líderes/gerentes de projeto, desenvolvedores e analistas de testes.

No início da reunião foram apresentados os seus objetivos, destacando a diferença das reuniões de avaliação *post-mortem* e informando que o objetivo não era resgatar experiências negativas e positivas de um projeto específico e sim, identificar possíveis melhorias a serem implementadas nos processos da organização.

Foi explicada a dinâmica da reunião, destacando que deveria ser uma reunião participativa e conduzida por um moderador e que a empresa não utilizaria as informações obtidas durante a reunião como fonte de ações punitivas ou de retaliações aos colaboradores. Além disso, enfatizou-se bastante a importância da participação e colaboração de cada um dos presentes. Nesta empresa, o pesquisador desempenhou o papel de moderador.

Finalmente, explicou-se que um dos colaboradores que estava à frente do Programa de Melhoria da organização iria, além de colaborar com opiniões a respeito dos problemas, ser o redator da reunião.

Após a apresentação dos objetivos da reunião, o moderador apresentou os processos que haviam sido considerados como relevantes para a organização e os problemas que foram identificados em cada um deles.

Durante essa apresentação, o moderador incentivou mais uma vez a participação de todos os presentes, buscando assim iniciar o processo de captura de lições aprendidas. As lições identificadas foram registradas pelo redator.

Para facilitar a reunião, foram pré-elaborados versões de trabalho de diagramas de causa e efeito para os problemas que seriam tratados na reunião. Com isso, tinha-se como objetivo facilitar o início da discussão para se chegar ao diagrama que retratasse a organização.

Um grande facilitador para a utilização de diagramas de causa e efeito é se ter disponível na Biblioteca de Ativos de Processo, um conjunto de diagramas de causa e efeito pré-definidos<sup>6</sup> para os problemas mais usuais e armazenar cada novo diagrama produzido. Com isso, o processo de descoberta de causas torna-se mais fácil e ágil.

Foram pré-definidos diagramas de causa e efeito para os seguintes tipos de problema: inadequação do treinamento, inadequação do apoio ferramental, inadequação do modelo de documentos, baixo nível de usabilidade e baixo nível de relevância (Figuras 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 e 4.8).

A elaboração dos diagramas baseou-se nos fatos e riscos definidos em FARIAS (2002), nos resultados das pesquisas apresentados em ANDRADE (2005), nos critérios de avaliação de ferramentas apresentados em CAMPOS (2008) e nas heurísticas de usabilidade aplicadas à definição de processos apresentadas em MENDONÇA (2006).

---

<sup>6</sup> A utilização de diagramas pré-definidos auxilia os participantes a recorrerem mais facilmente às experiências obtidas durante a execução dos processos, pois as reflexões realizadas durante a reunião partem de uma lista pré-definida, funcionando como excelentes catalisadores para a identificação de novas causas.

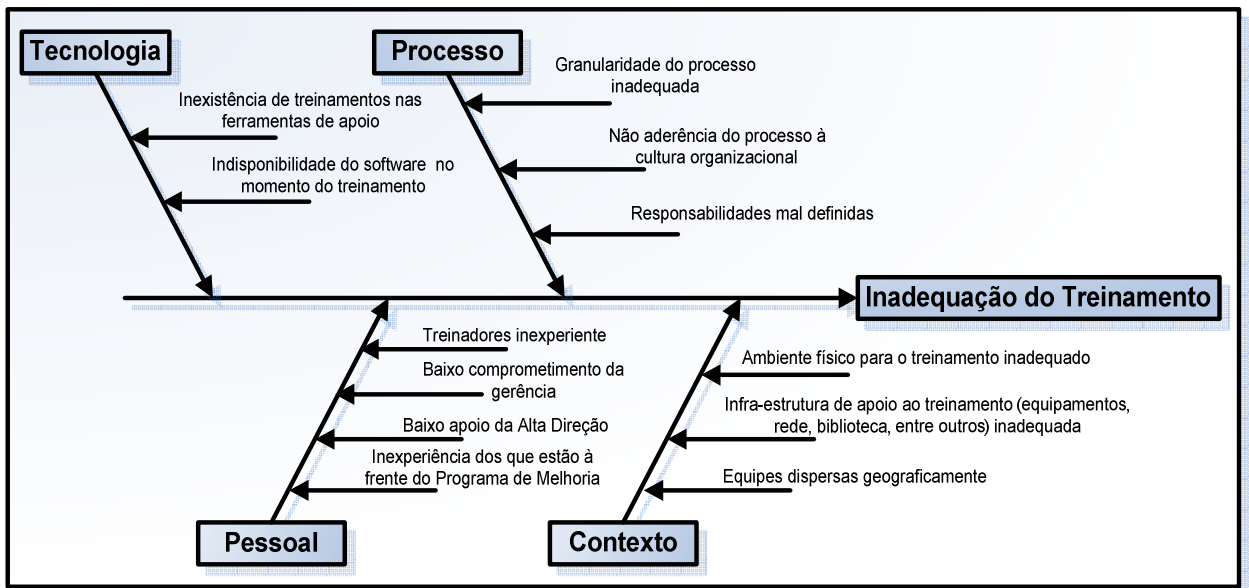


Figura 4.4: Diagrama de causa e efeito para o problema "Inadequação do Treinamento"

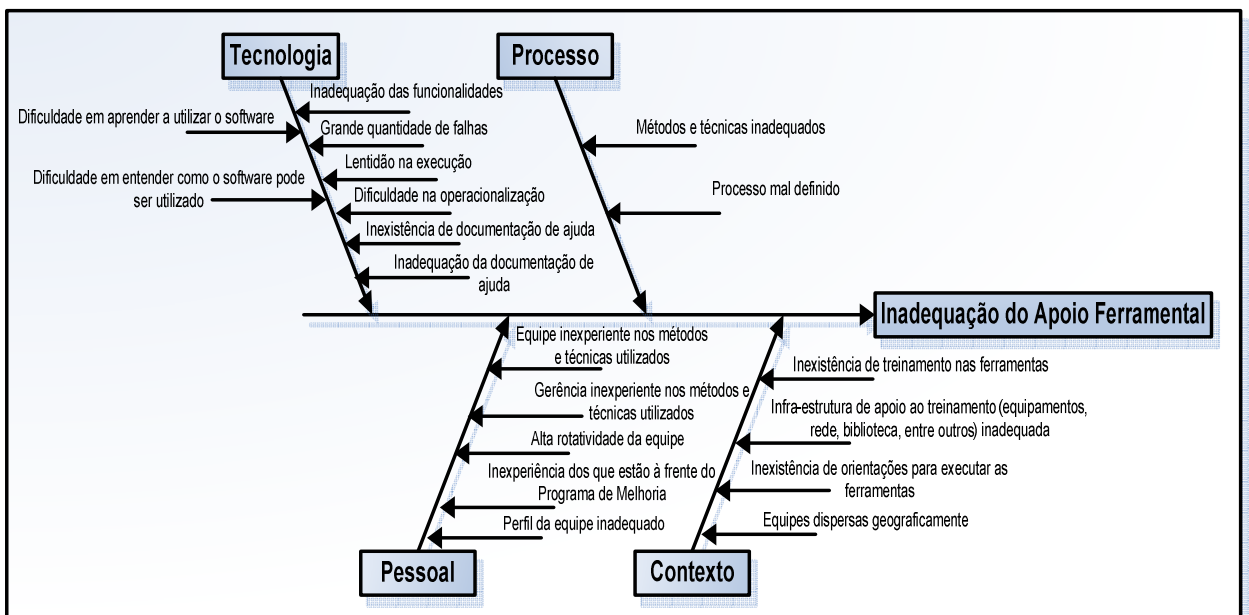


Figura 4.5: Diagrama de causa e efeito para o problema "Inadequação do Apoio Ferramental"

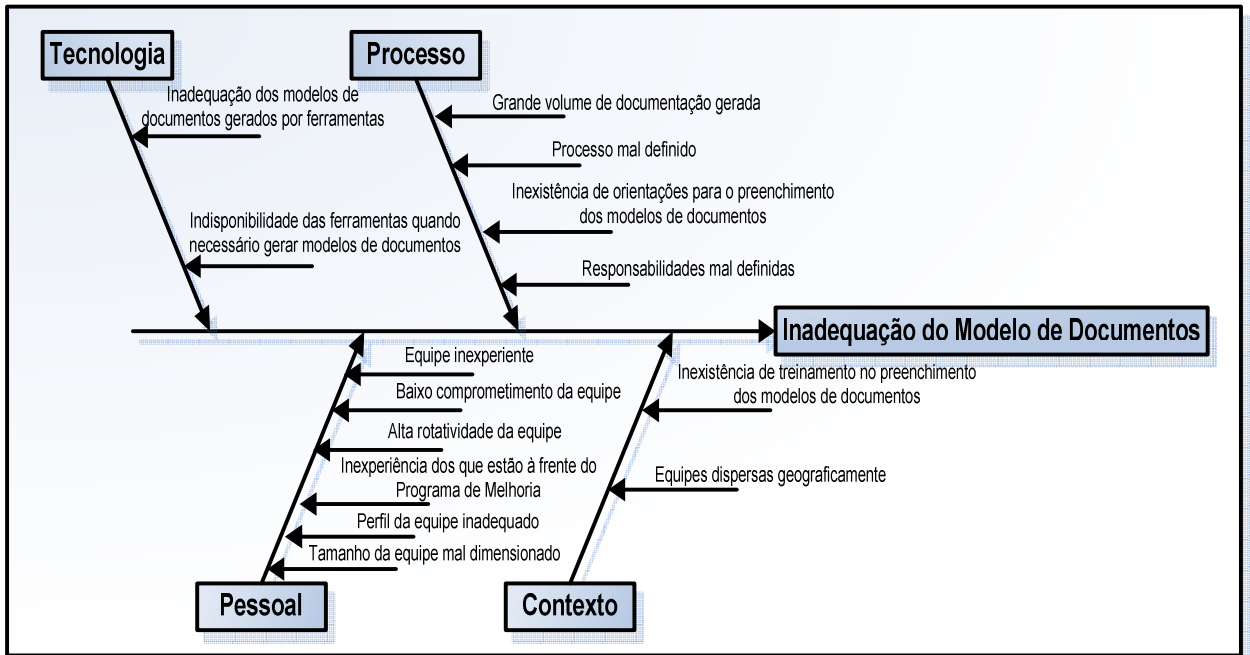


Figura 4.6: Diagrama de causa e efeito para o problema "Inadequação do Modelo de Documentos"

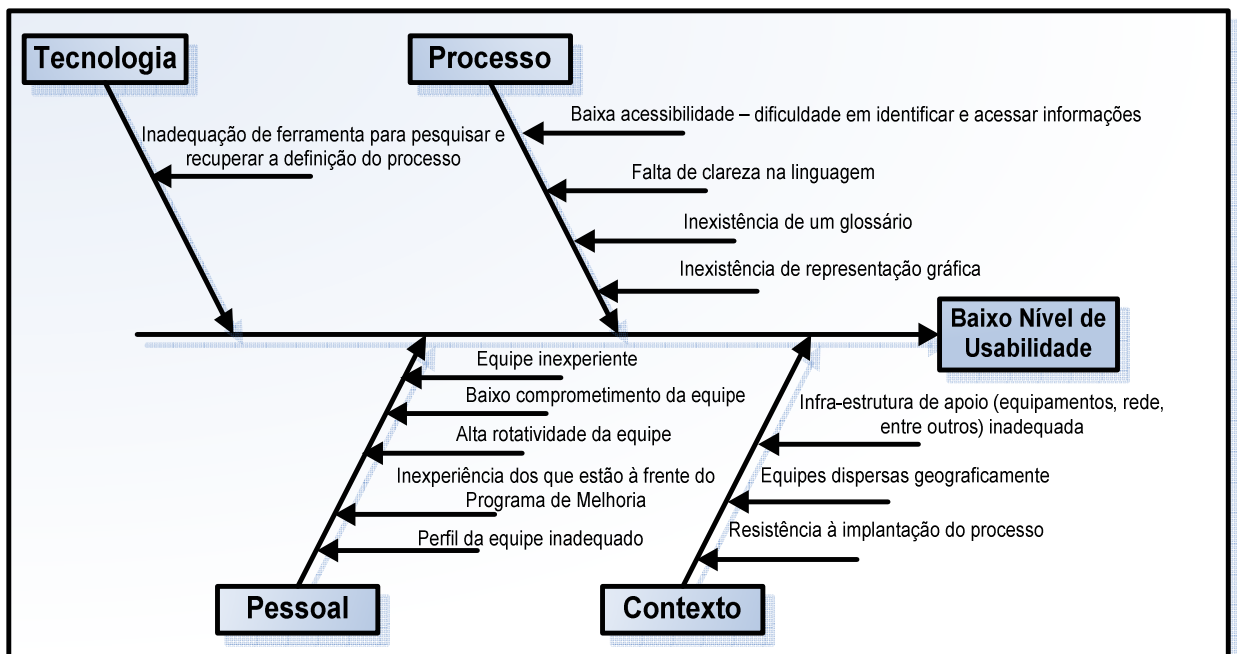


Figura 4.7: Diagrama de causa e efeito para o problema "Baixo Nível de Usabilidade"

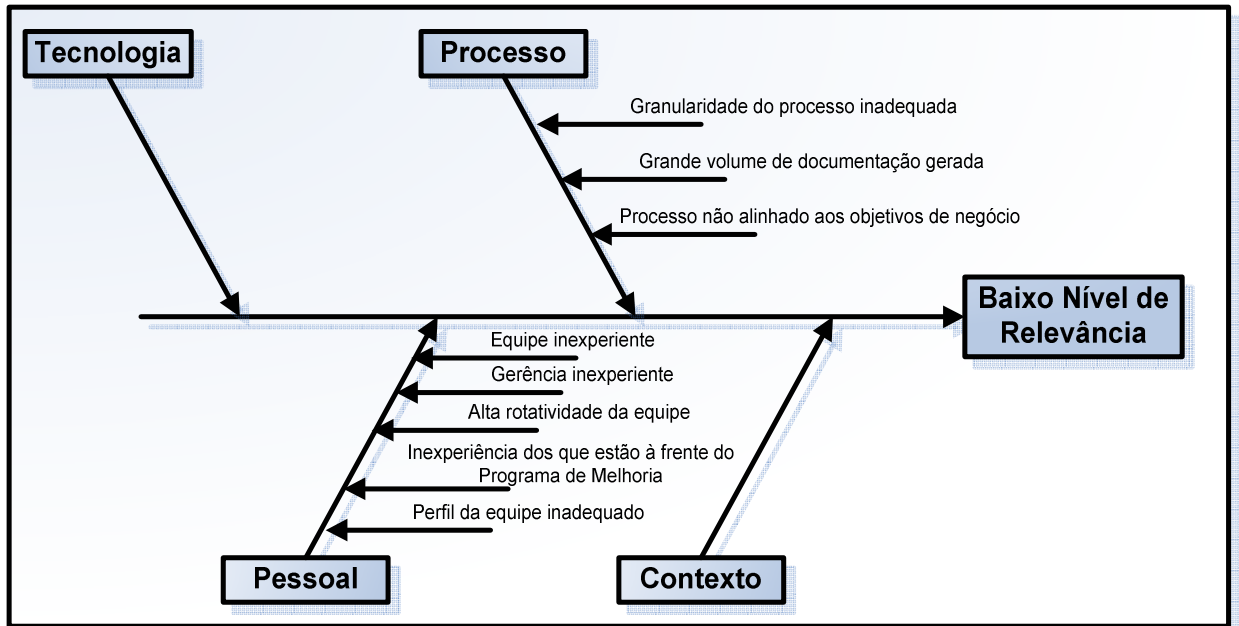


Figura 4.8: Diagrama de causa e efeito para o problema “Baixo Nível de Relevância”

Na reunião, o primeiro diagrama a ser mostrado foi o referente ao problema “Inadequação do Apoio Ferramental” relacionado ao processo “Gerência de Projetos”. Após ampla discussão entre os participantes e solicitações de exclusões de causas, produziu-se a versão final do diagrama de causa e efeito para esse problema na organização (Figura 4.9):

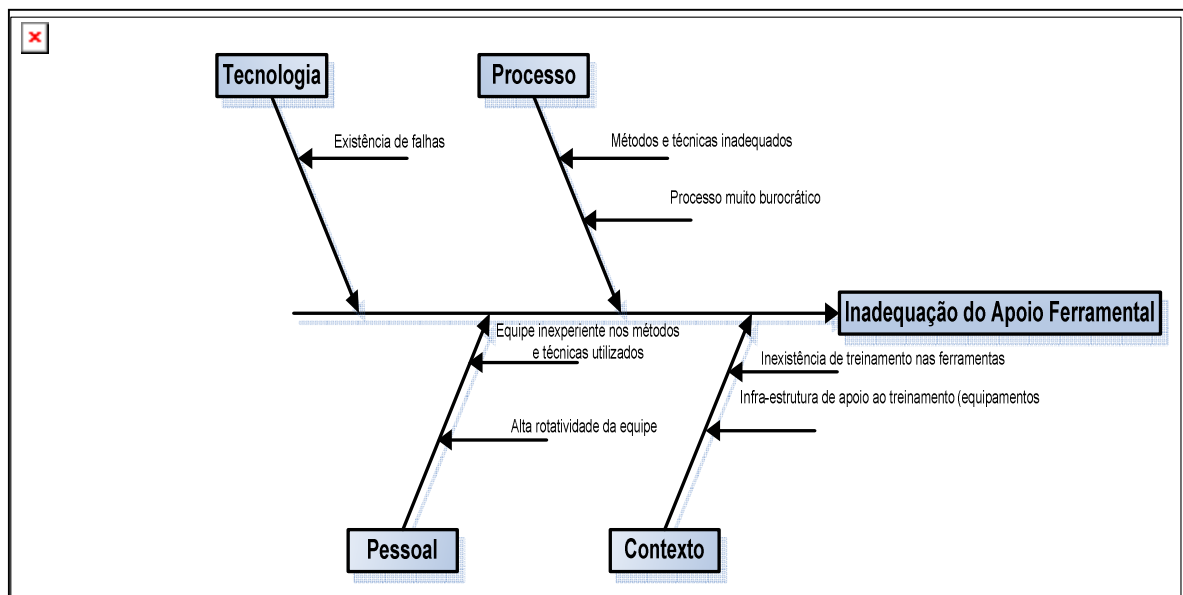


Figura 4.9: Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação do Apoio Ferramental” – Gerência de Projetos)

O próximo problema a ser analisado foi “Inadequação dos Modelos de Documentos”, referente também ao processo Gerência de Projetos. A versão final do diagrama de causa e efeito que foi elaborada para esse problema está apresentada na Figura 4.10.

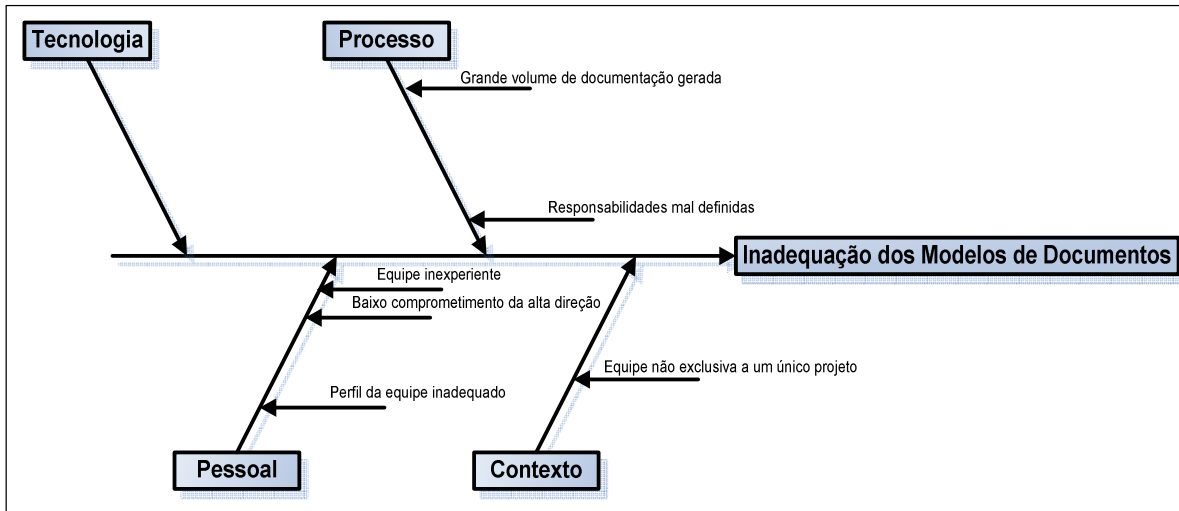


Figura 4.10: Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação dos modelos de documentos” – Gerência de Projetos)

Após a elaboração dos diagramas relacionados aos problemas do processo Gerência de Projetos, iniciou-se a análise do problema “Inadequação do Treinamento”, relacionado ao processo Gerência de Requisitos.

A Figura 4.11 apresenta o resultado final do diagrama que foi elaborado para esse problema.

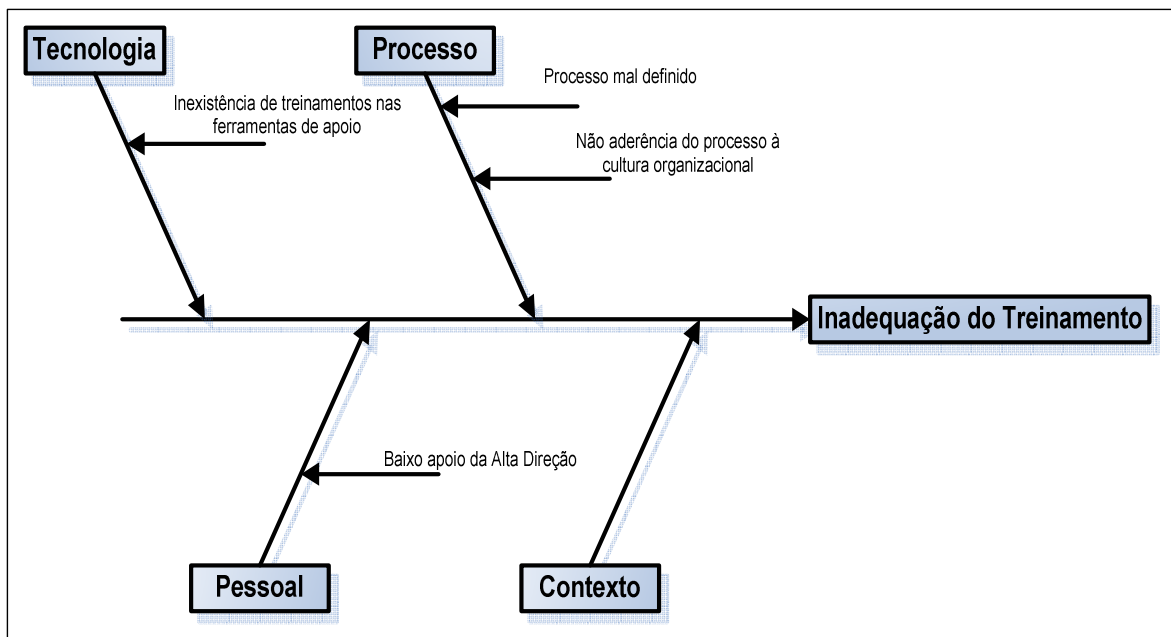


Figura 4.11: Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação do Treinamento” – Gerência de Requisitos)

Finalmente, discutiu-se acerca do processo Medição, focando no problema “Inadequação do Apoio Ferramental”. O resultado final do diagrama de causa e efeito gerado após as discussões está apresentado na Figura 4.12.

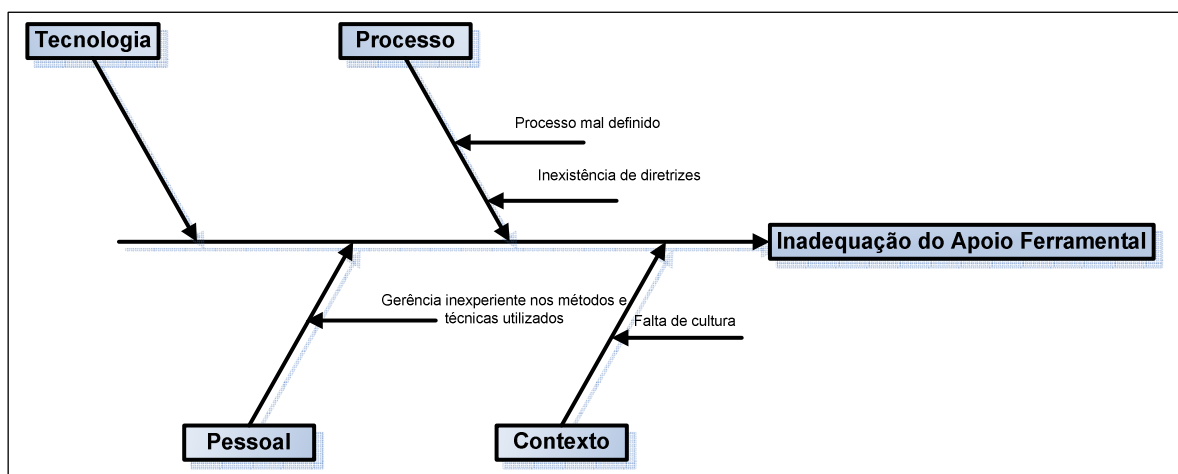


Figura 4.12: Versão final do diagrama de causa e efeito (“Inadequação do Apoio Ferramental” – Medição)

Os momentos de discussão, visando produzir as versões dos diagramas de acordo com a realidade da empresa, foram muito ricos, sendo identificadas várias lições aprendidas úteis para a organização.

Para a identificação das melhorias optamos também por utilizar a mesma reunião realizada para identificar as causas raiz dos problemas, por considerar que os colaboradores que tiveram envolvimento com os processos eram os mais capazes de sugerir melhorias úteis e eficazes. Além disso, decidimos envolvê-los nessa tomada de decisão, objetivando assim aumentar o seu comprometimento com o Programa de Melhoria.

A identificação das melhorias ocorreu sempre após a elaboração da versão final dos diagramas de causa e efeito. Ao final da elaboração de um diagrama específico, o moderador, primeiramente, verificava se todos estavam de acordo com o respectivo diagrama e logo depois solicitava que os participantes sugerissem melhorias para solucionar os problemas que haviam sido apresentados, utilizando para isso os diagramas finais.

A partir desse momento, os colaboradores sugeriam melhorias, que eram registradas pelo redator da reunião. Cada proposta de melhoria apresentada era colocada em discussão e todos avaliavam a importância dela ser mantida na relação de melhorias.

Em algumas situações, onde houve dificuldade de se obter o consenso, o moderador realizou uma votação formal.

Ao final da reunião, foram identificadas as seguintes melhorias para os problemas que estavam sendo tratados:

**1. Gerência de Projetos (problema: Inadequação do Apoio Ferramental):**

- a) realizar treinamentos nas ferramentas MS-Project;
- b) integrar a Estação TABA ao MS-Project;
- c) alterar a Estação TABA para se tornar multiusuário.

**2. Gerência de Projetos (problema: Inadequação dos Modelos de Documentos):**

- a) exigir a definição de planos de ação apenas para fatos de grande relevância.



### **3. Gerência de Requisitos (problema: Inadequação do Treinamento):**

- a) reduzir a quantidade de tipos de requisitos;
- b) melhorar o padrão de definição de casos de uso;
- c) criar uma atividade para obter a aprovação dos casos de uso por parte do desenvolvedor, do analista de testes e do grupo de qualidade, antes de serem codificados;
- d) realizar treinamentos em gerência de requisitos, também, para os desenvolvedores.

### **4. Medição (problema: Inadequação do Apoio Ferramental):**

- a) melhorar a infra-estrutura de apoio (Ex.: rede lenta);
- b) definir diretrizes que auxiliassem os colaboradores a coletar os dados;
- c) desenvolver e implantar outros mecanismos que venham incrementar a disseminação da cultura de coleta de dados na organização.

Após o encerramento da reunião, um dos colaboradores que estava à frente do Programa de Melhoria analisou as melhorias que haviam sido propostas e selecionou as que deveriam ser tratadas pela organização. Foram elas:

1. Realizar treinamentos nas ferramentas MS-Project (**Gerência de Projetos**).
2. Exigir a definição de planos de ação apenas para fatos de grande relevância (**Gerência de Projetos**).
3. Criar uma atividade para obter a aprovação dos casos de uso por parte do desenvolvedor, do analista de testes e do grupo de Qualidade, antes de serem codificados (**Gerência de Requisitos**).
4. Realizar treinamentos em gerência de requisitos também para os desenvolvedores (**Gerência de Requisitos**).
5. Desenvolver e implantar outros mecanismos que venham incrementar a disseminação da cultura de coleta de dados na organização (**Medição**).

Como se pode observar, a melhoria número 3, que está relacionada ao processo de Gerência de Requisitos, não tem relação com o problema “Inadequação do treinamento”. Apesar disso, ela foi selecionada, pois a sua importância para a organização foi destacada pelos participantes da reunião.

Concomitantemente à identificação das causas dos problemas e propostas de melhoria, o redator da reunião registrou as lições aprendidas que foram apresentadas pelos participantes.

Durante a reunião foram registradas as seguintes lições aprendidas:

1. A utilização de artefatos torna o projeto mais bem organizado.
2. A Gerência de Requisitos deve ser realizada em todos os projetos da organização, visto ser fundamental para o sucesso do projeto.
3. A realização da Gerência de Requisitos facilita o entendimento do projeto por parte dos envolvidos.
4. Deve-se preencher a planilha de atividades no momento em que o fato ocorreu.

Tendo em vista a importância dessa reunião para a abordagem de avaliação e melhoria de ativos de processo, resolvemos realizar uma pesquisa (survey) com os nove participantes da reunião, para conhecer a percepção deles em relação à utilidade e eficácia da abordagem participativa. Todos os envolvidos na reunião participaram dessa pesquisa. O Anexo V (DOC 5) apresenta o questionário que foi utilizado. Como pode ser observado, utilizou-se a Escala de *Likert*, visando com isso capturar o nível de concordância dos participantes em relação a algumas características da abordagem participativa.

A grande maioria dos resultados obtidos pelas questões variou entre “Concordo” e “Concordo fortemente”, não aparecendo nenhuma avaliação cujo resultado tenha sido “Discordo” ou “Discordo fortemente”.

A seguir serão descritos os resultados obtidos em cada questão, juntamente com os comentários mais importantes capturados dos participantes da reunião, visto ser muito importante conhecer de maneira mais aprofundada a percepção deles em relação ao que as questões buscavam identificar.

Como pode ser observado na Figura 4.13, 45% dos participantes concordaram com a afirmação de que a abordagem facilitou a identificação de melhorias para os

ativos de processo da organização, sendo que 55% destes concordaram fortemente com tal assertiva.

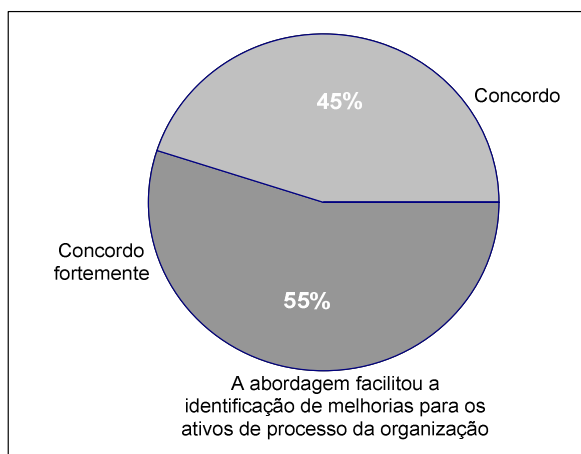


Figura 4.13: Resultado da questão número 1

Em relação a esta questão, o participante número 3 mencionou o seguinte: “A participação de todos os envolvidos é muito importante. Vários pontos de vista são considerados: do testador ao gerente de projetos.”. Já o participante número 7 destacou: “A equipe já possuía uma idéia de que eram necessárias melhorias nos ativos de processo, porém, com a reunião, os pontos que devem ser melhorados ficaram mais claros.”.

Em relação à questão número 2, 55% dos participantes concordaram que as melhorias propostas foram muito relevantes para a organização, enquanto que 45% destes concordaram fortemente (Figura 4.14).

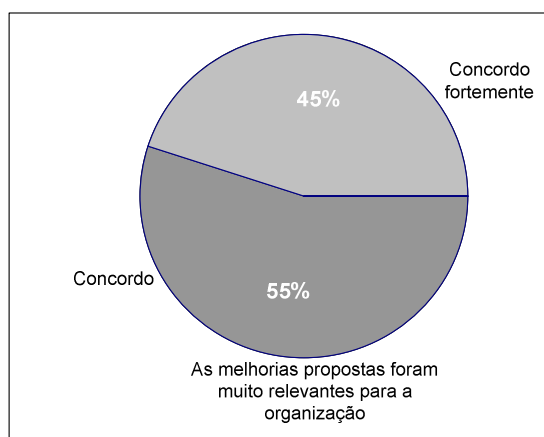


Figura 4.14: Resultado da questão número 2

Nessa questão, o participante número 8 mencionou: *“As melhorias propostas, após implementadas, irão proporcionar uma melhor compreensão do processo.”*

Em relação à questão número 3, 45% dos participantes concordaram que a abordagem os deixou à vontade para fazer observações e sugerir melhorias e 55% destes concordaram fortemente com esta afirmação (Figura 4.15).

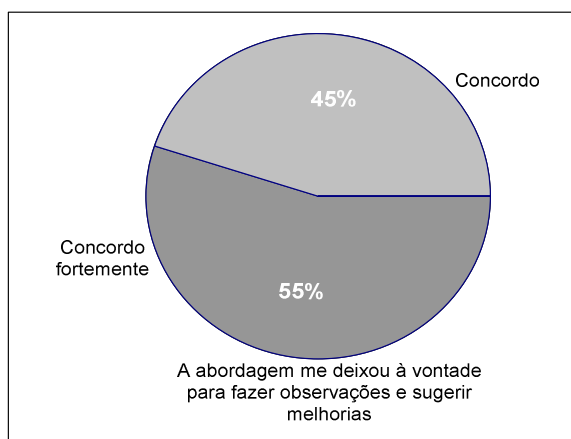


Figura 4.15: Resultado da questão número 3

Nesta questão, o participante número 5 afirmou: *“Podemos expor nossas opiniões e observações.”*. O participante número 6 elogiou a forma como a reunião foi conduzida, mencionando o seguinte: *“A forma como foi conduzida a reunião, de forma democrática e incentivando a equipe a expor seus pontos de vista, me deixou muito à vontade.”*

Na questão número 4, 77% dos participantes concordaram que as observações apresentadas, durante a reunião, foram bastante relevantes para a empresa. Enquanto que 23% destes concordaram fortemente com esta assertiva (Figura 4.16).

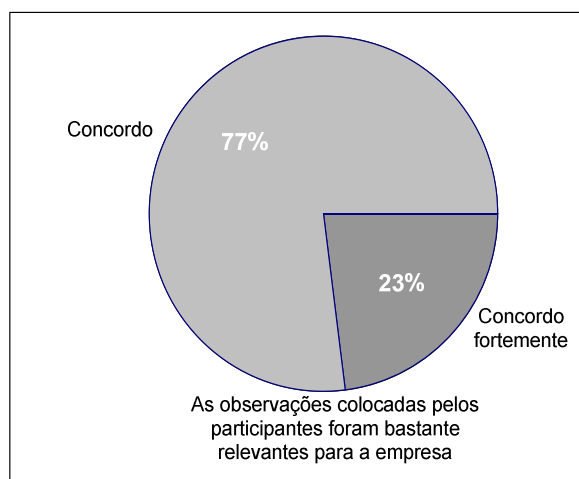


Figura 4.16: Resultado da questão número 4

O participante número 1 afirmou o seguinte em relação à relevância das observações: *“Foi importante por ajudar a empresa a conseguir a adesão dos seus colaboradores ao processo.”*. No caso do participante número 3, este mencionou: *“Todos colocaram o seu ponto de vista, o que contribui bastante para o desenvolvimento da empresa.”*. Finalmente, o participante número 6 colocou o que segue: *“Todas as informações servirão de parâmetro para a melhoria dos processos.”*

Em relação à questão número 5, 78% dos participantes concordaram que a abordagem proporcionou uma maior troca de experiências entre os participantes e 11% destes concordaram fortemente. No entanto, 11% dos participantes nem concordaram nem discordaram de tal afirmação (Figura 4.17).

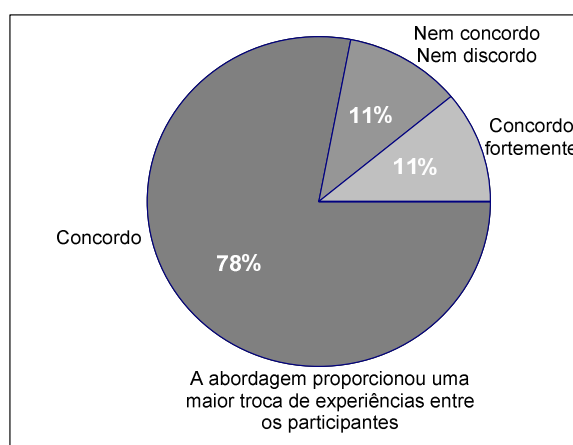


Figura 4.17: Resultado da questão número 5

Nesta questão, o participante número 5 corroborou com a afirmação da referida questão ao realizar a seguinte observação: *“Possibilitou saber de procedimentos que ainda eram desconhecidos.”*. Já o participante número 6 afirmou: *“Todos puderam*

*conhecer sobre a rotina de trabalho dos outros e saber como o seu próprio trabalho influencia no todo.”.*

Na questão número 6, que trata do nível de satisfação dos participantes com a reunião, 45% dos participantes concordaram que esta os deixou satisfeitos, sendo que 55% destes concordaram fortemente (Figura 4.18).

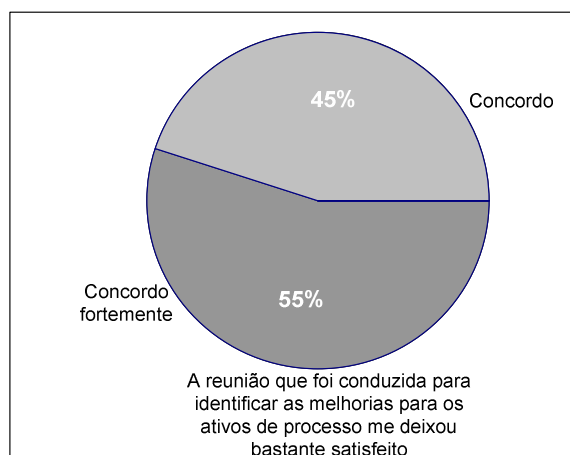


Figura 4.18: Resultado da questão número 6

O nível de satisfação dos participantes ficou claro, também, devido às observações realizadas pelos participantes. O participante número 1 mencionou: *“Reunião desse tipo é uma boa técnica para a elaboração de melhorias.”*. Já o participante número 2 fez a seguinte observação: *“Agora temos pontos de melhoria para apresentar à alta gerência e mostrar que estamos querendo evoluir e buscar a eficiência em nosso trabalho, gerando excelência na prestação de serviços aos clientes da empresa.”*. No caso do participante número 3, este destacou a importância das reuniões para o aprendizado, afirmando: *“Em cada reunião estou sempre aprendendo.”*. Finalmente, o participante número 7 observou: *“Motivou a todos, pois há a confiança de que o processo não será colocado de lado.”*

Em relação à questão número 7, 66% dos participantes concordaram que a abordagem foi capaz de capturar lições aprendidas, sendo que 22% destes concordaram fortemente. No entanto, 12% dos participantes nem concordaram nem discordaram de tal afirmação (Figura 4.19).

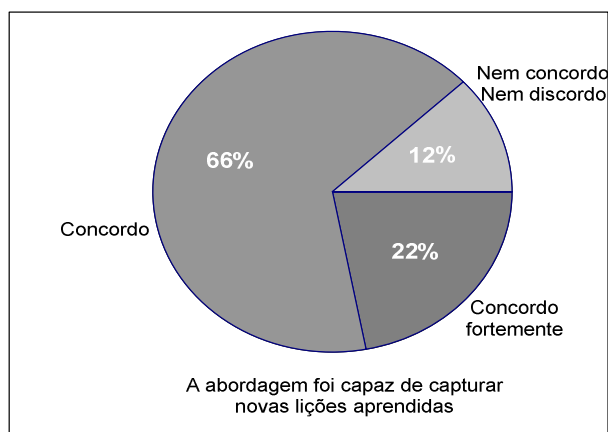


Figura 4.19: Resultado da questão número 7

Nesta questão, o participante número 7 mencionou o seguinte: *“Algumas lições já eram conhecidas por alguns, mas com a reunião foram esclarecidas de forma satisfatória.”*. No caso do participante número 8, este fez a seguinte observação: *“Pôde-se identificar falhas que estavam ocorrendo.”*. E o participante número 9 afirmou o que segue: *“Identificamos pontos fracos, que provavelmente ajudarão a não errarmos mais.”*

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada após a execução da Fase 3, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

<b>Análise e identificação de melhorias para a FASE 3</b>
<p>A partir da análise dos resultados obtidos com a realização da pesquisa (<i>survey</i>) e das observações realizadas pelo pesquisador, constatou-se que, considerando os principais objetivos dessa fase, as abordagens utilizadas foram eficazes e eficientes.</p> <p>Pôde-se constatar que um dos pontos fortes da execução dessa fase foi a utilização da abordagem participativa, visto ter sido considerada enriquecedora para a organização, tanto do ponto de vista da eficácia em identificar causas de problemas, quanto do ponto de vista da aprendizagem organizacional e do envolvimento dos colaboradores com o Programa de Melhoria.</p> <p>Além disso, a utilização de diagramas de causa e efeito pré-existentes como ponto de partida tornou a reunião mais ágil e produtiva, visto que: (i) as discussões ficam focadas nas causas mais recorrentes; (ii) as causas pré-definidas facilitam o surgimento de novas causas por analogia e (iii) depende-se mais tempo nas discussões a respeito das causas e das possíveis melhorias, devido à agilidade na definição das causas.</p>

Em relação às oportunidades de melhoria, verificamos que teria sido útil e relevante identificarmos as relações de influência entre as causas, visto que as discussões realizadas para descobrir tais relações podem potencializar a identificação de melhorias mais adequadas e eficientes.

Finalmente, identificamos a necessidade de estabelecer a seguinte diretriz para a execução dessa fase: “no momento da identificação das melhorias, caso uma melhoria tenha sido identificada para um processo que não esteja sendo tratado e seja considerada imprescindível para a organização, deve-se poder incluir esse processo dentro do conjunto de processos críticos e passar a tratar do problema identificado, elaborando, até mesmo, o diagrama de causa e efeito para o referido problema”. A necessidade dessa diretriz foi motivada pela ocorrência desse fato durante a realização da reunião participativa para identificação de melhorias.

#### **FASE 4 – ANALISAR E PRIORIZAR MELHORIAS**

Após as melhorias para os ativos de processo da organização terem sido identificadas, realizamos uma reunião com um colaborador que estava à frente do Programa de Melhoria para analisá-las de forma mais aprofundada e tentar priorizá-las.

Para aprofundar a análise das melhorias optou-se pela utilização da técnica Análise *SWOT*, por permitir definir: (i) as fraquezas e forças de cada uma das melhorias, a partir de uma perspectiva interna e (ii) as oportunidades e ameaças, a partir de uma perspectiva externa. Além disso, concomitante à Análise *SWOT*, analisamos qualitativamente as melhorias, registrando comentários que pudessem auxiliar a compreendê-las melhor. O Anexo V (DOC 6) apresenta o modelo de documentos utilizado para o registro do resultado da Análise *SWOT*.

A Tabela 4.4 apresenta o resultado obtido com a realização da Análise *SWOT* em cada uma das melhorias definidas para os processos.



Tabela 4.4: Resultado da Análise SWOT

Gerência de Projetos	<b>Melhoria:</b> realizar treinamentos nas ferramentas MS-Project	
	<b>Forças</b>	Ferramenta já é utilizada na organização.
	<b>Fraquezas</b>	Falta de tempo para a realização do treinamento.
	<b>Oportunidades</b>	A organização ficará em sintonia com o mercado.
	<b>Ameaças</b>	-
	<b>Melhoria:</b> exigir a definição de planos de ação apenas para fatos de grande relevância	
	<b>Forças</b>	A experiência negativa reforça a necessidade.
	<b>Fraquezas</b>	Resistência do Grupo de Qualidade em aceitar a implantação da melhoria.
	<b>Oportunidades</b>	Tempo de entrega do produto será otimizado.
	<b>Ameaças</b>	Insuficiência do histórico a ser mostrado para o cliente.
Gerência de Requisitos	<b>Melhoria:</b> criar uma atividade para obter a aprovação dos casos de uso por parte do desenvolvedor, do Analista de testes e do Grupo de Qualidade, antes de serem codificados	
	<b>Forças</b>	Já ter havido uma experiência informal bem sucedida.
	<b>Fraquezas</b>	Não comprometimento dos envolvidos.
	<b>Oportunidades</b>	Aumento da qualidade do produto.
	<b>Ameaças</b>	Aumento do tempo de entrega.
	<b>Melhoria:</b> realizar treinamentos em gerência de requisitos também para os desenvolvedores	
	<b>Forças</b>	Motivação dos envolvidos.
	<b>Fraquezas</b>	Falta de tempo e visão da alta direção.
	<b>Oportunidades</b>	Redução de custo. Melhoria da qualidade dos produtos.
	<b>Ameaças</b>	-
Medição	<b>Melhoria:</b> desenvolver e implantar outros mecanismos que venham incrementar a disseminação da cultura de coleta de dados na organização	
	<b>Forças</b>	Compreensão da necessidade de diretrizes.
	<b>Fraquezas</b>	Não existência de algum tipo de norma institucional na organização.
	<b>Oportunidades</b>	-
	<b>Ameaças</b>	-

Com a execução dessa técnica conseguimos visualizar melhor as vantagens e desvantagens de cada uma das melhorias, tanto em relação ao contexto interno quanto em relação ao contexto externo da organização.

Após a aplicação da Análise SWOT, o colaborador que está à frente do Programa de Melhoria da organização preencheu a Matriz para Priorização de Melhorias (Anexo V, DOC 7), objetivando identificar o nível de prioridade de cada uma delas de forma a auxiliar a seleção das melhorias que seriam implementadas. Antes do preenchimento da matriz solicitamos que este definisse de forma intuitiva o nível de prioridade de cada uma das melhorias, objetivando com isso comparar o resultado da priorização obtido a partir do preenchimento da matriz com o resultado obtido com a análise intuitiva do colaborador. Resolvemos fazer isso, pois o colaborador havia dito anteriormente que, devido à sua experiência, ele já conhecia os níveis de prioridade de cada uma das melhorias, não sendo necessário preencher a matriz.

Apesar da Matriz para Priorização de Melhorias apresentada no Anexo V (DOC 7) conter nove critérios, ao considerarmos a atual realidade da organização, selecionamos apenas os seguintes critérios para serem utilizados: urgência, impacto, satisfação interna, investimento e simplicidade de operacionalização.

Após o colaborador avaliar cada uma das melhorias a partir do preenchimento da matriz (Anexo V, DOC 7), obteve-se o resultado que está apresentado na Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Resultado final da priorização das melhorias

<b>1. Oportunidades de Melhoria</b>		
<b>Identificador</b>	<b>Nome do Processo</b>	<b>Descrição</b>
<b>1</b>	<b>Gerência de Projetos</b>	Realizar treinamentos nas ferramentas MS-Project
<b>2</b>	<b>Gerência de Projetos</b>	Exigir a definição de planos de ação apenas para fatos de grande relevância
<b>3</b>	<b>Gerência de Requisitos</b>	Criar uma atividade para obter a aprovação dos casos de uso por parte do desenvolvedor, do Analista de testes e do Grupo de Qualidade, antes de serem codificados.
<b>4</b>	<b>Gerência de Requisitos</b>	Realizar treinamentos em gerência de requisitos também para os desenvolvedores.
<b>5</b>	<b>Medição</b>	desenvolver e implantar outros mecanismos que venham incrementar a disseminação da cultura de coleta de dados na organização.

Tabela 4.5 (Continuação): Resultado final da priorização das melhorias

<b>2. Consolidação dos Resultados</b>					
<b>CRITÉRIOS</b>	<b>Oportunidades de Melhoria</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>URGÊNCIA</b>	5	3	7	5	7
<b>IMPACTO</b>	7	3	7	5	7
<b>SATISFAÇÃO INTERNA</b>	7	7	7	7	3
<b>INVESTIMENTO</b>	5	7	7	5	5
<b>SIMPLICIDADE DE OPERACIONALIZAÇÃO</b>	3	7	7	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

Ao analisarmos a consolidação dos resultados, observamos que a melhoria que havia sido definida como mais prioritária pelo colaborador, a partir da sua intuição, era diferente da que havia sido obtida pelo preenchimento da Matriz para Priorização de Melhorias. Diante deste fato, o colaborador mudou a sua idéia em relação à importância da utilização da referida matriz.

Com isso, constatamos a importância da utilização da matriz para definir a priorização das melhorias. Observamos, também, que uma avaliação formal, realizada a partir de critérios pré-definidos, auxilia a priorizar opções de forma objetiva, evitando possíveis enganos. Ao final, conseguimos convencer o colaborador a utilizá-la nos próximos ciclos de melhoria.

Após analisar o resultado da Análise SWOT e da Matriz de Priorização das Melhorias, o colaborador decidiu que todas as melhorias que haviam sido selecionadas anteriormente e cujo grau de prioridade fora calculado deveriam ser implementadas na organização. Essa decisão foi possível de ser tomada pelo colaborador, devido as melhorias não apresentarem grandes riscos para a organização. Logo após ter sido tomada a decisão, registramos as melhorias que deveriam ser implementadas de acordo com o modelo de documento que consta do Anexo V (DOC 8).

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada após a execução da Fase 4, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

#### Análise e identificação de melhorias para a FASE 4

Durante a execução dessa fase, tornou-se clara a importância de aplicar uma abordagem para analisar cada uma das melhorias, antes do preenchimento da Matriz para Priorização de Melhorias, como por exemplo, a Análise *SWOT*. Constatou-se que, dessa forma, a definição das prioridades pode ser otimizada, visto ser feita uma reflexão mais pormenorizada das melhorias.

Segundo o colaborador da organização, as melhorias terem sido analisadas utilizando a Análise *SWOT*, facilitou consideravelmente o preenchimento da Matriz para priorização das melhorias, visto que exigiu que o avaliador refletisse antecipadamente sobre os vários tipos de efeitos e impactos das melhorias propostas.

No entanto, consideramos ser importante disponibilizar mais de uma opção de abordagem desse tipo, pois nem sempre os colaboradores da organização têm facilidade com um tipo específico de abordagem, além do que, as melhorias podem ser tão simples que não necessitam de análises tão complexas.

Em relação à matriz de priorização, devido a não termos definido pesos diferentes para os critérios utilizados, percebemos a importância de realizar tal procedimento para reduzir a probabilidade de que as melhorias venham a obter o mesmo nível de prioridade.

Finalmente, observamos a importância de disponibilizar outros tipos de abordagens para a priorização das melhorias, que não fosse apenas o preenchimento da matriz, principalmente, nas situações em que as melhorias a serem avaliadas são simples. Para esses casos, poderia ser oferecida a opção de priorizar as melhorias utilizando a abordagem *Action Priority Matrix* (MINDTOOLS, 2007d), que é uma técnica gráfica, simples e rápida de ser executada, onde o avaliador posiciona cada ação de melhoria no quadrante mais adequado (“pequeno esforço e pequeno impacto”, “pequeno esforço e grande impacto”, “grande esforço e pequeno impacto” e “grande esforço e grande impacto”).

#### FASE 5 – IMPLANTAR MELHORIAS

Esta fase já foi avaliada em experiências de implantação de processos de software da COPPE (SANTOS et al., 2005, FERREIRA et al., 2005, NUNES et al., 2005, FERREIRA et al., 2006, MACEDO et al., 2006 e GUERRA et al., 2006), inclusive a realização de projetos piloto (SILVA FILHO, 2006). Por esta razão, esta fase não foi avaliada.

Para envio de informações à entidade externa, foi elaborado um relatório (Anexo VI), conforme o modelo de documentos do Anexo V (DOC 9), a ser remetido à Instituição Implementadora, no caso a COPPE, contendo os resultados obtidos com a execução da abordagem.

## **FASE 6 – DEFINIR AÇÕES PREVENTIVAS**

Em relação a esta fase, optamos por executá-la mediante a utilização de uma abordagem analítica utilizando o conhecimento das relações existentes entre as causas dos problemas. Tal motivação está relacionada com a riqueza de conhecimentos capturados durante o estabelecimento das relações causais e com a oportunidade de incrementar o aprendizado organizacional.

Escolhemos, assim, utilizar a Matriz de Descoberta de Relações, visando com isso facilitar a definição das relações e das respectivas forças de influência entre as causas (coeficiente de relação). Essa matriz é uma adaptação da Matriz de Descoberta sugerida por Bacon, que foi apresentada em MOLES (1971). Nela, passamos a utilizar círculos para representar a força de influência das causas, semelhante à Matriz de Distâncias ilustrada em MOLES (1995).

Para avaliar a utilização da Matriz de Descoberta de Relações nesta fase, escolhemos o problema “Inadequação do Apoio Ferramental”, referente ao processo Gerência de Projetos. Primeiramente, foi preenchida a Matriz de Descoberta de Relações, onde:

- C1 – “Métodos e técnicas inadequadas” (Processo);
- C2 – “Processo muito burocrático” (Processo);
- C3 – “Existência de falhas” (Tecnologia);
- C4 – “Lentidão na execução” (Tecnologia);
- C5 – “Inexistência de documentação de ajuda” (Tecnologia);
- C6 – “Dificuldade em aprender a utilizar o software” (Tecnologia);
- C7 – “Equipe inexperiente nos métodos e técnicas utilizados” (Pessoal);
- C8 – “Alta rotatividade da equipe” (Pessoal);
- C9 – “Inexistência de treinamento nas ferramentas” (Contexto);
- C10 – “Infra-estrutura de apoio ao treinamento (equipamentos, rede, biblioteca, entre outros) inadequada” (Contexto).

Após o preenchimento das linhas e colunas com as causas identificadas, foi analisada a relação existente entre cada uma das linhas e colunas e se refletiu sobre a existência de algum tipo de influência entre as causas. Quando alguma influência era identificada, definíamos a força dessa influência.

A utilização de círculos para representar a força da influência baseia-se na Matriz de Distâncias apresentada em MOLES (1995). A principal vantagem de representar o grau da força graficamente é facilitar a identificação de zonas de influência.

A Figura 4.20 apresenta a Matriz de Descoberta de Relações preenchida para o problema “Inadequação do apoio ferramental” do processo Gerência de Projetos. Tal matriz foi elaborada de acordo com a escala apresentada na Tabela 4.6.

Tabela 4.6: Escala para julgamento da influência entre as causas

Valores	Símbolo	Escala
1	•	Muito baixa influência
2	●	Baixa influência
3	●	Razoável influência
4	●	Alta influência
5	●	Muito alta influência

		Causa influenciante									
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Causa influenciada	C1		●						●	●	
	C2							●	●		
	C3										●
	C4				●						●
	C5										
	C6	●	●	●	●	●		●		●	●
	C7	●							●	●	
	C8	●	●				●	●		●	
	C9			●	●				●		●
	C10										

Figura 4.20: Matriz de Descoberta de Relações (problema “Inadequação do Apoio Ferramental” do processo Gerência de Projetos)

Ao analisarmos essa matriz, identificamos que as principais fontes de causas para o problema que estava sendo tratado, considerando a intensidade da força da influência, adinham das categorias: Pessoal e Contexto.

Além disso, observamos que as causas mais influenciadoras no problema analisado eram: (i) a alta rotatividade da equipe; (ii) a inexistência de treinamento nas ferramentas e (iii) a inadequação da infra-estrutura de apoio ao treinamento (equipes, rede, biblioteca, entre outros).

Após a elaboração da Matriz de Descoberta de Relações, foi elaborado o Diagrama de Relações de Influência (Figura 4.21) para as causas relacionadas acima, considerando apenas as relações com alto nível de influência. Com isso, objetivou-se facilitar a análise das relações existentes e representá-las de forma que pudessem ser facilmente reutilizadas em tomadas de decisões futuras.

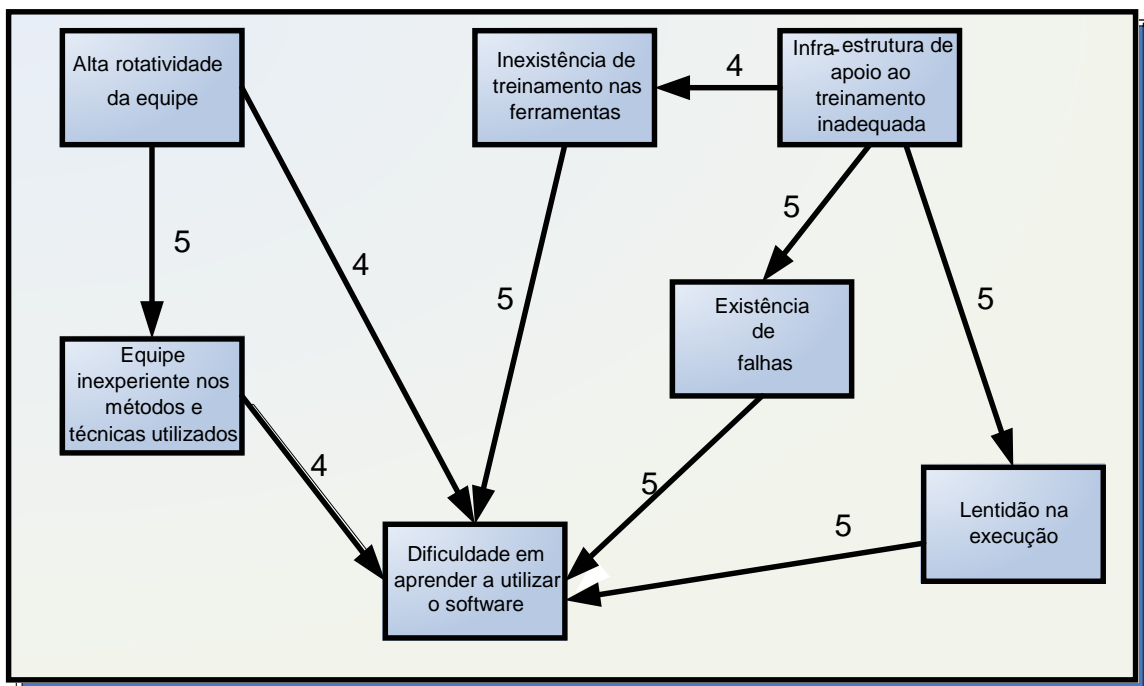


Figura 4.21: Diagrama de Relações de Influência (Inadequação do Apoio Ferramental no processo de Gerência de Projetos)



Ao final, elaboramos a Matriz de Ações Preventivas (Tabela 4.7) considerando as causas que eram mais influenciadas pelas principais causas influenciadoras, citadas anteriormente. A elaboração dessa matriz foi realizada de forma cuidadosa, visto ser muito importante para a abordagem proposta definir corretamente os possíveis efeitos provenientes das relações causais, bem como estabelecer adequadamente as ações preventivas a serem tomadas pela organização.

Tabela 4.7: Matriz de Ações Preventivas (Gerência de Projetos)

Causa influenciante / Causa Influenciada		Possíveis efeitos	Ações preventivas
	<b>C8 / C7</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprometer a aderência ao modelo.</li> <li>2. Dificultar a definição do processo para o projeto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melhorar o processo de seleção dos funcionários.</li> <li>2. Implantar ações que incentivem os colaboradores a permanecerem na organização.</li> <li>3. Criar diretrizes para a definição de processos considerando projetos com grande probabilidade de ter uma alta rotatividade.</li> </ol>
	<b>C9 / C6</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abandonar a utilização do software.</li> <li>2. Gerar informações incorretas a partir da utilização do software, comprometendo o processo e possíveis avaliações.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar ou intensificar os treinamentos nas ferramentas mais importantes para o Gerenciamento de Projetos.</li> <li>2. Criar comunidades virtuais para as principais ferramentas, disponibilizando listas de discussões e materiais informativos relacionados com as ferramentas.</li> </ol>
	<b>C10 / C3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desistir de utilizar a ferramenta de apoio.</li> <li>2. Gerar um desinteresse em utilizar o processo.</li> <li>3. Atrasar a execução das atividades.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliar os equipamentos e a rede da empresa.</li> <li>2. Definir os requisitos mínimos para execução das principais ferramentas de apoio.</li> </ol>
	<b>C10 / C4</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desistir de utilizar a ferramenta de apoio.</li> <li>2. Gerar um desinteresse em utilizar o processo.</li> <li>3. Atrasar a execução das atividades.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliar os equipamentos e a rede da empresa.</li> <li>2. Definir os requisitos mínimos para execução das principais ferramentas de apoio.</li> </ol>

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada após a execução da Fase 6, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

### **Análise e identificação de oportunidades de melhoria para a FASE 6**

Ao encerrar essa fase, percebemos que as principais ações que devem ser promovidas pelos que buscam melhorar os ativos de processo da organização são as que possibilitam e auxiliam os colaboradores a pensar, a organizar os conhecimentos importantes e a tomar decisões mais focadas na realidade da empresa.

Essa fase foi importante, pois exigiu uma maior reflexão e aprofundamento dos principais problemas e causas, tendo sido muito proveitoso elaborar a Matriz de Descoberta de Relações de forma gráfica, pois possibilitou visualizar claramente as categorias das causas que mais fortemente influenciavam um problema específico. Além disso, permitiu identificar as principais causas influenciantes.

Em relação ao Diagrama de Relações de Influência, observamos que o seu grande valor está em fornecer conhecimentos relevantes que podem auxiliar as tomadas de decisão dos gerentes de projeto e dos que estão à frente do Programa de Melhoria.

No entanto, observamos ter sido difícil extrair problemas iminentes e pontos de ações preventivas da análise das relações de influência entre as causas. Percebemos que a identificação de tais relações é mais importante para a fase 3 - Identificação de melhorias, visto poderem auxiliar, consideravelmente, a identificação das melhorias.

Uma abordagem que poderia ser mais eficaz para essa fase seria utilizar, talvez, os riscos identificados nos projetos como fontes de dados para a identificação de problemas iminentes. A partir desses riscos, o grupo de melhoria de processos seria capaz de identificar aqueles que estão sendo considerados na maioria dos projetos e buscar definir ações que possam minimizar a chance de sua ocorrência. Deve-se priorizar, ainda, aqueles que já ocorreram em alguns projetos, mas que devido à quantidade de ocorrências não podem ser ainda classificados como um problema organizacional.

Além disso, pode ser muito útil utilizar os relatórios de auditoria de processos, elaborados pelo GQPP, para identificar os problemas que estão na iminência de se constituírem assim, no nível organizacional, pois as avaliações de aderência são realizadas em todos os projetos da organização e conseguem capturar informações relevantes para alguns tipos de problemas que estão ocorrendo usualmente nos processos.

Refletindo, ainda, sob o ponto de vista da prevenção de problemas, percebemos que outra abordagem que pode ser importante para a organização é relacionar os principais indicadores dos

processos da organização à dupla “problema/causas”. Com isso, o grupo de melhoria de processos e os gerentes de projeto poderão agir de forma preventiva, buscando implementar ações que venham reduzir a chance de ocorrência das causas relacionadas. Dessa forma, consegue-se aumentar a probabilidade de que os indicadores permaneçam apresentando desempenho satisfatório.

No caso da elaboração da Matriz de Ações Preventivas, constatamos ser um produto essencial para que a organização mantenha seus processos em estado de melhoria contínua. Uma das características mais importantes desta matriz é o fato das ações preventivas definidas considerarem os vários aspectos envolvidos numa empresa: pessoal, estrutura organizacional, tecnologia, entre outros.

No entanto, observamos ser muito importante incluirmos algumas etapas nessa fase. Uma que fosse responsável pela definição dos planos de ação preventiva, contendo detalhes da implementação de cada uma das ações, e outras duas que tivessem como objetivo, respectivamente, a execução e o gerenciamento das ações preventivas. Dessa forma, o grupo de melhoria de processos poderá garantir que as ações preventivas estão realmente sendo implementadas. Além disso, verificamos ser fundamental para a implementação das ações preventivas a realização de reuniões com os que serão afetados por tais ações, de forma que sejam adequadamente comunicados e possam facilitar as referidas implementações.

## **FASE 7 – INCORPORAR LIÇÕES APRENDIDAS**

Várias lições aprendidas foram capturadas e registradas durante todo o decorrer da execução da abordagem.

O quadro abaixo apresenta o resultado da análise realizada sobre a incorporação de lições aprendidas, incluindo as oportunidades de melhoria que foram identificadas.

### **Análise e identificação de oportunidades de melhoria para a FASE 7**

Essa fase foi realizada de forma simples e não identificamos nenhum problema mais relevante. Verificamos apenas ser importante criar e manter um banco de dados automatizado com as lições aprendidas, visto melhorar consideravelmente o poder de reutilização.

## 4.5 Síntese das Oportunidades de Melhoria para a Abordagem

Nesta seção, relacionamos o conjunto de oportunidades de melhoria para a abordagem, identificadas após esta primeira experiência de uso:

- **Fase 2 – Analisar Dados:**
  - Realizar reunião com os colaboradores da organização, buscando conhecer a percepção deles em relação à qualidade dos produtos desenvolvidos pela organização;
  - Institucionalizar um Fórum de Clientes, para se discutir com os clientes, periodicamente, a respeito da qualidade dos produtos da empresa e identificar possíveis problemas de relacionamento;
  - Implementar uma ferramenta na Estação TABA que possa consolidar automaticamente os resultados das avaliações da adequação, calculando a frequência de ocorrência de um determinado problema;
  - Estruturar as fontes de dados de contexto disponíveis na Estação TABA, de forma que facilite o agrupamento dos dados por processo e tipo de problema;
- **Fase 3 – Identificar Melhorias:**
  - Identificar as relações de influência entre as causas que permaneceram nos diagramas de causa e efeito, para que as discussões realizadas para descobrir tais relações potencializem a identificação de melhorias mais adequadas e efetivas;
  - Estabelecer uma diretriz para a execução desta fase, mencionando a possibilidade de uma melhoria passar a ser tratada pela abordagem, mesmo que não esteja relacionada a nenhum dos processos que estão sendo tratados, desde que seja percebida a sua relevância para a organização.

- **Fase 4 – Analisar e Priorizar Melhorias:**

- Disponibilizar para a organização mais de uma opção de abordagem para análise das melhorias, principalmente quando estas não necessitarem de análises tão complexas;
- Definir pesos diferentes para os critérios que compõem a Matriz para Priorização de Melhorias, de forma a reduzir a probabilidade das melhorias obterem o mesmo nível de prioridade;
- Disponibilizar para a organização outros tipos de abordagens para a priorização das melhorias, principalmente nas situações em que as melhorias a serem avaliadas são simples.

- **Fase 6 – Definir Ações Preventivas:**

- Utilizar os riscos identificados e que chegaram a ocorrer nos projetos, como fontes de dados para a identificação de problemas iminentes, ao invés de se utilizar a Matriz de Descoberta de Relações;
- Utilizar os relatórios de auditoria de processos, elaborados pelo GQPP, para identificar problemas que estão na iminência de se constituírem;
- Relacionar os principais indicadores dos processos da organização à dupla “problema/causas”, permitindo os gerentes de projeto agirem de forma preventiva, ao implementarem ações que reduzem a chance de ocorrência das causas relacionadas;
- Incluir etapas que sejam responsáveis pela definição, execução e gerência dos planos de ação preventiva;
- Realizar reuniões com os colaboradores que serão afetados com as ações preventivas, para que possam facilitar a sua implementação.

## **4.6 Considerações finais**

Este capítulo apresentou a abordagem definida para a avaliação e melhoria dos ativos de processo, descrevendo detalhadamente as suas fases, bem como as possibilidades de serem executadas. Além disso, foi apresentado o relato da experiência

de uso da abordagem proposta em uma empresa, bem como os resultados da análise realizada.

Como pôde ser visto pela descrição e análise desta primeira execução da abordagem proposta, os resultados obtidos mostraram que esta foi eficaz no sentido de auxiliar a organização a identificar as melhorias a serem implantadas nos seus ativos de processo. As fases e etapas definidas orientaram, adequadamente, a execução da abordagem, disponibilizando conhecimentos que ajudaram os colaboradores envolvidos a refletirem e tomarem a melhor decisão.

As técnicas e métodos utilizados, em termos gerais, também foram adequados e apoiaram, adequadamente, a troca de conhecimentos entre os colaboradores envolvidos com os processos de software da organização.

Esse último aspecto é muito relevante, pois permitir um bom fluxo de conhecimentos dentro da empresa é fundamental para qualquer abordagem de melhoria de processos, visto que as questões relacionadas a pessoal, principalmente o nível de conhecimento e a qualificação profissional dos colaboradores, influenciam consideravelmente no nível de maturidade da organização em relação à utilização e melhoria dos seus processos.

Foi possível verificar, também, que a abordagem facilitou a captura de lições aprendidas, o que é um fator imprescindível para qualquer Programa de Melhoria, pois a ação de melhorar está diretamente relacionada com a capacidade de refletir e aprender, tanto com os erros vivenciados quanto com as experiências bem sucedidas.

Esta experiência de execução da abordagem também mostrou aspectos da abordagem que podem ser melhorados, que foram incorporadas à abordagem e formalizados ao se definir o processo de avaliação e melhoria de ativos de processos, que trataremos no próximo capítulo.

# **Capítulo 5 – Definição da Estratégia para Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos na Camada Organizacional**

---

## **5.1 Introdução**

A partir da análise dos resultados obtidos com a experiência de uso da abordagem, relatada no capítulo anterior, e das oportunidades de melhoria identificadas, foi definida a estratégia para avaliação e melhoria de ativos de processos na camada organizacional, objeto desta tese. A abordagem para tratar melhorias de processos nesta camada consta de um processo que sintetiza e orienta a execução da abordagem. Neste capítulo apresentamos, de forma detalhada, o processo de avaliação e melhoria de ativos de processo.

## **5.2 Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos na Camada Organizacional**

A melhoria de processos na camada organizacional é realizada a partir da análise dos dados recebidos da Camada de Execução de Processos, descrita no capítulo 3, e de novos dados, colhidos em reuniões com a empresa, conforme pode ser visto na abordagem descrita no capítulo 4 e no relato da primeira experiência de utilização, descrita no mesmo capítulo.

A camada de execução dos processos gera dados referentes aos processos executados nos projetos e oriundos de todas ou parte das seguintes fontes:

- Avaliação da adequação do processo definido para o projeto;
- Avaliação da adequação dos processos organizacionais;
- Avaliação da aderência ao processo;
- Avaliação da aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização;
- Avaliação post-mortem, que identifica os pontos fortes, os pontos fracos e as lições aprendidas com a execução do processo em um projeto;

- Indicadores de monitoração dos processos (medidas);
- Lições aprendidas, durante a execução dos processos;
- Solicitação de dispensa de execução de atividades;
- Diretrizes definidas para orientar a execução dos processos;
- Justificativas de alteração do processo;
- Solicitações de alteração no processo.

De posse destes dados ou de parte deles, oriundos de mais de um projeto, pode-se executar a estratégia para avaliação e melhoria de ativos de processos na camada organizacional. Caso se disponha de dados resultantes de avaliações oficiais MPS.BR ou SCAMPI, estes dados também devem ser utilizados pois apontam pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria nos processos da organização, além de uma avaliação objetiva do grau de implementação de cada resultado esperado de processo (no caso de avaliação MPS.BR) ou de cada prática de área de processo (no caso de avaliação SCAMPI)

Como resultado da execução da estratégia na camada organizacional são identificadas ações de melhoria de processos a serem implementadas na organização. Um relatório com as ações de melhoria identificadas deve ser enviado à entidade externa para alimentar a execução da estratégia em camadas no nível da entidade externa. Caso se disponha de relatórios de avaliações oficiais MPS.BR ou SCAMPI, estes também devem ser enviados à entidade externa.

A abordagem final definida para avaliação e melhoria de ativos de processos na camada organizacional da Estratégia em Camadas consta de um processo, que está descrito, detalhadamente, no Anexo VII e é composto de 4 subprocessos:

- **Subprocesso 1: Identificar oportunidades de melhoria**

O propósito deste subprocesso é identificar as melhorias que devem ser implementadas nos ativos de processos, de forma que os processos da organização passem a atender aos objetivos de melhoria vertical e/ou horizontal da organização. Este subprocesso está relacionado às seguintes fases da abordagem proposta no capítulo 4:

- Fase 1 – Identificar Objetivos de Melhoria.
- Fase 2 – Analisar Dados.



- Fase 3 – Identificar Melhorias.
- Fase 4 – Analisar e Priorizar Melhorias.

- **Subprocesso 2: Planejar e implementar melhorias**

O propósito deste subprocesso é realizar o planejamento da implementação das melhorias selecionadas, implementar estas melhorias nos ativos de processo e institucionalizá-las na organização. Este subprocesso está relacionado à “Fase 5 – Implantar Melhorias” da abordagem proposta.

- **Subprocesso 3: Identificar ações preventivas**

O propósito deste subprocesso é analisar e definir ações preventivas de forma a eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas iminentes. Este subprocesso está relacionado à “Fase 6 – Definir Ações Preventivas” da abordagem proposta.

- **Subprocesso 4: Concluir ciclo de melhoria**

Este subprocesso tem dois propósitos. O primeiro, no âmbito da organização, é analisar e registrar lições aprendidas durante a execução do processo, de forma que possam ser reutilizadas. O segundo diz respeito à colaboração com a entidade externa, com o objetivo de, a partir dos resultados do ciclo de melhoria executado, fornecer subsídios para melhorias a serem executadas na terceira camada da estratégia. Este subprocesso está relacionado à “Fase 7 – Incorporar Lições Aprendidas” da abordagem proposta.

Cada subprocesso do processo de avaliação e melhoria de ativos de processo da organização é composto de atividades. Cada atividade é descrita através das tarefas que a compõem<sup>1</sup>. Cada atividade ou tarefa é definida a partir dos itens descritos no Quadro 1.

---

<sup>1</sup> Esta organização da definição de processo segue o estabelecido na norma ISO/IEC 12207.

Quadro 1 – Itens para descrição de uma tarefa

<b>Nome da atividade/tarefa</b>	Identifica a atividade/tarefa através de um nome.
<b>Descrição</b>	Descreve a atividade/tarefa em detalhes.
<b>Pré-atividade/Pré-tarefa</b>	Atividade/tarefa que deve ser executada antes da tarefa em questão.
<b>Critério de Entrada</b>	Critérios necessários de serem atendidos para que a atividade/tarefa seja iniciada.
<b>Critério de Saída</b>	Critérios necessários de serem atendidos para que a atividade/tarefa seja considerada finalizada.
<b>Responsável</b>	Quem responde pela execução da atividade/tarefa.
<b>Participantes</b>	Quem são os envolvidos na execução da atividade/tarefa.
<b>Produtos Requeridos</b>	Relaciona os insumos necessários para executar a atividade/tarefa.
<b>Produtos Gerados</b>	Relaciona os produtos que foram produzidos na execução dessa atividade/tarefa.
<b>Ferramentas</b>	Relaciona as ferramentas que devem ser utilizadas para a execução da atividade/tarefa.
<b>Pós-atividade/pós-tarefa</b>	Relaciona a atividade/tarefa que deve ser executada, após esta ser finalizada.

Para definição do processo, que sintetiza a abordagem e orienta a sua execução, foram analisadas as oportunidades de melhoria identificadas durante a experiência de uso da abordagem e que dizem respeito ao processo. A seguir, relacionamos as oportunidades de melhoria identificadas na abordagem, juntamente com as soluções definidas e incorporadas ao processo. Para facilitar a compreensão, organizamos as oportunidades de melhoria pelas fases da abordagem, conforme apresentadas no Capítulo 4.

## **Fase 2 – Analisar Dados**

As oportunidades de melhoria identificadas nesta fase, juntamente com a solução definida para atender a cada uma delas, são descritas a seguir.

**Oportunidade de melhoria 1:** Realizar reunião com os colaboradores da organização, buscando conhecer a percepção deles em relação à qualidade dos produtos desenvolvidos pela organização.

**Solução:** Definiu-se uma consideração<sup>2</sup> para a tarefa “Identificar objetivos de qualidade dos produtos da organização”, onde é recomendado que o grupo de melhoria de processos realize uma reunião com os colaboradores da empresa, antes de reunir-se com a alta direção, para conhecer a sua percepção em relação à qualidade dos produtos da organização a partir das características e sub-características da ISO 9126. Com isso, a organização melhora o conhecimento da qualidade dos seus produtos, visto serem avaliados por um outro ponto de vista. Além disso, é uma oportunidade de aumentar o comprometimento dos colaboradores com o Programa de Melhoria e de fazer com que o tema “Qualidade de produto” passe a fazer parte da sua cultura da organização.

**Oportunidade de melhoria 2:** Institucionalizar um Fórum de Clientes para se discutir com os clientes, periodicamente, a respeito da qualidade dos produtos da empresa e identificar possíveis problemas de relacionamento.

**Solução:** Outra consideração que foi inserida, na descrição do processo, e que faz parte da mesma tarefa acima, diz respeito à orientação de institucionalizar a realização, periódica, de Fóruns de Clientes. Ao se reunirem com representantes dos clientes para conversarem a respeito da organização e da qualidade dos seus produtos, a alta direção e o grupo de melhoria de processos conseguem obter a visão do mercado em relação ao que vêm produzindo. Além disso, torna-se possível conhecer a visão desse mesmo mercado em relação à qualidade dos produtos dos concorrentes.

### **Fase 3 – Identificar Melhorias**

Nesta fase foram identificadas e incorporadas ao processo as soluções das seguintes oportunidades de melhoria:

**Oportunidade de melhoria 3:** Identificar as relações de influência entre as causas que permaneceram nos diagramas de causa e efeito, para que as discussões realizadas para descobrir tais relações potencializem a identificação de melhorias mais adequadas e efetivas para a organização.

---

<sup>2</sup> Sempre que necessário, para facilitar o entendimento do que deve ser executado em uma tarefa, foram acrescentadas ao texto descritivo do processo “Considerações” sobre a tarefa.

**Solução:** Foi incluída na definição da tarefa “Analisar problemas” a possibilidade do grupo de melhoria de processos e os colaboradores elaborarem, durante a reunião para identificação das causas dos problemas e oportunidades de melhoria, Diagramas de Relações de Influência (MOLES, 1971, MOLES, 1995, THOMAS, 1997, ANDERSSON et al., 2002, WERNICK e HALL, 2002). Como esses diagramas buscam representar as relações de influência entre as causas identificadas, são bastante úteis para potencializar a identificação de melhorias mais adequadas e eficientes, visto a troca de conhecimento existente e a riqueza das discussões que ocorrem durante o processo de identificação de tais relações.

**Oportunidade de melhoria 4:** Estabelecer uma diretriz para a execução da Fase 3 – Identificar Melhorias, mencionando a possibilidade de uma melhoria passar a ser tratada pela abordagem, mesmo que não esteja relacionada a nenhum dos processos que estão sendo tratados, desde que seja percebida a sua relevância para a organização.

**Solução:** Definiu-se uma consideração para a tarefa “Propor melhorias”, onde se orienta para que mesmo que uma melhoria não esteja relacionada a nenhum dos processos que estão sendo tratados, esta pode passar a ser considerada no ciclo de melhoria, desde que seja percebida a sua relevância para a organização. Com isso busca-se dotar o processo de uma maior flexibilidade, possibilitando-o adaptar-se à realidade, desde que traga benefícios para a organização.

#### **Fase 4 – Analisar e Priorizar Melhorias**

Nesta fase foram identificadas e incorporadas ao processo as soluções das seguintes oportunidades de melhoria:

**Oportunidade de melhoria 5:** Disponibilizar para a organização mais de uma opção de abordagem para análise das melhorias, principalmente quando estas não necessitarem de análises tão complexas.

**Solução:** Definiu-se uma consideração para a tarefa “Analisar e priorizar melhorias”, onde é apresentada a técnica *Force Field Analysis* (MINDTOOLS, 2007c), que deve ser utilizadas quando não for conveniente a utilização da Análise SWOT devido à simplicidade das oportunidades de melhoria. Nesta técnica, são relacionadas, primeiramente, todas as forças a favor e contra uma determinada melhoria e depois é

definido o grau de cada uma dessas forças. Com isso, possibilita-se a organização a continuar a analisar as oportunidades de melhoria existentes, antes de priorizá-las, no entanto, de uma forma bem mais simples e fácil.

**Oportunidade de melhoria 6:** Definir pesos diferentes para os critérios que compõem a Matriz para Priorização de Melhorias, de forma a reduzir a probabilidade das melhorias obterem o mesmo nível de prioridade.

**Solução:** A Matriz para Priorização de Melhorias foi alterada de maneira a possibilitar atribuir pesos diferentes aos critérios. Desta forma, diminui-se a probabilidade de melhorias obterem o mesmo nível de prioridade e permite-se à organização direcionar melhor o foco das suas ações a partir da escolha dos pesos dos critérios.

**Oportunidade de melhoria 7:** Disponibilizar para a organização outros tipos de abordagens para a priorização das melhorias, principalmente nas situações em que as melhorias a serem avaliadas são simples.

**Solução:** Definiu-se na descrição da tarefa “Analisar e priorizar melhorias”, a alternativa de utilizar a técnica chamada *Action Priority Matrix* (MINDTOOLS, 2007d) quando as oportunidades de melhoria forem simples. Nesta técnica gráfica, o avaliador simplesmente posiciona cada ação de melhoria no quadrante mais adequado (“pequeno esforço e pequeno impacto”, “pequeno esforço e grande impacto”, “grande esforço e pequeno impacto” e “grande esforço e grande impacto”). Desta forma, mesmo nos casos mais simples, a organização poderá ser apoiada por alguma técnica.

## **Fase 6 – Definir Ações Preventivas**

Durante a execução desta fase foram identificadas as oportunidades de melhoria cuja solução para atender a cada uma descrevemos a seguir.

**Oportunidade de melhoria 8:** Utilizar os riscos identificados e que chegaram a ocorrer nos projetos e os relatórios de auditoria de processos, elaborados pelo GQPP, como fontes de dados para a identificação de problemas iminentes, ao invés de se utilizar a Matriz de Descoberta de Relações.

**Solução:** A tarefa “Identificar problemas iminentes” passou a utilizar, como artefatos de entrada, os riscos identificados nos projetos, os relatórios de avaliação de

aderência aos processos e resultados dos indicadores de monitoração dos processos. Dessa forma, torna-se mais fácil a identificação de problemas iminentes, tendo em vista que podem ser identificadas tendências nos dados relacionados à gerência de riscos, à avaliação de aderência aos processos e à medição dos processos.

**Oportunidade de melhoria 9:** Relacionar os principais indicadores dos processos da organização à dupla “problema/causas”, permitindo os gerentes de projeto agirem de forma preventiva, ao implementarem ações que reduzem a chance de ocorrência das causas relacionadas.

**Solução:** Definiu-se uma consideração para a tarefa “Definir ações preventivas”, apresentando uma outra maneira da organização agir de forma preventiva. Esta nova estratégia diz respeito a relacionar os principais indicadores dos processos da organização à dupla “problema/causas”, de forma que os gerentes de projeto implementem ações que reduzam a chance de ocorrência das causas relacionadas. Com isso, busca-se enfatizar o valor das ações preventivas e permitir que estas sejam implementadas durante todo o tempo de vida dos projetos. A responsabilidade de agir preventivamente deixa de ser apenas do grupo de melhoria de processos.

**Oportunidade de melhoria 10:** incluir etapas que sejam responsáveis pela definição, execução e gerência dos planos de ação preventiva.

**Solução:** Foram inseridas no processo as seguintes tarefas: “Definir plano de ações preventivas”, “Executar plano de ações preventivas” e “Gerenciar plano de ações preventivas”, visando com isso dar um maior formalismo às questões relacionadas à prevenção de problemas. Dessa forma, o grupo de melhoria de processos tem mais facilidade em garantir que as ações preventivas estão realmente sendo implementadas.

**Oportunidade de melhoria 11:** Realizar reuniões com os colaboradores que serão afetados com as ações preventivas, para que possam facilitar a implementação de tais ações.

**Solução:** Definiu-se uma consideração para a tarefa “Definir plano de ações preventivas” orientando a realização de reuniões com os colaboradores que serão afetados com a implementação das ações preventivas. Com isso, busca-se diminuir o

nível de resistência dos envolvidos, aumentar o grau de transparência da organização e melhorar o nível de envolvimento dos colaboradores com o Programa de Melhoria.

Como resultado da execução deste processo:

- são identificados os problemas que estão ocorrendo, de forma organizacional, nos processos;
- são identificadas as causas raiz dos problemas encontrados nos processos;
- são identificadas e priorizadas as melhorias a serem implementadas nos ativos de processo de maneira que venham solucionar os problemas encontrados;
- são institucionalizadas, de forma sistematizada, as melhorias na organização;
- são definidas ações preventivas que possam eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas iminentes;
- são incorporadas lições aprendidas na organização durante a execução do processo.

Com estes resultados é elaborado um relatório para a organização, contendo informações relevantes geradas pelo processo. Este relatório, ou parte deles, conforme pertinente, deve ser enviado para a entidade externa.

O relatório a ser enviado para a entidade externa deve conter: os problemas identificados nos processos, as causas mais relevantes desses problemas e sugestões de possíveis melhorias a serem implementadas nos ativos de processo. O relatório deve apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

- 1 Identificação da Organização
  - Nome da Organização.
  - Data.
  - Projetos executados com apoio da Estação TABA que foram avaliados.
- 2 Ações de melhoria identificadas na organização
  - Data da avaliação.
  - Processo relacionado à oportunidade de melhoria.
  - Tipo de problema identificado.
  - Descrição do problema.
  - Possíveis causas para o problema identificado
  - Descrição das oportunidades de melhoria que poderão solucionar ou minimizar os efeitos do problema.

Além deste relatório, caso tenham havido avaliações oficiais, devem ser enviados à entidade externa os relatórios das avaliações iniciais e finais MPS.BR e os resultados dos *Readiness Assessment* e das avaliações SCAMPI.

As Figuras 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4 mostram uma visão geral do processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos na camada organizacional, usando a notação proposta por AGUIAR e ROUILLER (2004). Uma descrição detalhada do processo e os modelos de documentos a serem gerados encontram-se no Anexo VII.



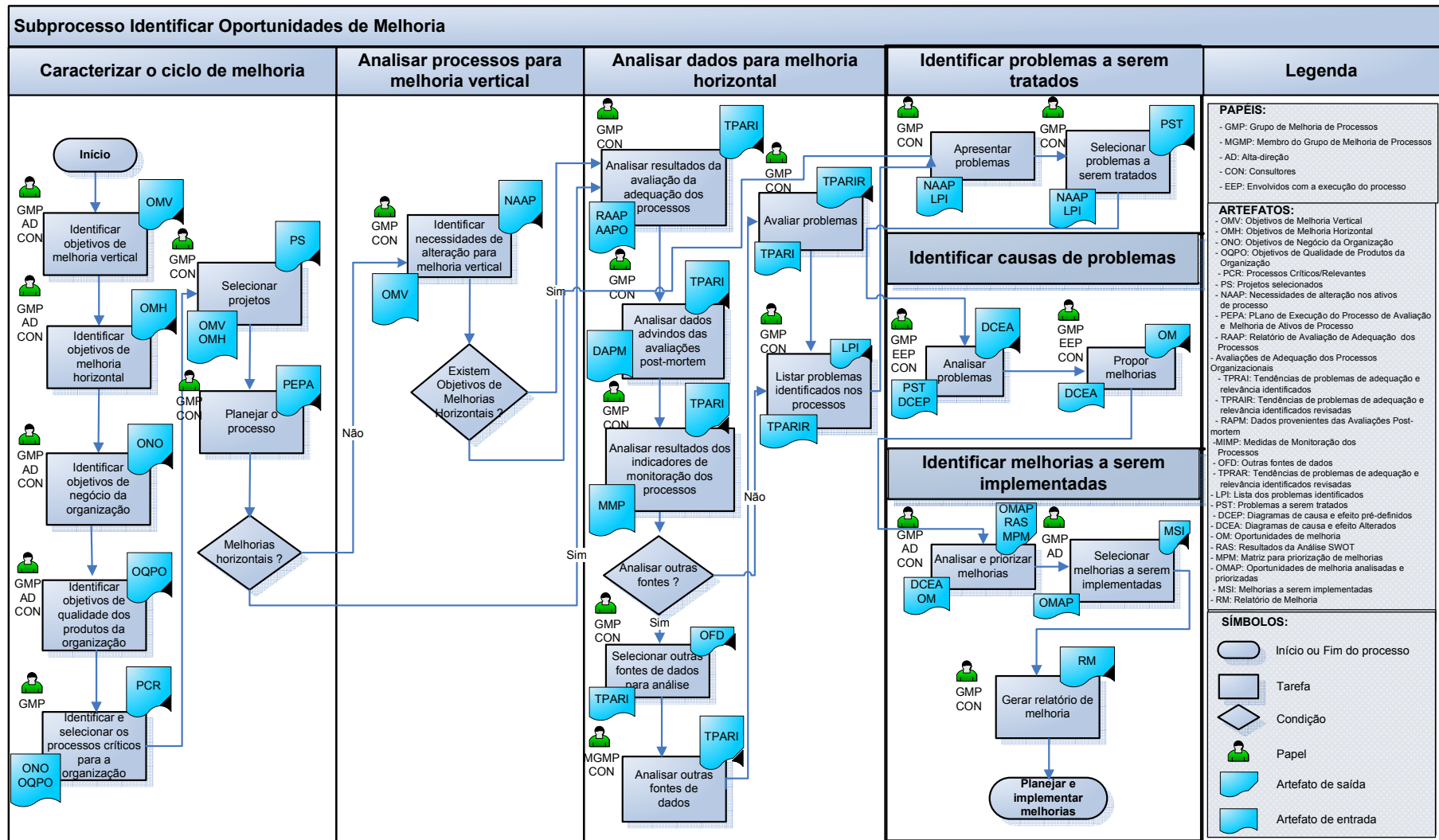


Figura 5.1: Subprocesso Identificar Oportunidades de Melhoria

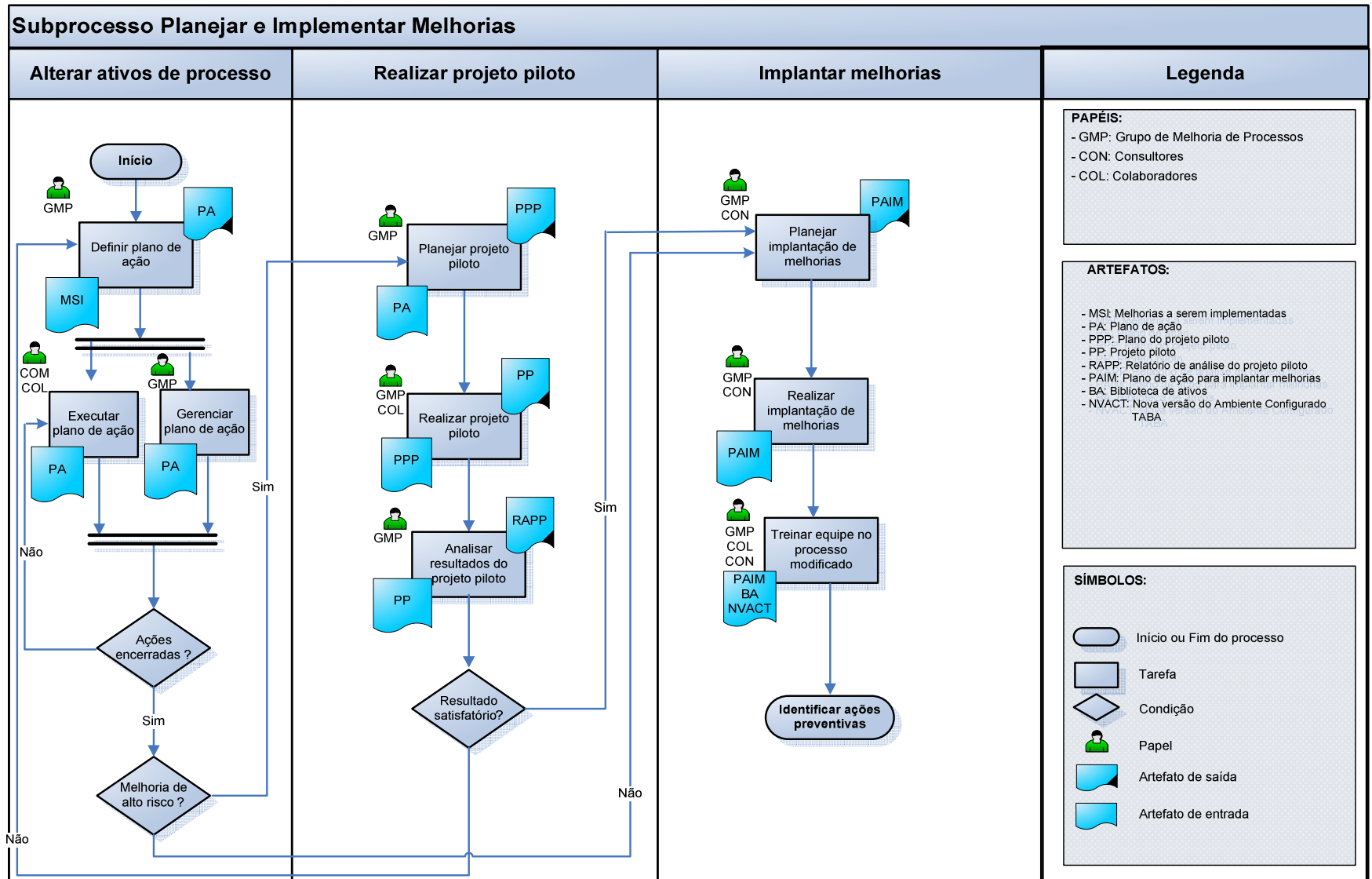


Figura 5.2: Subprocesso Planejar e Implementar Melhorias

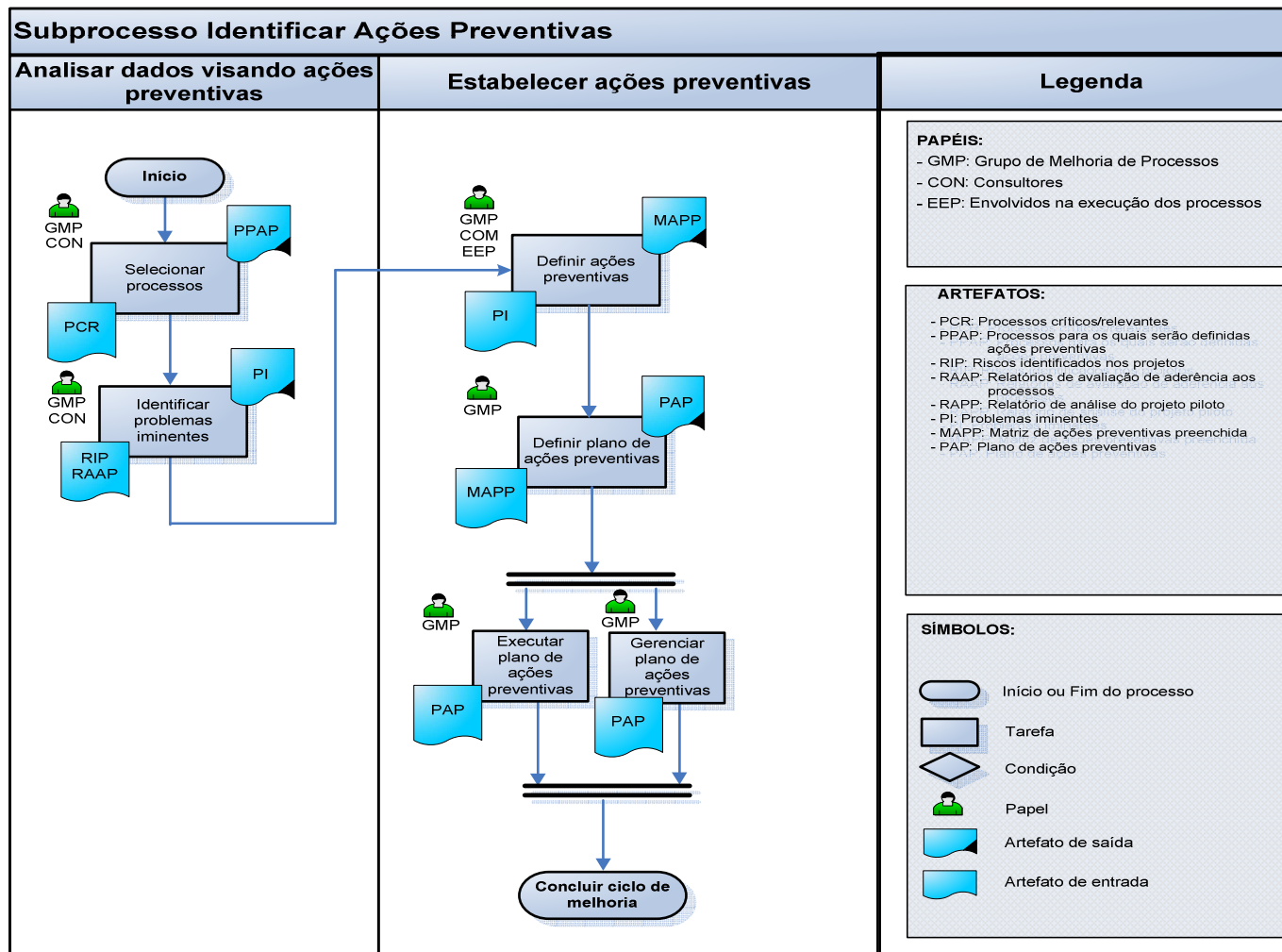


Figura 5.3: Subprocesso Identificar Ações Preventivas

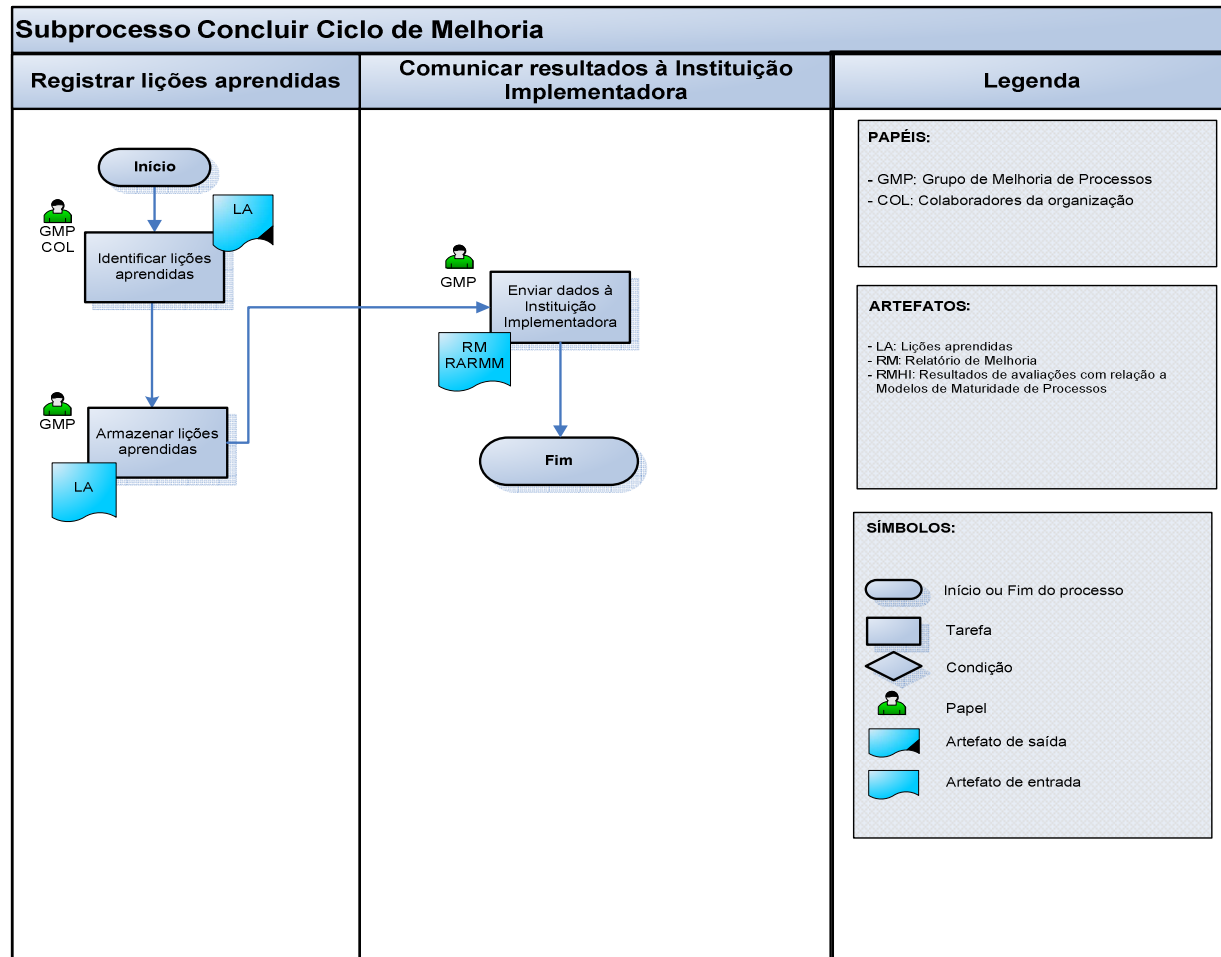


Figura 5.4: Subprocesso Concluir Ciclo de Melhoria

### 5.3 Contribuições da Abordagem

Com o objetivo de tornar mais clara a contribuição deste trabalho, apresentamos, a seguir, características específicas da abordagem definida nesta tese, ou seja, os seus diferenciais:

- **Inserida na Estratégia em Camadas:** Um dos benefícios da abordagem fazer parte desta estratégia está no fato de serem incorporadas melhorias, periodicamente, nos processos da organização, advindas de uma entidade externa (instituição implementadora). Estas melhorias são identificadas a partir da análise da realidade dos processos de mais de uma organização cliente desta instituição.
- **Elevado nível de detalhe da definição do processo:** como pode ser observado no Anexo VII, a abordagem está definida em um nível de detalhe que facilita sobremaneira o seu entendimento e utilização. Para cada tarefa da abordagem são definidos: descrição, pré-tarefa, critério de entrada, critério de saída, responsáveis, participantes, produtos requeridos, produtos gerados, ferramentas e pós-tarefa. Além disso, quando necessário, são definidas considerações relacionadas à execução da tarefa, visando facilitar a compreensão da sua execução.
- **Versatilidade da abordagem em relação aos objetivos de melhoria:** a abordagem pode ser utilizada tanto nos casos em que o objetivo de melhoria está relacionado a galgar níveis em algum modelo de maturidade de software, quanto em situações onde o objetivo é simplesmente melhorar algum aspecto do processo, como por exemplo: a adequação das atividades aos projetos, o desempenho do processo, entre outros.
- **Diversidade das fontes de dados analisadas:** esta abordagem analisa dados de diversas fontes, capturados durante a execução dos processos, entre eles: resultados de avaliação de adequação do processo, resultados das avaliações *post-mortem*, indicadores de monitoração dos processos, lições aprendidas, entre outros. Além disso, ainda podem ser analisados os resultados obtidos da avaliação dos processos a modelos de maturidade como: o MPS.BR e o CMMI. Com esta diversidade de fontes, os resultados das análises podem se tornar mais confiáveis e capazes de identificar uma quantidade maior de tipos de problemas.

- **Participação dos colaboradores envolvidos com os processos:** no momento em que é necessário analisar os problemas identificados e definir as oportunidades de melhoria que possam solucioná-los é realizada uma reunião do grupo de melhoria de processos com os envolvidos nos processos. Nesta reunião são identificadas as possíveis causas dos problemas, a partir da análise e alteração de diagramas de causa e efeito pré-definidos e são identificadas oportunidades de melhoria que venham contribuir para solucioná-los.
- **Adequação das técnicas de apoio às atividades da abordagem de acordo com características específicas:** a abordagem define diferentes técnicas para a análise e priorização das melhorias de acordo com o nível de complexidade das melhorias e da composição do grupo de melhoria de processos da organização.
- **Definição detalhada do sub-processo “Planejar e implementar melhorias”:** este sub-processo define detalhadamente as tarefas referentes às alterações dos ativos de processo, à realização de projetos piloto e à institucionalização das melhorias na organização. Neste sub-processo é planejada a execução das tarefas necessárias e são considerados aspectos relevantes, como por exemplo, a realização dos treinamentos que devem ser realizados para que os processos alterados sejam executados corretamente.
- **Tratamento dos problemas de forma preventiva:** o sub-processo “Identificar ações preventivas” é responsável por definir ações preventivas que venham eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas iminentes. Desta forma, esta abordagem permite que as organizações se tornem mais maduras na forma de tratar seus problemas, possibilitando antecipar-se à sua ocorrência.

## 5.4 Considerações Finais

Neste capítulo foi descrito o processo de avaliação e melhoria de ativos de processos.

No próximo capítulo será apresentado um exemplo de uso da abordagem na área de qualidade de software do LENS. Com este exemplo, pretende-se ter indícios da viabilidade de utilização da referida abordagem.

# Capítulo 6 – Exemplo de Uso da Estratégia para Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos

---

## 6.1 Introdução

Após a revisão da definição da Estratégia para Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos, realizada depois da primeira experiência de uso, foi realizada uma primeira avaliação da adequação do uso do processo revisto.

Para este uso inicial escolhemos o LENS - Laboratório de Engenharia de Software da COPPE, mais especificamente a Área de Qualidade.

A escolha foi feita por razão de oportunidade. A área de qualidade do LENS implantou o nível E do MR MPS.BR e está se preparando para uma avaliação oficial em abril/maio de 2008. Um dos processos a serem avaliados é “Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional”. A estratégia definida nesta tese foi usada para apoiar a definição de melhorias nos processos, após a execução de alguns projetos utilizando os processos do Nível E do MPS.BR.

## 6.2 Caracterização da área de qualidade de software do LENS

A área de qualidade de software do LENS é formada por um professor doutor, coordenador do laboratório, 3 gerentes de projeto, 1 coordenador técnico, 1 responsável pelas atividades de garantia da qualidade, 1 responsável por Medição, 2 responsáveis por Gerência de Configuração, 1 responsável por Gerência de Reutilização e uma equipe de analistas e programadores. O grupo de processos é formado pelo coordenador do laboratório e os 3 gerentes de projeto.

As atividades deste laboratório incluem três famílias de projetos: (i) projetos relacionados ao desenvolvimento de ambientes de desenvolvimento TABA; (ii) projetos relacionados ao ambiente de gerência do conhecimento CORE-KM e (iii) desenvolvimento de ferramentas no contexto de dissertações de mestrado e teses de doutorado. Todos os projetos da área de qualidade do LENS seguem, obrigatoriamente, o processo de desenvolvimento padrão e os demais processos do laboratório.

Atualmente o laboratório tem implantado o Nível E do MR MPS.BR, o que significa ter implantado os processos: Gerência de Projetos, Gerência de Requisitos, Garantia da Qualidade, Medição, Gerência de Configuração, Definição do Processo Organizacional, Gerência de Reutilização, Gerência de Recursos Humanos e Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional.

Na ocasião da realização deste exemplo de uso da estratégia, existiam 3 projetos concluídos e 5 projetos em andamento. Os 3 projetos concluídos eram projetos realizados utilizando o ambiente de gerência do conhecimento CORE-KM. Estes projetos foram realizados para um cliente externo e tiveram a participação de 1 gerente de projetos e 1 analista-desenvolvedor. O responsável pela garantia da qualidade auditou os produtos e a aderência ao processo, foram coletadas medidas de acordo com o processo Medição e foram realizadas as atividades previstas no processo Gerência de Configuração.

### **6.3 Utilização do Processo de Avaliação e Melhoria**

A utilização da estratégia proposta nesta tese, na Área de Qualidade do LENS, seguiu o processo definido no capítulo anterior. Participaram da execução das atividades o grupo de processos, a equipe dos projetos concluídos e o autor desta tese, que atuou como consultor.

Os projetos concluídos tinham utilizado a ferramenta AvalPro e portanto dispunha-se de dados das avaliações de adequação e avaliações post-mortem. Dispunha-se, também, dos laudos da garantia da qualidade e de medidas coletadas durante a execução dos processos nos projetos.

A utilização da estratégia ficou restrita aos seguintes subprocessos:

- Subprocesso 1: Identificar oportunidades de melhoria, cujo propósito é identificar as melhorias que devem ser implementadas nos ativos de processos, de forma que os processos da organização passem a atender aos objetivos de melhoria vertical e/ou horizontal da organização, e,
- Subprocesso 4: Concluir Ciclo de Melhoria, que tem dois propósitos. (i) identificar, analisar e registrar lições aprendidas durante a execução do processo e (ii) fornecer subsídios para melhorias na terceira camada da estratégia.



O subprocesso 2 “Planejar e implementar melhorias” não foi executado porque o grupo de processos decidiu que nenhuma mudança nos processos seria realizada antes da avaliação MPS.BR marcada para abril/maio de 2008.

O Subprocesso 3 “Identificar ações preventivas” também não foi executado. O propósito deste subprocesso é analisar dados históricos dos processos da organização e definir ações preventivas de forma a eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas iminentes. Embora este subprocesso possa ser executado a qualquer momento que a organização considere oportuno, não sendo dependente da execução dos subprocessos 1 e 2, o grupo de processos considerou não possuir ainda dados históricos suficientes que mostrassem tendências nos processos, capazes de sugerir ações preventivas.

A execução do processo foi feita em várias etapas de acordo com as atividades dos subprocessos 1 e 2. A seguir, relatamos passo a passo a execução dos subprocessos.

### **6.3.1 Execução do Subprocesso 1: Identificar oportunidades de melhoria**

#### **Atividade: Caracterizar o ciclo de melhoria**

O objetivo desta atividade é caracterizar o ciclo de melhoria a ser realizado, identificando objetivos, selecionando processos relevantes e projetos a serem tratados, de maneira a poder ser planejada a execução do processo. Participaram da execução desta atividade 3 membros da equipe de processos e o consultor.

Para iniciar a execução do subprocesso, inicialmente, o grupo de processos deve caracterizar o ciclo de melhoria, definindo, caso existam: (i) objetivos de melhoria vertical, (ii) objetivos de melhoria horizontal, (iii) objetivos de negócio da organização, (iv) objetivos de qualidade do produto, (v) processos críticos e (vi) projetos, cujos dados devem ser analisados.

Desta forma, foi realizada uma reunião do grupo de processos com participação do consultor, onde o ciclo de melhoria foi caracterizado.

Nesta reunião, foi definido o seguinte objetivo de melhoria horizontal: “analisar os resultados da execução dos processos, procurando tornar os processos de nível E do MPS.BR mais maduros e adequados à realidade da área de qualidade do LENS, examinando, principalmente, os processos onde as medidas apresentam maiores desvios com relação ao desempenho esperado.”.

Neste momento, não foram identificados objetivos de melhoria vertical. Os processos do nível E do MPS.BR já estão todos institucionalizados e a implementação de processos de níveis mais altos de maturidade MPS.BR só será definida e realizada após ter sido concluída a avaliação oficial MPS.BR.

Após a caracterização dos objetivos de melhoria, passou-se à identificação dos objetivos de negócio. Embora estes objetivos estivessem claros para o grupo de processos, eles não estavam formalmente registrados. Neste momento, foram definidos dois objetivos de negócio:

- (i) Aumentar a confiança dos clientes na qualidade do produto e no cumprimento dos prazos de entrega.
- (ii) Criar um ambiente de experimentação para processos de alta maturidade.

Como objetivos de qualidade dos produtos foram definidos:

- (i) Confiabilidade: os produtos, ao serem instalados no cliente, devem ter alta confiabilidade, com tempo entre falhas alto e que deve ser quantitativamente definido para cada projeto, de acordo com suas características.
- (ii) Manutenibilidade: os produtos devem ser de fácil manutenção e evolução.
- (iii) Usabilidade: os produtos devem ser fácil de usar, sem a necessidade de treinamento específico a cada evolução.

A próxima tarefa executada foi a definição dos processos críticos, que devem ser obrigatoriamente tratados no ciclo de melhoria. Neste momento do LENS, o grupo de processos identificou como processos críticos Gerência de Projetos e Medição. Os processos foram selecionados por sua relação com os objetivos de negócio. Um terceiro processo (Garantia da Qualidade), também relacionado ao primeiro objetivo de negócio, não foi selecionado, pois não se percebem problemas com relação à sua execução. O processo Medição, embora considerado crítico para se alcançar o segundo objetivo de negócio, foi excluído do atual ciclo de melhoria pelo grupo de processos, pois este considerou não existirem dados suficientes para analisar sua adequação e desempenho. Como resultado desta tarefa decidiu-se considerar como crítico apenas o processo Gerência de Projetos.

Passou-se, então, à seleção dos projetos que terão seus dados analisados. Foram selecionados os três projetos concluídos: SS\_2007\_001, SS\_2007\_043 e SS\_2008\_003.

Após a caracterização do ciclo de melhoria ter sido registrada no Anexo VIII (DOC 1), foi elaborado o Plano de Execução do Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos (Anexo VIII, DOC 2), onde foram definidas as atividades a serem realizadas, as datas previstas de realização e os recursos necessários para a execução do processo. Com esta tarefa se concluiu a atividade Caracterizar o ciclo de melhoria.

Como não existiam objetivos de melhoria vertical, a próxima atividade executada foi Analisar Dados para Melhoria Horizontal.

### **Atividade: Analisar dados para melhoria horizontal**

Após a finalização da atividade anterior, com a caracterização do ciclo de melhoria, o grupo de processos deve identificar os problemas que ocorreram nos processos e projetos que estão sendo avaliados.

Dentro do contexto desta experiência de uso da abordagem, um membro do grupo de processos, juntamente com o consultor, identificaram tendências de problemas, a partir dos dados dos processos e dos projetos selecionados anteriormente. A análise envolveu os resultados das avaliações de adequação, das avaliações post-mortem e dos indicadores de monitoração dos processos dos três projetos selecionados. Estes dados foram obtidos da Estação TABA, com uso das ferramentas AvalPro e Metrics. Um exemplo dos dados analisados encontra-se no Anexo VIII (DOC 3). É importante notar que estes dados são provenientes da camada de projetos, primeira camada da Estratégia em Camadas, em cujo contexto se insere este trabalho.

Ao término da análise, foi elaborado o documento “Tendências de problemas” (Anexo VIII, DOC 4), encerrando as tarefas desta atividade.

### **Atividade: Identificar problemas a serem tratados**

O objetivo desta atividade é identificar os problemas a serem tratados no ciclo de melhoria, de forma a se alcançar os objetivos definidos para o ciclo, neste caso, apenas um objetivo de melhoria horizontal.

Como a atividade “Analisar dados para Melhoria Horizontal” foi realizada por parte do grupo de processos do LENS, a execução desta atividade começou com a apresentação dos resultados da atividade anterior (documento “Tendências de

problemas de adequação e relevância identificados”), de forma que o grupo pudesse realizar uma análise conjunta, identificar os problemas a serem tratados no atual ciclo de melhoria e definir aqueles em que seria necessário identificar as causas raiz.

A análise priorizou os problemas relacionados ao processo Gerência de Projetos, visto este processo ter sido identificado como crítico para a organização. Durante a análise, definiu-se que seria necessário realizar uma análise causal no problema “Precisão das estimativas de cronograma está acima do esperado”, por se tratar de um problema importante para a organização, sendo relevante buscar soluções de uma maneira mais aprofundada.

Observou-se que alguns problemas apresentados já estavam sendo solucionados e que outros, apesar de serem considerados relevantes, deveriam ser tratados em um próximo ciclo de melhoria.

Além disso, ficou estabelecido, ainda, que duas oportunidades de melhoria deveriam ser tratadas no atual ciclo. Uma delas relacionada, ao processo Gerência de Projetos e a outra referente a um problema no processo Gerência de Configuração. Foram elas: (i) melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação e (ii) passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.

### **Atividade: Identificar causas de problemas**

O objetivo desta atividade é realizar com os responsáveis pela execução dos processos relacionados aos problemas a serem tratados no atual ciclo de melhorias, uma análise para chegar à identificação das causas-raiz dos problemas e a propostas de melhorias para solucionar esses problemas.

Esta atividade foi realizada em uma reunião da equipe dos três projetos selecionados com o consultor. Durante a reunião, foi apresentado pelo consultor um diagrama de causa e efeito padrão (Anexo VIII, DOC 5) para orientar a discussão e identificação dos problemas. Ao final desta reunião, foram produzidos: (i) o diagrama de causa e efeito específico e (ii) um conjunto de oportunidades de melhoria para os problemas que foram identificados (Anexo VIII, DOC 6).

### **Atividade: Identificar melhorias a serem implementadas**

O objetivo desta atividade é apresentar a todo o grupo de processos os resultados da atividade anterior, para que possam realizar uma análise conjunta e identificar as melhorias a serem implementadas no atual ciclo de melhorias.

A execução desta atividade foi feita em uma reunião do grupo de processos com o consultor, onde os resultados da atividade anterior foram apresentados para servirem de insumos para a análise e priorização das melhorias propostas. A reunião finalizou com a seleção das melhorias a serem implementadas.

Nesta reunião foi realizada uma Análise SWOT para cada oportunidade de melhoria, onde se buscou identificar o que poderia ser um obstáculo ou facilitador para a sua implementação, tanto do ponto de vista interno (ambiente da organização), quanto do ponto de vista externo. O Anexo VIII (DOC 7) apresenta o resultado da Análise SWOT realizada em uma das oportunidades de melhoria.

Após a Análise SWOT, decidiu-se que não seria necessário definir o grau de prioridade das oportunidades de melhoria que tivessem relacionadas a alterações na Estação TABA e que estas já iriam automaticamente fazer parte do Relatório de Melhoria a ser enviado à entidade externa.

Na mesma reunião, foi definido o grau de prioridade das outras oportunidades de melhoria, não relacionadas a alterações na Estação TABA: (i) desenvolver o conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos), (ii) melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação e (iii) passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.

Para definir o grau de prioridade das oportunidades de melhoria, primeiramente o consultor distribuiu o formulário Matriz para Priorização de Melhorias (Anexo VII, DOC 9) e solicitou que os participantes chegassem a um consenso em relação aos critérios que iriam ser utilizados e aos pesos que cada critério teria na avaliação das oportunidades de melhoria. Após ser apresentado o formulário, o grupo de processo solicitou: (i) a exclusão de alguns critérios, por não acharem adequados; (ii) a alteração de nomes de critérios; (iii) a inclusão de novos critérios e (iv) a redefinição da escala de julgamento. Tais alterações resultaram em um novo modelo de documentos para a priorização das oportunidades de melhoria (Anexo VIII, DOC 8).

Em seguida, o formulário alterado foi distribuído para os participantes, que o preencheram e consolidaram os resultados individualmente. Após isto, os resultados obtidos por cada participante foram comparados entre si, sendo observado que

apresentavam certa similaridade. No entanto, percebeu-se a necessidade de que fosse definida uma nova maneira de se chegar ao consenso em relação ao grau de prioridade das oportunidades de melhoria e à seleção das que seriam implementadas, para que retratasse melhor o ponto de vista da maioria do grupo.

Diante desta necessidade, o grupo de processos e o consultor acordaram que a utilização da técnica Delphi (BOEHM et al., 2000) poderia ser uma excelente alternativa para este tipo de tomada de decisão. Desta forma, foi estabelecida uma nova maneira de se chegar ao consenso em relação à priorização e seleção de melhorias a serem implementadas, que passou a fazer parte do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos (Anexo VII), já sendo utilizada nesta mesma reunião.

Ficou estabelecido que a técnica Delphi será utilizada nesta atividade da abordagem da seguinte maneira:

- Os membros do grupo de processos devem preencher e consolidar, individualmente, a Matriz para Priorização de Melhorias e então enviá-la a um facilitador, que não precisa fazer parte do grupo.
- O facilitador deve consolidar os resultados obtidos a partir das matrizes preenchidas. Esta consolidação visa identificar e conhecer a dispersão dos resultados obtidos, de forma que os participantes possam comparar o resultado da sua avaliação em relação ao resultado do grupo. A consolidação pode utilizar como valor de referência a mediana dos valores obtidos.
- O facilitador deve se reunir, individualmente, com cada um dos que preencheram a matriz, para apresentar o resultado consolidado e averiguar se os participantes pretendem mudar de opinião, após comparar o resultado das suas avaliações com o resultado do grupo.
- Após os membros do grupo de processos terem sido consultados pelo facilitador, deve ser realizada uma reunião presencial, onde são apresentados o resultado final da priorização das oportunidades de melhoria e o resultado das Análises SWOT para se chegar a um consenso em relação à prioridade das oportunidades de melhoria.
- Nesta mesma reunião, as oportunidades de melhoria devem ser analisadas considerando outros critérios, de forma a se chegar a um consenso em relação às oportunidades de melhoria que deverão ser implementadas, considerando o curto, médio e longo prazo (este passo

está relacionado à próxima tarefa desta atividade “Selecionar melhorias a serem implementadas”). Devem ser utilizados, pelo menos, os seguintes critérios:

- Esforço: estimativa de HH (Homens/Hora) necessárias para implementar a melhoria;
  - Disponibilidade de recursos: disponibilidade de recursos (financeiros, de pessoal e tecnológicos) necessários para a implementação da melhoria.
  - Tempo: Tempo necessário para a implementação da melhoria.
  - Simplicidade de operacionalização: simplicidade em implementar a melhoria.
- Ao final da reunião, devem ser definidos o grau de prioridade das oportunidades de melhoria e as melhorias que deverão ser implementadas.

Como resultado da atividade “Identificar melhorias a serem implementadas” foi decidido:

(i) As oportunidades de melhoria identificadas como relacionadas a ferramentas TABA farão parte do relatório a ser enviado à entidade externa (terceira camada da estratégia)

(ii) As oportunidades de melhoria que foram avaliadas obtiveram os seguintes grau de prioridade:

- Prioridade 1: passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.
- Prioridade 2: desenvolver conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos).
- Prioridade 3: melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

(iii) Todas as oportunidades de melhoria foram selecionadas para serem implementadas.

### 6.3.2 Execução do Subprocesso 4: Concluir ciclo de melhoria

Este subprocesso tem dois propósitos. O primeiro, no âmbito da organização, é analisar e registrar lições aprendidas durante a execução do processo, de forma que possam ser reutilizadas. O segundo diz respeito à colaboração com a entidade externa, com o objetivo de, a partir dos resultados do ciclo de melhoria executado, fornecer subsídios para melhorias a serem executadas na terceira camada da estratégia.

Em relação ao primeiro propósito, algumas lições aprendidas foram identificadas e registradas (Anexo VIII, DOC 9) durante a execução da abordagem:

- É importante permitir que discussões entre os membros do grupo de processo ocorram durante a reunião realizada para a caracterização do ciclo de melhoria, pois ajudam a que sejam definidos objetivos mais condizentes com a realidade da organização.
- A definição de processos críticos auxilia consideravelmente a focar melhor a análise dos dados.
- Dados estruturados agilizam sobremaneira a análise dos dados.
- Diagramas de causa e efeito pré-definidos ajudam os participantes a lembrarem de outras possíveis causas e a se sentirem mais confiantes na reunião.
- A apresentação das oportunidades de melhoria durante a Análise SWOT deve ser feita utilizando-se um dispositivo onde todos os participantes possam vê-las e que facilite a definição e o consenso em relação ao que está sendo avaliado.
- Utilizar a técnica Delphi na priorização das oportunidades de melhoria permite que as decisões estejam mais de acordo com as necessidades da organização e com o ponto de vista da maioria dos membros do grupo de processos.
- Outros critérios devem ser utilizados na reunião de consenso, visto serem características que podem ajudar bastante na definição dos prazos de implementação das melhorias (curto, médio ou longo prazo). Por exemplo: (i) estimativa de HH (Homens/Hora) necessárias para implementar a melhoria, (ii) disponibilidade de recursos (financeiros, de pessoal e tecnológicos) necessários para a implementação da melhoria, (iii) tempo necessário para a implementação da melhoria e (iv) simplicidade em implementar a melhoria.



- Alguns pontos que já foram estabelecidos na abordagem, como por exemplo, os critérios utilizados para a priorização das oportunidades de melhoria, podem ser melhorados sempre que um novo ciclo de melhoria for executado.

Quanto ao outro propósito, a organização elaborou o Relatório de Melhoria (Anexo VIII, DOC 10) que foi enviado à Entidade Externa.

## **6.4 Análise da Experiência de Uso do Processo**

Nesta seção, apresentamos uma análise crítica da experiência de uso do processo na Área de Qualidade do LENS.

O processo se mostrou adequado no que se refere à execução dos subprocessos 1 e 4. Os subprocessos 2 e 3 não foram executados por decisão do grupo de processos. Consideramos, no entanto, que para efeito de uma avaliação inicial da viabilidade e utilidade da estratégia, foram executados os principais subprocessos, atividades e tarefas.

O grupo de processos não teve, em geral, dificuldades para executar as tarefas do processo. A única exceção foi para realização da última atividade do subprocesso 1. Neste momento, a técnica utilizada não se mostrou adequada. Foi discutida uma melhor forma de realizá-la e decidiu-se pela reformulação do formulário Matriz para Priorização de Melhorias, que passou a ser definido conforme o Anexo VIII (DOC 6). Decidiu-se, também, utilizar a técnica Delphi para facilitar a priorização das melhorias. Estas modificações foram definidas durante a execução da atividade e já foram executadas, tendo se mostrado adequadas.

Como resultado dessa experiência, foi incluída na descrição do processo (Anexo VII) uma consideração sobre o uso da técnica Delphi para a execução da tarefa “Analisar e Priorizar Melhorias”.

No que se refere ao apoio ferramental, a AvalPro, conforme discutimos no capítulo 3, teve uma primeira versão construída no contexto de uma tese de mestrado (Andrade, 2005) e foi evoluída no contexto desta tese para permitir fornecer insumos adequados para a camada organizacional vindos da camada de projetos. A atividade “Analisar dados para melhoria horizontal” foi realizada utilizando dados obtidos da AvalPro e estes se mostraram adequados para apoiar a análise. Desta forma,

podemos dizer que, nesta experiência de uso, a ferramenta AvalPro se mostrou adequada.

Portanto, em nenhum momento foi percebida desorientação com relação a que tarefa executar ou como executá-la. Entretanto, cabe observar que o grupo de processos da área de qualidade do LENS não é um grupo de processos típico, se considerarmos sua formação e experiência. Outras experiências de uso serão necessárias, provavelmente com estudos de caso planejados, para se verificar se em outros contextos o processo é adequado.

## **6.5 Considerações Finais**

Neste capítulo, foi apresentado um exemplo de execução do processo Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos. Foi, também, apresentada uma análise crítica do processo após esta experiência de uso. No próximo capítulo apresentamos as conclusões da tese, suas contribuições e possíveis trabalhos futuros.

## Capítulo 7 – Conclusão

---

### 7.1 Epílogo

Pode-se observar um crescente investimento das organizações desenvolvedoras de software em iniciativas que permitem melhorar os seus processos de software. Contudo, a grande maioria carece de abordagens que as auxiliem a identificar as melhorias que estão mais intimamente vinculadas ao seu negócio, a sistematizar a forma como as melhorias devem ser institucionalizadas e a identificar os melhores métodos, técnicas e ferramentas de apoio a serem utilizados.

Outro problema que as organizações se deparam é não saberem como implementar os processos necessários para aumentar o seu nível de maturidade em desenvolvimento de software, de acordo com os modelos de maturidade existentes (MPS.BR, CMMI, entre outros).

Ademais, nem sempre as organizações consideram adequadamente os fatores mais críticos e que influenciam a efetividade das iniciativas de melhoria dos seus processos de software.

De acordo com FUGGETTA (2000), um dos principais problemas inerentes às pesquisas relacionadas a processos de software na década de 90, foi a noção errada de que processos de software são tipos de processo tão específicos que não é possível aproveitar as experiências de outras áreas do conhecimento relacionadas a processos, como por exemplo, as abordagens de melhoria de processos não reusarem as experiências obtidas em outros domínios de negócio e em pesquisas de comportamento organizacional.

Além disso, observa-se que outras indústrias dão mais importância à melhoria de processos do que a indústria de software, buscando, com isso, melhorar constantemente a sua competitividade e a qualidade dos seus produtos (FLORAC e CARLETON, 2000).

Segundo CONRADI e FUGGETTA (2002), para que as abordagens de melhoria de processos sejam bem sucedidas é necessária a existência de algumas características, como por exemplo: serem ágeis, automatizar apenas o que é relevante e útil, considerar aspectos humanos, contabilizar fielmente o retorno com o investimento em melhoria de processos de software, priorizar o aprendizado das equipes, ao invés de preocupar-se apenas com o controle delas, entre outros.

Esta realidade motivou a Área de Qualidade de software da COPPE/UFRJ à seguinte suposição de pesquisa:

Como no caso de melhoria de processos é possível definir e implementar na Estação TABA uma estratégia em três níveis, completando a abordagem original de definição de processos, capaz de orientar as organizações na definição e execução de melhorias em seus processos de software.

Para alcançar esses objetivos, após o estudo da literatura, foi realizado um trabalho conjunto do grupo de pesquisa para produzir uma definição global da estratégia de forma a garantir a integração dos resultados das pesquisas individuais. Este trabalho foi descrito no capítulo 3 e com ele foram identificados os objetivos individuais de pesquisa e atribuídas as responsabilidades de cada pesquisador envolvido. Coube ao autor desta tese tratar a parte da estratégia em camadas no nível organizacional, definindo uma abordagem específica. Ao iniciar a pesquisa refinamos a suposição inicial, que nesta tese passou a ser:

É possível definir e implementar na Estação TABA uma estratégia capaz de orientar a definição e execução de melhorias de processos de software no nível organizacional, a partir de dados obtidos da execução destes processos nos projetos.

O objetivo desta tese consistiu, portanto, na definição de uma abordagem para a avaliação e melhoria dos ativos de processo no nível organizacional. Esta abordagem deveria ser capaz de fornecer as atividades e tarefas necessárias para a execução de um ciclo de melhorias em um nível de detalhe adequado e suficiente para a sua implantação em organizações de software e que atendesse ao seguintes requisito:

- (i) Estar integrada à estratégia de melhoria de processos completa, que abrange não só a camada organizacional, mas também a camada de execução dos processos nos projetos e a camada da entidade externa à organização.

O trabalho de pesquisa, específico desta tese, foi realizado em várias etapas. Primeiramente, foi feita uma definição inicial da abordagem, descrita no capítulo 4. Para se ter um primeiro *feedback*, a abordagem foi executada em uma empresa do Rio de Janeiro, cliente da COPPE. Esta etapa da pesquisa, relatada, também, no capítulo 4, permitiu identificar várias oportunidades de melhoria na abordagem e que foram incorporadas e formalizadas no processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos, descrito no capítulo 5 e Anexo VII. A etapa seguinte foi a realização de um

exemplo de uso do processo. Este exemplo final foi realizado na Área de Qualidade do Laboratório de Engenharia de Software (LENS) da COPPE.

Durante a execução do Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processo no LENS, o processo mostrou-se adequado, guiando o grupo de processos na realização das atividades e tarefas de forma ordenada e disciplinada.

Entretanto, cabe observar que o grupo de processos da área de qualidade do LENS não é um grupo de processos típico, se comparado às empresas do mercado, considerando sua formação e experiência. Além disso, uma única utilização não pode comprovar a nossa suposição de pesquisa, mas apenas dar alguns indícios de sua utilidade e viabilidade de execução. Esta é, certamente, uma limitação de nosso trabalho. Outras experiências de uso serão necessárias, provavelmente com estudos de caso planejados, para se verificar se em outros contextos a abordagem também se mostra adequada.

## 7.2 Contribuições

Esta tese apresentou os resultados, relativos à camada organizacional, de um projeto de pesquisa mais amplo que visa auxiliar as organizações na avaliação e melhoria dos seus ativos de processo. Como discutido anteriormente, esta pesquisa envolveu, além desta tese de doutorado, outras três dissertações de mestrado e uma outra tese de doutorado.

As principais contribuições do trabalho de pesquisa, como um todo, são:

- Estudo das áreas “Melhoria de Processos”, “Medição” e “Gerência de Conhecimento”, visando conhecer o estado da arte e da prática nessas áreas e definir uma abordagem para melhoria de processos de software;
- Definição da Estratégia em Camadas para Definição, Avaliação e Melhoria de Processos, visando apoiar a avaliação e melhoria de processos de software de forma sistematizada, considerando os níveis de projeto e organizacional e, caso exista, o nível da entidade externa que presta consultoria à organização (CAMPOS et al., 2005);
- A realização de pesquisa para identificação de um conjunto de características que devem estar presentes em um processo de desenvolvimento de software de qualidade (ANDRADE et al., 2004);

- A realização de pesquisa para identificação de um conjunto de fatores que podem afetar o uso de processos de software em uma organização (ANDRADE et al., 2004);
- A realização de pesquisa para identificação de um conjunto de fatores que podem afetar a adequação de um processo a um projeto e a aderência de uma equipe ao processo definido para o projeto (ANDRADE, 2005);
- Revisão e definição de novos requisitos para Estação TABA relacionados à avaliação e melhoria de processos de software (ALBUQUERQUE, 2005, CAMPOS, 2005 e SANTOS, 2005);
- Especificação, implementação e evolução da ferramenta AvalPro, responsável por apoiar a avaliação dos processos definidos para os projetos, visando, dentre outras coisas, melhorar o apoio à realização das avaliações *post-mortem*.
- Especificação e implementação da Base de Métricas (ESTOLANO, 2005), que é uma estrutura capaz de comportar métricas, questões e objetivos previamente definidos para serem utilizadas durante a construção do Plano de Medição da organização.
- Especificação e implementação de uma ferramenta que apóia a realização de projetos piloto (SILVA FILHO, 2006).

Em todos estes resultados, com exceção do último, houve forte participação do autor desta tese.

As seguintes contribuições dizem respeito especificamente a esta tese de doutorado:

- Definição de uma abordagem para avaliação e melhoria de ativos de processo da organização, completando a estratégia em camadas no que se refere à realização de melhoria de processos no nível organizacional.
- Definição detalhada de um processo de avaliação e melhoria de ativos de processo da organização.
- Compilação de Fatores de Sucesso de Programas de Melhoria mediante pesquisa na literatura;
- Definição de diagramas de causa e efeito pré-definidos para auxiliar a identificação de causas raiz de alguns problemas específicos.

- Definição da Matriz de Descoberta de Relações, representação gráfica advinda da junção e adaptação da Matriz de Descoberta de Bacon (MOLES, 1971) e da Matriz de Distâncias (MOLES, 1995).

## **7.3 Limitações**

A partir de uma análise crítica sobre a abordagem proposta e sua implementação, puderam ser identificadas diversas limitações. Algumas dessas limitações, que se relacionam com decisões tomadas durante o desenvolvimento da abordagem, são detalhadas nesta seção.

### **7.3.1 Pouca utilização dos objetivos de negócio e objetivos de qualidade dos produtos da organização**

Atualmente, a abordagem considera os objetivos de negócio e os objetivos de qualidade do produto da organização no planejamento da execução da abordagem em um ciclo de melhoria, visando auxiliar na identificação dos processos críticos. Além disso, são utilizados durante a priorização e seleção das oportunidades de melhoria a serem implementadas. No entanto, estas informações estão sendo subutilizadas pela abordagem, visto poderem ser utilizadas durante a identificação dos problemas e das oportunidades de melhoria. Estas informações, ao serem melhores utilizadas, poderiam influenciar bem mais os negócios da organização.

### **7.3.2 Deficiência no tratamento das análises qualitativas**

A abordagem, apesar de definir passos com o intuito de tornar as análises qualitativas mais fáceis de serem realizadas e orientar que sejam utilizadas abordagens provenientes da análise de conteúdo, ainda não definiu, detalhadamente, uma abordagem de análise qualitativa capaz de permitir o grupo de melhoria de processo realizar a análise de dados de forma organizada e simples. Como a abordagem deve tratar dados de várias fontes diferentes, é fundamental que seja definida uma técnica que consiga um nível de produtividade adequado aliado a resultados confiáveis.

### **7.3.3 Inexistência de técnicas de apoio às tarefas relacionadas ao tratamento dos problemas de forma preventiva**

As tarefas relacionadas com o tratamento dos problemas de forma preventiva foram definidas, no entanto a abordagem ainda não definiu técnicas que orientasse a execução destas tarefas, para facilitar a sua execução. Da maneira como está definido, o grupo de melhoria de processos corre o risco de ter dificuldade ou executar as tarefas incorretamente, podendo levá-lo à desistir de tratar os problemas de forma preventiva nos próximos ciclo de melhoria.

### **7.3.4 Não definição dos aspectos a serem considerados em níveis de maturidade mais elevados**

A abordagem ainda não definiu claramente os aspectos a serem considerados em organizações mais maduras (níveis B e A do MPS.BR). Por exemplo, não foram especificados outros tipos de objetivos necessários para empresas que tenham seus processos controlados estatisticamente. Além disso, não foram definidos os passos necessários para tratar causas atribuíveis (especiais) e comuns. No caso da priorização das oportunidades de melhoria, a matriz de priorização não contempla critérios relacionados com a previsibilidade do desempenho e capacidade dos processos, características de processos específicas desses níveis de maturidade.

### **7.3.5 Inexistência de tarefas responsáveis por avaliar a efetividade das oportunidades de melhoria institucionalizadas**

A abordagem ainda não contempla mecanismos de avaliação da efetividade das oportunidades de melhoria institucionalizadas, não possibilitando a organização perceber o quanto estas agregaram valor aos seus negócios e à qualidade dos seus produtos. Além disso, a abordagem não apóia o grupo de melhoria de processos a calcular e conhecer o “*ROI – return on investment*” das melhorias, que poderia ser utilizado no próximo ciclo de melhoria, como uma informação relevante durante a priorização e seleção das melhorias a serem implementadas.



### **7.3.6 Inexistência de apoio ferramental à execução da abordagem**

A execução da abordagem não foi apoiada por uma ferramenta, que poderia auxiliar a registrar informações, a utilizar as técnicas definidas, a tomar decisões e a executar fluxos que fazem parte da abordagem, como por exemplo, o que é executado para definir o grau de prioridade das oportunidades de melhoria.

## **7.4 Trabalhos Futuros**

A realização desse trabalho de pesquisa levou à definição de uma abordagem de avaliação e melhoria de ativos de processo da organização. Essa abordagem abre novas perspectivas de pesquisa, que podem ser exploradas em trabalhos futuros. Alguns desses trabalhos futuros são detalhados nesta seção.

### **7.4.1 Realização de estudos de caso para validação da abordagem**

Como já discutimos anteriormente, a experiência de uso do processo e da ferramenta ImprovePro na Área de Qualidade de software do LENS forneceu indícios da adequação e viabilidade de execução da abordagem, mas não é suficiente para assegurar a sua validade. Estudos de caso, rigorosamente planejados, devem ser realizados para verificar se em outros contextos a abordagem se mostra adequada.

### **7.4.2 Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio**

O apoio ferramental é de fundamental importância para executar a abordagem, principalmente por orientar de forma melhor os usuários durante a sua execução e permitir a reutilização de experiências em próximos ciclos de melhoria.

### **7.4.3 Evolução da abordagem para se adequar aos Ambientes de Engenharia de Software Orientados à Corporação**

A abordagem deve ser adaptada de maneira que possa ser utilizada pelos Ambientes de Engenharia de Software Orientados a Corporação, uma evolução dos Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização definidos por VILLELA (2004). Esses Ambientes têm a função de prover apoio computacional que possibilite a uma corporação, em relação aos processos de software, gerenciar a

diversidade e os estágios de maturidade de cada uma das organizações que a compõem de forma adequada às suas necessidades. Além disso, esse apoio computacional deve permitir às corporações e organizações serem capazes de gerenciar e controlar os diversos processos de software de que dispõem e/ou necessitem, bem como o conhecimento organizacional envolvido (SANTOS, 2005).

#### **7.4.4 Integração com o Ambiente de Gerência do Conhecimento - Core-KM**

Como a melhoria de processos está diretamente relacionada ao aprendizado organizacional, é muito importante que a abordagem de melhoria de processos esteja integrada ao Ambiente de Gerência do Conhecimento da organização, de forma que as atividades relacionadas à gestão do conhecimento, principalmente a captura, utilização e reutilização de conhecimentos sejam realizadas de forma mais estruturada e eficaz. Sendo assim, a efetividade da abordagem proposta poderá ser incrementada integrando-a ao Ambiente de Gestão do Conhecimento – Core-KM (ROCHA et al., 2004), que é um ambiente que apóia a definição, customização e a execução de ambientes de gerência de conhecimento específicos para diferentes organizações, de acordo com suas necessidades de conhecimento e processos organizacionais.

#### **7.4.5 Adaptação da abordagem às características específicas da organização**

É importante definir estratégias de adaptação da referida abordagem para algumas características das organizações. Uma das características pode ser o nível de maturidade da organização, definindo novas tarefas e novos métodos e técnicas a serem considerados, principalmente, para os níveis de maturidade mais avançados. Além disso, é muito importante definir uma estratégia para adaptar a abordagem de acordo com a cultura organizacional da empresa, considerando, dentre outros aspectos, o nível de resistência a mudanças dos colaboradores e a estrutura hierárquica e de poder da organização.

#### **7.4.6 Apoio de modelos de simulação na análise e priorização de melhorias candidatas**

Uma das principais tarefas da abordagem é identificar as melhorias que devem ser implementadas nos processos de software da organização, sendo necessário

reduzir ao máximo possível o risco da melhoria não vir a surtir os efeitos esperados ou mesmo influenciar negativamente os negócios da organização, após ter sido institucionalizada. Para isso, pode ser muito útil a utilização de modelos de simulação para auxiliar a antever os efeitos provenientes da implementação das melhorias.

#### **7.4.7 Aprimoramento do tratamento das questões de pessoal**

Os principais aspectos que têm influência no sucesso da institucionalização das melhorias estão relacionados a questões de pessoal. Ademais, o Programa de Melhoria não deve investir somente em aspectos técnicos, pois as pessoas são os recursos mais importantes para se alcançar os resultados esperados. Sendo assim é muito importante tratar e aprimorar as questões relacionadas a pessoal, buscando identificar quais os valores, competências e habilidades dos colaboradores da organização em que se deve investir para incrementar o retorno advindo das melhorias implementadas nos processos.

#### **7.4.8 Realização de avaliações nas melhorias institucionalizadas**

Como um dos objetivos do Programa de Melhoria é fazer com que as melhorias implantadas possam agregar valor ao negócio da organização, é importante incorporar na abordagem proposta mecanismos de avaliação para que a organização possa aumentar o conhecimento dos efeitos decorrentes da institucionalização das melhorias. As avaliações devem considerar os objetivos de negócio e objetivos de qualidade do produto da organização. Além das avaliações, pode ser muito importante definir um método que auxilie o grupo de melhoria de processos a calcular o “*ROI – return on investment*” das melhorias e aplicar periodicamente um questionário que possa auxiliar na identificação do grau de efetividade do Programa de Melhoria na organização.

## Referências Bibliográficas

---

- AGUIAR, H. V. E., ROUILLER, A. C., 2004, *Primitivas para Definição de Processo - PEPP*, disponível em [www.swquality.com.br/pepp/](http://www.swquality.com.br/pepp/), acessado em 22/02/2008.
- ALBUQUERQUE, A. B. *et al.*, 2003, “Melhoria de Processo em Ambientes de Desenvolvimento de Software”. *III Simpósio de Desenvolvimento e Manutenção de Software da Marinha (SDMS 2003)*, Rio de Janeiro, Brasil.
- ALBUQUERQUE, A., 2005, *Melhoria de Processos nos Ambientes Configurados TABA*, Exame de Qualificação para Doutorado, PESC, COPPE, UFRJ, maio.
- ALLOUI, I. *et al.*, 2000, “Advanced Services for Process Evolution: Monitoring and Decision Support”, In: *Software Process Technology, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 1780*, pp. 21-37.
- ALTHOFF, K-D., BIRK, A., VON WANGENHEIM, C. G., TAUTZ, C., 1997, Case-Based Reasoning for Experimental Software Engineering, IESE-Report No. 063.97/E, Fraunhofer IESE.
- ALTHOFF, K.-D *et al.*, 1999a, “Managing Software Engineering Experience for Comprehensive Reuse”, In: *Proceedings of the Eleventh Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering*, pp. 10-19, Kaiserslautern, Jun. 1999.
- ALTHOFF, K., BOMARIUS, F., MÜLLER, W., NICK, M., 1999b, “Using Case-Based Reasoning for Supporting Continuous Improvement Processes”, In: *Proceedings of the 12th German Workshop on Machine Learning (FGML'99)*, pp.54-61, Leipzig, Sept. 1999.
- AMBRIOLA, V., GERVASI, V., 2000, “Process Metrics for Requirements Analysis”, In: *Software Process Technology, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 1780*, pp. 90-95.
- ANACLETO, A.; VON WANGENHEIM, C. G.; SALVIANO, C. F., 2005, “Um Método de Avaliação de Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas”, In: *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2005)*, Porto Alegre.

- ANDERSSON, C, KARLSSON, L., NEDSTAM, J., HÖST, M., NILSSON, B., 2002, “Understanding Software Process through System Dynamics Simulation: A Case Study”, In: Proceedings of the Ninth Annual IEEE International Conference and Workshop on the Engineering of Computer-Based Systems (ECBS’02), pp. 41-48, Lund.
- ANDRADE, J. M. S. *et al.*, 2004, “Conseqüências e Características de um Processo de Desenvolvimento de Software de Qualidade e Aspectos que o influenciam: uma avaliação de especialistas”, In: *Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2004)*, pp. 79-93, Brasília.
- ANDRADE, J. M. S., 2005, *Avaliação de Processos de Software em ADSOrg*, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ANDREWS, K., 1987, *The Concept of Corporate Strategy*, 3a. ed., Homewood, Irwin, Illinois.
- ARAÚJO, E. E. R., MEIRA, S. R. L., 2005, *Inserção Competitiva do Brasil no Mercado Internacional de Software*, [http://www.softex.br/portal/\\_publicacoes/publicacao.asp?id=806](http://www.softex.br/portal/_publicacoes/publicacao.asp?id=806), acessado em 15/11/2007.
- ARENT, J., NØBJERG, J., PEDERSEN, M. H., 2000, “Creating Organizational Knowledge in Software Process Improvement”, In: *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Workshop on Learning Software Organizations (LSO 2000)*, pp. 81-92, Oulu.
- ARES, J. *et al.*, 2000, “A More Rigorous and Comprehensive Approach to Software Process”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 5, pp. 3-30.
- AZEVEDO *et al.*, 2004, “Certificação ISO 9001:2000 – A Experiência da SoftExport”, In: *Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2004)*, pp. 131-138, Brasília.
- BARDIN, L., 1977, *Análise de Conteúdo*, Lisboa, Edições 70.
- BARROS, M. O., WERNER, C. M. L., TRAVASSOS, G. H., 2002, “Um Estudo Experimental sobre a Utilização de Modelagem e Simulação no Apoio à Gerência de Projetos de Software”, In: *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2002)*, pp. 191-206, Gramado.

- BASILI, V. *et al.*, 1994, “Goal Question Metric Paradigm”, In: Marciniak, J.J. (ed), *Encyclopedia of Software Engineering*, vol. 1, pp. 528-532, John Wiley & Sons.
- BASILI, V. *et al.*, 2001, “Building an Experience Base for Software Engineering: A Report on the First CeBASE e Workshop”, In: *Product Focused Software Process Improvement, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 2188*, pp. 110-125.
- BASILI, V. *et al.*, 2002, “Lessons learned from 25 years of process improvement: The Rise and Fall of the NASA Software Engineering Laboratory”, In: *Proceedings of International Conference on Software Engineering (ICSE 2002)*, pp. 69-79, Orlando.
- BAZZANA, G., PIOTTI, M., 1999, “Process and Product Measurement”, In: Messnarz, R. and Tully, C. (eds.), *Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience*, cap. 6, IEEE Computer Society Press.
- BECKER-KORNSTAEDT, U. e BELAU, W., 2000, “Descriptive Process Modeling in an Industrial Environment: Experience and Guidelines”, In: *Software Process Technology, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 1780*, pp. 176-189.
- BELCHIOR, A. D., 1997, *Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Software*, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- BERGER, P., 2003, *Instanciação de Processos de Software em Ambientes Configurados na Estação TABA*, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- BEYDEDA, S., GRUHN, V., 2001, “Decision and Risk Analysis for Process Evolution”, In: *Proceedings of the 27th Euromicro Conference 2001: A Net Odyssey (Euromicro'01)*, pp. 240-245, Warsaw.
- BHARGAVA, H. K., SRIDHAR, S., HERRICK, C., 1999, “Beyond Spreadsheets: Tools for Building Decision Support Systems”, *IEEE Computer*, pp. 31-39, Mar. 1999.
- BIEHL, R. E., 2004, “Six Sigma for Software”, *IEEE Software*, pp.68-70, March/April 2004.

- BIRK, A. et al., 1998, “PROFES: A Product Driven Process Improvement Methodology”, In: *Proceedings of European Conference on Software Process Improvement (SPI'98)*, 9.p., Monaco, Dec.
- BIRK, A., PFAHL, D., 2002, *A System Perspective on Software Process Improvement*, IESE-Report No. 047.02/E Version 1.0.
- BIRK, A., DINGSOYR, T., STALHANE, T., 2002, “Postmortem: Never Leave a Project without it”, *IEEE Software*, pp. 43-45, may/jun 2002.
- BOEHM, B. et al., 2000, *Software cost estimation with COCOMO II*, Prentice-Hall.
- BRANDT, M., NICK, M., 2001, “Computer-Supported Reuse of Project Management Experience with an Experience Base”, In: *Proceedings of the Learning Software Organizations (LSO 2001)*, pp. 178-189, Kaiserslautern, Sept.
- BRIAND, L. C., BASILI, V. R., THOMAS, W. M., 1992, “A Pattern Recognition Approach for Software Engineering Data Analysis”, *IEEE Transactions on Software Engineering*, v.18, n. 11, pp. 931-942, Nov. 1992.
- BRIAND, L. C., 2002, *On the Many Ways Software Engineering Can Benefit from Knowledge Engineering*, <http://www.sce.carleton.ca/Squall/>, acessado em 03/02/2003.
- BUGLIONE, L. e ABRAN, A., 2006, “Introducing Root-Cause Analysis and Orthogonal Defect Classification at Lower CMMI Maturity Levels”, In: *Proceedings of International Conference on Software Process and Product Measurement (MENSURA 2006)*, pp. 29-40, Cadiz, Nov.
- CAIVANO, D., 2005, “Continuous Software Process Improvement through Statistical Process Control”, In: *Proceedings of the Ninth European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR'05)*, pp. 288-293, Manchester, Mar.
- CAMPOS, F. B., ALBUQUERQUE, A., ANDRADE, J., ESTOLANO, M., DA SILVA, R., ROCHA, A. R., 2005, *Abordagem em Níveis para Avaliação e Melhoria de Processos de Software*, Relatório Técnico do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CAMPOS, F. B., 2005, *Melhoria de Processos e Evolução do Meta-ambiente TABA*, Exame de Qualificação para Doutorado, PESC, COPPE, UFRJ, maio.

- CAMPOS, F. B., ALBUQUERQUE, A., ANDRADE, J., SILVA FILHO, R. C., ROCHA, A. R., 2006, “Abordagem em Níveis para Avaliação e Melhoria de Processos de Software”, In: *Anais do V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2006)*, pp. 100-114, Vila Velha.
- CAMPOS, F. B., 2008, *Melhoria de Processos e Evolução do Meta-ambiente TABA*, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CARD, D. N., 2000, “Sorting Out Six Sigma and the CMM”, *IEEE Software*, pp. 11-13, May/June 2000.
- CARD, D. N., 2004, “Statistical Techniques for Software Engineering Practice”, In: *Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE’04)*, pp.722-723, Edinburgh, May.
- CARVALHO, H., 1997, *A Metodologia do Processo Decisório*, Linhares: Curso de pós-graduação em Administração Estratégica de Recursos Humanos, FACCL, 1997.
- CASS, A., VÖLCKER, C., SUTTER, P., DORLING, A., STIENEN, H., 2002, “SpICE in Action – Experiences in Tailoring and Extension”, In: *Proceedings of the 28<sup>th</sup> Euromicro Conference (EUROMICRO’02)*, pp. 352-360, Dortmund, September.
- CATER-STEEL, A. P., 2004, “Low-rigour, Rapid Software Process Assessments for Small Software Development Firms”, In: *Proceedings of the 15<sup>o</sup>. Australian Software Engineering Conference (ASWEC’04)*, pp. 368-377, Melbourne, April.
- CATTANEO, F., FUGGETA, A., SCIUTO, D., 2001, “Pursuing Coherence in Software Process Assessment and Improvement”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 6, pp. 3-22.
- CHILLAREGE, R. et al., 1992, “Orthogonal Defect Classification - A Concept for In-Process Measurements”, *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 18, n. 11, pp. 327-336 , Nov 1992.
- CHRISSIS, M. B. et al., 2003, *CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison-Wesley.
- CHRISTENSEN, M. J., THAYER, R. H., 2001, *The Project Manager’s Guide to Software Engineering Best Practices*, New York, IEEE Computer Society Press.



- CIMPAN, S., OQUENDO, F., 2001, “Dealing with Software Process Deviations using Fuzzy Logic Based Monitoring”, *ACM Journal: Applied Computing Review*, Special issue on Computational Intelligence and Software Engineering, v. 8, n. 2, pp. 3-13.
- CLARK, B. K., 2000, “Quantifying the Effects of Process Improvement on Effort”, *IEEE Software*, pp. 65-70, November/December 2000.
- CLARK, B. e ZUBROW, D., 2001, *How good is the software: a review of defect prediction techniques*, <http://www.sei.cmu.edu/sema/pdf/defect-prediction-techniques.pdf>, acessado em 12/04/2006.
- CMU/SEI, 2006, *CMMI for Development version 1.2.*, CMU/SEI-2006-TR-008.
- COLENGHI, V. M., 1997, *O & M e qualidade total: uma integração perfeita*, Rio de Janeiro, Qualitymark.
- COLETTE, M.M., 2001, “Moderação”, In: BROSE, Markus (org), *Metodologia participativa: uma introdução a 29 instrumentos*, Tomo Editorial, pp. 17-24.
- CONRADI, R., FUGGETTA, A, 2002, “Improving Software Process Improvement”, *IEEE Software*, pp. 92-99, July/August 2002.
- CORDIER, A. et al., 2007, “Failure Analysis for Domain Knowledge Acquisition in a Knowledge-Intensive CBR System”, In: *Case-Based Reasoning Research and Development, Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, pp.463-477.
- CORDIOLI, S., 2001, “Enfoque participativo”, In: BROSE, Markus (org), *Metodologia participativa: uma introdução a 29 instrumentos*, Tomo Editorial, pp. 25-46.
- CÔRTEZ, M. L. e CHIOSSI, T. C. S., 2001, *Modelos de Qualidade de Software*, 1ª.ed., Campinas, Editora da Unicamp.
- CURTIS, B., 2000, “The Global Pursuit of Process Maturity”, *IEEE Software*, pp. 76-78, July/August.
- DA CUNHA, A. G., 1982, *Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa*, 2ª. ed., Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.
- DAMELE, G., CAIELLI, G., SCRIGNARO, D., BAZZANA, G., RUMI, G., 1999, “Quantifying the Benefit of a Long-Lasting Process Improvement Programme in

- Switching Applications”, In: Messnarz, R. and Tully, C. (eds.), *Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience*, cap. 9, IEEE Computer Society Press.
- DAMM, L., 2007, *Early and Cost-Effective Software Fault Detection - Measurement and Implementation in an Industrial Setting*, Doctoral Dissertation, Blekinge Institute of Technology, Blekinge Lan, Sweden.
- DAVENPORT, T. H., 1993, *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*, Boston, Harvard Business School Press.
- DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L., 1998, *Working Knowledge – How Organizations Manage What They Know*, Boston, Harvard Business School Press.
- DEBOU, C., 1999, “Goal Based Software Process Improvement Planning”, In: Messnarz, R. and Tully, C. (eds.), *Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience*, cap. 5, IEEE Computer Society Press.
- DECKER, B., JEDLITSCHKA, A., 2001, “The Integrated Corporate Information Network iCoIN: A Comprehensive, Web-Based Experience Factory”, In: *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Learning Software Organizations (LSO 2001)*, pp. 192-206, Kaiserslautern.
- DE LUCIA, A., PANNELLA, A., POMPELLA, E., STEFANUCCI, S., 2002, “Empirical Analysis of Massive Maintenance Processes”, In: *Proceedings of the Sixth European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR’02)*, pp. 5-14, Budapest.
- DE SOUZA, L. M., PEREIRA, R. S., 2006, *Uma Infra-estrutura Web para a Construção de Ambientes de Desenvolvimento de Software na Estação TABA*, Monografia de Final de Curso de B.Sc., UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- DYBA, T., 2002, “Enabling Software Process Improvement: An Investigation of the Importance of Organizational Issues”, *Empirical Software Engineering*, v. 7, i. 4, pp. 387-390, Dec 2002.
- DYBA, T., 2003, “Factors of Software Process Improvement Success in Small Organizations: An Empirical Study in the Scandinavian Context”, In: *Proceedings of the Software Engineering Conference and ACM SIGSOFT Symposium on the Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE’03)*, pp. 148-157, Helsinki.

- EICKELMANN, N., ANANT, A., 2003, “Statistical Process Control: What You Don’t Measure Can Hurt You”, *IEEE Software*, pp. 49-51, January 2003.
- ECKES, G., 2001, *A Revolução Seis Sigma*, 3ª. Edição, Editora Campus.
- EMAM, K. E., 2001, “Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (Trial Version) – SWEBOK”, [http://www.swebok.org/stoneman/version\\_1.00/SWEBOK\\_w\\_correct\\_copyright\\_w\\_eb\\_site\\_version.pdf](http://www.swebok.org/stoneman/version_1.00/SWEBOK_w_correct_copyright_w_eb_site_version.pdf), acessado em 10/11/2001
- ENGEL, A., LAST, M., 2007, “Modeling software testing costs and risks using fuzzy logic paradigm”, *Journal of Systems and Software*, v. 18, i. 6, pp. 817-835, Jun 2007.
- ERDOGMUS, H. et al., 2004, “Return on Investment”, *IEEE Software*, pp. 18-22, May/June 2000.
- ESTOLANO, M.H.R., 2005, *Base de Métricas para a Estação TABA*, Dissertação de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- FARIAS, L., 2002, *Planejamento de Riscos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização*, Dissertação de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasi.
- FARZANFAR, R., 2005, “Using Qualitative Research Methods to Evaluate Automated Health Promotion/Disease Prevention Technologies”, <http://www.misu.bmc.org/~researcher/QualitativeResearch/QualitativeManual.pdf>, acessado em 17/07/2007.
- FENTON, N. E., PFLEEGER, S. L., 1997, *Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach*, Second Edition, Brooks/Cole.
- FENTON, N. E., NEIL, M., 2000, “Software Metrics: a Roadmap”, In: Finkelstein, A. (ed.), *Future of Software Engineering*, ACM Press.
- FERREIRA, A. I. F., CERQUEIRA, R., ROCHA, A.R., SANTOS, G., MONTONI, M., MAFRA, S., FIGUEIREDO, S., 2005, “Implantação de Processo de Software na BL Informática Um Caso de Sucesso”, In: *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2005)*, Porto Alegre.

- FERREIRA, A. I. F. et al., 2006, “ISO 9001:2000, MPS.BR Nível F e CMMI Nível 3: Uma Estratégia de Melhoria de Processos na BL Informática”, In: *Anais do V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2006)*, pp. 375-382, Vila Velha.
- FLORAC, W., CARLETON, A. E., 2000, *Measuring the Software Process: Statistical Process Control for Software Process Improvement*, Addison-Wesley.
- FUGGETTA, A., 2000, “Software Process: a Roadmap”, In: In: Finkelstein, A. (ed.), *The Future of Software Engineering*, ACM Press.
- GALINAC, T., CAR, Z., 2007, “Software Verification Process Improvement Proposal Using Six Sigma”, In: *Product Focused Software Process Improvement, Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, pp. 51-64.
- GOMES, A. G. J., 2001, *Avaliação de Processos de Software baseada em Medições*, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- GRUHN, V., 2000, “Software Process Landscaping”, *Software Process: Improvement and Practice*, v.5, pp. 111-120.
- GUERRA, E. et al., 2006, “Melhoria de Processos no Desenvolvimento de Software e Hardware - O Caso Maxtrack”, In: *Anais do V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2006)*, pp. 326-333, Vila Velha.
- HALL, T., FENTON, N., 1997, “Implementing Effective Software Metrics Programs”, *IEEE Software*, pp. 55-64, March/April 1997.
- HAMMER, M. e CHAMPY, J., 1993, *Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution*, New York, Harper Business Press.
- HARRISON, W., 2001, *Using the Economic Value of the Firm as a Basis for Assessing the Value of Process Improvements*, [sel.gsfc.nasa.gov/website/sew/2001/W.HarrisonSession7.pdf](http://sel.gsfc.nasa.gov/website/sew/2001/W.HarrisonSession7.pdf), acessado em 06/11/2002.
- HARRISON, W., 2004, “Learning Organizations and the Software Developer”, *IEEE Software*, pp. 5-7, March/April 2004.
- HEFNER, R., TAUSER, J., 2001, “Things They Never Taught You in CMM School”, In: *Proceedings of the 26th Annual NASA Goddard Software Engineering Workshop*, pp. 27-29, November.

- HUMPHREY, W. S., 1989, *Managing the software process*, Addison-Wesley.
- ISIXSIGMA, 2007, *Determine The Root Cause: 5 Whys*, <http://www.isixsigma.com/library/content/c020610a.asp>, acessado em 13/10/2007.
- ISO 9000, 2000, *Quality Management Systems – Fundamental and Vocabulary*.
- ISO/IEC, 1995, *ISO/IEC 12207: Information Technology – Software Life-Cycle Processes*.
- ISO/IEC, 2004a, *ISO/IEC 15504-4: Information Technology – Process Assessment, Part 4: Guidance on use for Process Improvement and Process Capability Determination*.
- ISO/IEC, 2002, *ISO/IEC PDAM 12207: Information Technology – Amendment 1 to ISO/IEC 12207*.
- ISO/IEC, 2004b, *ISO/IEC PDAM 12207: Information Technology – Amendment 2 to ISO/IEC 12207*.
- ISO/IEC, 2005, *ISO/IEC 25000: Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Guide to SQuaRE*".
- JAIN, A., 2007, *Applying Criteria-Based Matrix to Prioritize IT Projects*, <http://www.scribd.com/doc/33699/SG-KE-Applying-CriteriaBased-Matrix-to-Prioritize-IT-Projects>, acessado em 12/12/2007.
- JEDLITSCHKA, A. *et al.*, 2004, "A Framework for Comprehensive Experience-based Decision Support for Software Engineering Technology Selection", In: *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2004)*, pp. 342-345, Banff, June.
- JONES, C., 2000, *Software Assessments, Benchmarks and Best Practices*, Addison-Wesley.
- JOHANSSON, C., HALL, P., COQUARD, M., 1999, "Talk to Paula and Peter – They are Experienced – The Experience Engine in a Nutshell", In: *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE'99) – Workshop on Learning Software Organizations*, pp. 171-185, Kaiserslautern, June.

- KALTIO, T., KINNULA, A., 2000, "Deployng the Defined SW Process", *Software Process: Improvement and Practice*, v.5, pp. 65-83.
- KAN, S. H., 2003, *Metrics and Models in Software Quality Engineering*, Second Edition, Addison-Wesley.
- KAUTZ, K., HANSEN, H. W., THAYSEN, K., 2000, "Applying and Adjusting a Software Process Improvement Model in Practice: The Use of the IDEAL Model in a Small Software Enterprise", In: *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE 2000)*, pp. 626-633, Limerick, June.
- KEENI, G., 2000, "The Evolution of Quality Processes at Tata Consultancy Services", *IEEE Software*, pp. 79-88, July/August 2000.
- KEOK, C. B., 2007, "Work in progress - integrating bos, swot analysis, balanced scorecard and outcome-based framework for strategy formulation of engineering school", In: *Frontiers in education conference - global engineering: knowledge without borders, opportunities without passports (FIE '07)*, Milwaukee, October.
- KILPI, T., 2001, "Implementing a Software Metrics Program at Nokia", *IEEE Software*, pp. 72-77, November/December 2001.
- KITCHENHAN, B., HUGHES, T., LINKMAN, S. G., 2001, "Modeling Software Measurement Data", *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 27, n. 9, pp. 789-803, Sept 2001.
- KLIMECKI, R., LASSLEBEN, H., 1999, "What Causes Organizations to Learn", *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Organizational Learning (OLKC 1999)*, pp. 551-577, Lancaster, June.
- KNEELAND, S., 1999, *Effective Problem Solving – How to understand the process and practice it successfully*, Oxford, HowToBooks.
- KOLODNER J. L. e LEAKE D.B., 1996, "A Tutorial Introduction to Case-Based Reasoning", In: LEAKE, D. (Ed.), *Case-Based Reasoning Experiences, Lessons and Future Directions*, chapter 2, AAAI Press/MIT Press.
- KOMI-SIRVIÖ, S. *et al.*, 2002, "Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects", *IEEE Software*, pp. 60-62, May/June 2002.

- KOMI-SIRVIÖ, S., 2004, “*Development and Evaluation of Software Process Improvement Methods*”, Espoo 2004, VTT Publications 535.
- KRUCHTEN, P., 1999, *The Rational Unified Process – An Introduction*, Addison-Wesley.
- LAHOZ, C., 2005, “Definição e melhoria de processos de software para o desenvolvimento de sistemas críticos”, In: *Anais do VII Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software (SIMPROS 2005)*, São Paulo, Novembro.
- LANGSETH, H., PORTINALE, L., 2007, “Bayesian networks in reliability”, *Reliability Engineering & System Safety*, v. 92, i. 1, pp. 92-108.
- LEPASAAR, M., MÄKINEN, T., 2002, “Integrating Software Process Models using a Process Meta Model”, In: *Proceedings of IEMC 2002*, pp. 224-229, Cambridge, August.
- LESLIE, A., PILLAI, S. K., 2003, “Statistical Process Control to Improve Coding and Code Review”, *IEEE Software*, pp. 50-55, May/June 2003.
- LESZAK, M., PERRY, D. E., STOLL, D., 2000, “A Case Study in Root Cause Defect Analysis”, *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE 2000)*, pp. 428-437, Limerick, June.
- LEUNG, H. K. N., YUEN, T. C. F., 2001, “A Process Framework for Small Projects”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 6, pp. 67-83.
- LOURENÇO FILHO, R. C. B., 1964, *Controle Estatístico de Qualidade*, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora.
- LUIZ, R. R. V., 2006, *Obtendo Qualidade de Software com o RUP*, <http://www.javafree.org/content/view.jf?idContent=7>, acessado em 07/09/2007.
- MACEDO, C. C. et al., 2006, “Implantação de Melhoria de Processo de Software no Tribunal Superior Eleitoral”, *Anais do V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'06)*, pp. 351-358, Vila Velha.
- MARKULA, M., 1999, “Knowledge Management in Software Engineering Projects”, In: *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 1999)*, pp. 20-27, Kaiserslautern, June.

- MARTIN, M. e OLSINA, L., 2003, “Towards an Ontology for Software Metrics and Indicators as the Foundation for a Cataloging Web System”, In: *Proceedings of the First Latin American Web Congress (LA-WEB 2003)*, pp. 103, Santiago do Chile, November.
- MARTINS, V. M., DA SILVA, A. R., 2007, “ProPAM: SPI based on Process and Project Alignment”, In: *Proceedings of the IRMA International Conference*, Vancouver, May.
- MASON, J., 2003, “Aligning Workforce Development & Software Process Improvement Strategy for Accelerated Adoption of Software Engineering Capability”, *Proceedings of the 16<sup>th</sup> Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET’03)*, pp. 70, Madrid, March.
- MAXWELL, K. D., 2001, “Collecting Data for Comparability: Benchmarking Software Development Productivity”, *IEEE Software*, pp. 22-25, September/October 2001.
- McNEILL, F. M., THRO, E., 1994, *Fuzzy Logic: A Practical Approach*, AP Professional.
- MCT/SEPIN – Secretaria de Política de Informática e Automação / Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002, *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro – 2001*, Brasília, XXXX.
- MEEHAN, B., RICHARDSON, I., 2002, “Identification of Software Process Knowledge Management”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 7, pp. 47-55.
- MENDONÇA, M. G., BASILI, V. R., BHANDARI, I. S., DAWSON, J., 1998, “An Approach to Improving Existing Measurement Framework”, *IBM Systems Journal*, v. 37, n. 4, pp. 484-501.
- MENDONÇA, R. M. L. O., 2006, “Usabilidade de Processos”, In: *Anais do II Workshop “Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software” (WOSES)*, pp. 13-26, Vila Velha, Junho.
- MESSNARZ, R., 1999, “Road map for Readers and How to Use the Book”, In: Messnarz, R. and Tully, C. (eds.), *Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience*, cap. 1, IEEE Computer Society Press.



- MILLER, M. J., PULGAR-VIDAL, F., FERRIN, D. M., 2002, “Achieving Higher Levels of CMMI Maturity Using Simulation”, In: *Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference (WSC'02)*, pp. 1473-1478, San Diego, December.
- MINDTOOLS, 2007a, *SWOT Analysis: discover new opportunities, manage and eliminate threats*, [http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_05.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm), acessado em 29/06/2007.
- MINDTOOLS, 2007b, *Six Thinking Hats: looking at a decision from all points of view*, [http://www.mindtools.com/pages/article/newTED\\_07.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTED_07.htm), acessado em 29/06/2007.
- MINDTOOLS, 2007c, *Force Field Analysis: understanding the pressures for and against change*, [http://www.mindtools.com/pages/article/newTED\\_06.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTED_06.htm), acessado em 29/06/2007.
- MINDTOOLS, 2007d, *The Action Priority Matrix: Making the very most of your opportunities*, [http://www.mindtools.com/pages/article/newHTE\\_95.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newHTE_95.htm), acessado em 04/09/2007.
- MOLES, A., 1971, *A Criação Científica*, São Paulo, Editora Perspectiva.
- MOLES, A., 1995, *As Ciências do Impreciso*, Rio de Janeiro, Ed. Civilização Brasileira.
- MONTONI, M., 2003, *Aquisição de Conhecimento: Uma Aplicação no Processo de Software*, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- MONTONI, M. *et al.*, 2005, “Enterprise-Oriented Software Development Environments to Support Software Products and Processes Quality Improvement”, In: *Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Product Focused Software Process Improvement (PROFES 2005)*, pp. 370-379, Oslo, June.
- MONTONI, M. *et al.*, 2006, “Uma Abordagem de Garantia de Qualidade de Processos e Produtos de Software com Apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA”, In: *Anais do V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'06)*, pp. 87-99, Vila Velha, Junho.
- MOREAU, B. *et al.*, 2003, “Software Quality Improvement in France Telecom Research Center”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 8, pp. 135-144.

- MORRILL, J. P., 1998, "Distributed Recognition of Patterns in Time Data Series Data", *Communications of the ACM*, v. 41, n. 5, pp. 45-51, May 1998.
- MURUGAPPAN, M., KEENI, G., 2003, "Blending CMM and Six Sigma to Meet Business Goals", *IEEE Software*, pp. 42-48, March/April 2003.
- NASSCOM, 2004, *Quality Summit*, <http://www.nasscom.org/eventdetails.asp?id=148>, acessado em 22/02/2005.
- NGWENYAMA, O., NIELSEN, P. A., 2003, "Competing Values in Software Process Improvement: An Assumption Analysis of CMM From an Organizational Culture Perspective", *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 50, n. 1, pp. 100-112, Feb 2003.
- NUNES, E. D., SILVA, R., ROCHA, A. R., NATALI, A. C., SANTOS, G., 2005, "Uma Abordagem para Implantação de Processos de Software com ISO 9001 e CMMI", In: *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2005)*, pp. 41-48, Porto Alegre.
- O'CONNOR, 2003, *Of Flying Geeks and O-Rings: Locating Software and IT Services in India's Economic Development*, <http://lysander.sourceoecd.org/vl=1529420/cl=15/nw=1/rpsv/cgi-bin/wppdf?file=5lgsjhvj77d8.pdf>, acessado em 05/06/2005.
- OECD, 2001, *Science, Technology and Industry Outlook*, Special Edition
- O'LEARY, D. E., 1998, "Enterprise Knowledge Management", *IEEE Computer*, pp. 54-61, March 1998.
- OQUENDO, F. *et al.*, 2000, "Overcoming Inadequacies in Process Modelling: The Need for Decisioning Be a First-Class Citizen", In: *Software Process Technology, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 1780*, pp.84-89.
- PARK, R. E. *et al.*, 1996, *Goal-Driven Software Measurement – A Guidebook*, CMU/SEI-96-HB-002.
- PAULK, M. C. *et al.*, 1993, "Capability maturity model, version 1.1", *IEEE Software*, pp. 18-27, July 1993.

- PEREIRA, D. W. S., BRANDÃO, H. ; OLIVEIRA, K. A.; OLIVEIRA, K. M., “Análise Postmortem em Projetos de Software”, In: *Anais do II Workshop de Tecnologia da Informação e Gerência do Conhecimento*, pp. 1-10, Brasília.
- PETRI, F., RODRIGUEIRO, J., MAPELLI, L., OLIVEIRA, V. L., SALVIANO, C.F., 2005, “Uma Experiência de Capacitação e Início de Melhoria de Processo de Software com o Método PRO2PI-WORK”, In: *Anais do VII Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software (SIMPROS 2005)*, São Paulo.
- PFAHL, D. e RUHE, G., 2002, “IMMoS: a methodology for integrated measurement, modeling and simulation”, *Software Process: Improvement and Practice*, v.7, pp.189-210.
- PFLEEGER, S. L., 1997, “Use Realistic, Effective Software Measurement”, In: *Constructing Superior Software*, Software Quality Institute Series, The Software Quality Institute.
- PFLEEGER, S. L., 2001, *Software Engineering: Theory and Practice*, second edition, Prentice Hall.
- PFLEEGER, S. L., 2004, *Engenharia de Software – Teoria e Prática*, 2ª edição, São Paulo, Prentice Hall.
- PIRES *et al.*, 2004, “A Experiência de Melhoria de Processo do Instituto Atlântico Baseado no SW-CMM nível 2”, *Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2004)*, pp. 27-34, Brasília.
- POPPER, K., R., 1996, *O Mito do Contexto: em defesa da ciência e da racionalidade*, Lisboa, Edições 70.
- POTTER, S. N., SAKRY, M. E., 2002, *Making Process Improvement Work: A Concise Action Guide for Software Managers and Practitioners*, Addison-Wesley.
- PROBST, G., RAUB, S., ROMBARDT, K., 2000, *Managing Knowledge – Building Blocks for Success*, John Wiley & Sons Ltd.
- PSMSC, 2004, *Practical Software & Systems Measurement: Objective Information for Decision Makers*, [www.psmc.com](http://www.psmc.com), acessado em 10/10/2004.

- RAFFO, D., HARRISON, W, VANDEVILLE, J., 2000, “Coordinating Models and Metrics to Manage Software Projects”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 5, pp.159-168.
- RAMAN, S., 2000, “It is Software Process: Next Millennium Software Quality Key”, *IEEE AES Systems Magazine*, June 2000.
- RECH, J., DECKER, B., ALTHOFF, K-D., 2001, *Using Knowledge Discover y Technology in Experience Management Systems*, [www-ai.cs.uni-dortmund.de/EVENTS/FGML2001/ FGML2001-Paper-Rech\\_etal.pdf](http://www-ai.cs.uni-dortmund.de/EVENTS/FGML2001/FGML2001-Paper-Rech_etal.pdf), acessado em 04/04/2003.
- ROBITAILLE, D., 2004, *Root Cause Analysis: Tools and Techniques*, Paton Press.
- ROCHA, A.R., MONTONI, M., SANTOS, G., OLIVEIRA, K., NATALI, A.C., MIAN, P., CONTE, T., MAFRA, S., BARRETO, A., ALBUQUERQUE, A., FIGUEIREDO, S., SOARES, A., BIANCHI, F., CABRAL, R., DIAS, A., 2005a, “Fatores de Sucesso e Dificuldades na Implementação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI”, *PROQUALITY – Qualidade na Produção de Software*, pp. 13-18.
- ROCHA, A. R., MONTONI, M., SANTOS, G., OLIVEIRA, K., NATALI, A.C., MIAN, P., CONTE, T., MAFRA, S., BARRETO, A., ALBUQUERQUE, A. FIGUEIREDO, S., SOARES, A., BIANCHI, F., CABRAL, R., DIAS, A.et al., 2005b, “Dificuldades e Fatores de Sucesso na Implemenção de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI”, In: *Anais do Workshop para Implementadores (W2-MPS.BR'05)*, Brasília.
- ROSS, T. J., 1995, *Fuzzy Logic with Engineering Applications*, McGraw-Hill.
- RUIZ, M., RAMOS, I., TORO, M., 2002, “A Dynamic Framework for Software Process Improvement”, *Software Quality Journal*, v. 10, pp. 181-194, July.
- SALO, O., ABRAHAMSON, P., 2005, “Integrating Agile Software Development and Software Process Improvement: a Longitudinal Case Study”, In: *Proceedings of the 4th International Symposium on Empirical Software Engineering (ISESE 2005)*, pp. 193-202, Noosa Heads, November.
- SAN PEDRO, J., BURSTEIN, F., 2003, “A Framework for Case-Based Fuzzy Multicriteria Decision Support for Tropical Cyclone Forecasting”, In: *Proceedings*

- of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.85, Big Island, January.
- SANTOS, G., 2005, “Ambiente de Engenharia de Software Orientado a Corporações”, Exame de Qualificação para Doutorado, PESC, COPPE, UFRJ, maio.
- SANTOS, G. *et al.*, 2005, “Using a Software Development Environment with Knowledge Management to Support Deploying Software Processes in Small and Medium Size Companies”, In: *Proceedings of the Learning Software Organizations (LSO 2005)*, pp. 72-76, Kaiserslautern, April.
- SANTOS, G., MONTONI, M., FIGUEIREDO, S., ROCHA, A. R., 2007, “SPI-KM - Lessons Learned from Applying a Software Process Improvement Strategy Supported by Knowledge Management”, In: *Proceedings of the International Conference on Product Focused Software Process Improvement (PROFES 2007)*, pp. 81-95, Riga, July.
- SANTOS NETO, W., 2001, *Avaliação de Recursos Humanos, utilizando o Sysmca, Sistema Informatizado de Suporte à Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão*, Dissertação de M. Sc., Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- SATYADAS, A., HARIGOPAL, U., CASSAIGNE, N. P., 2001, “Knowledge Management Tutorial: An Editorial Overview”, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics – Part C: Applications and Reviews*, vol. 31, no. 4, pp. 429-437, Nov 2001.
- SCHNAIDER, L. *et al.*, 2004, “MedPlan: uma Abordagem para Medição e Análise em Projetos de Desenvolvimento de Software”, In: *Anais do II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2004)*, Brasília.
- SCHNEIDER, K., 2001, “Experience Magnets: Attracting Experiences, Not Just Storing Them”, In: *Product Focused Software Process Improvement, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 2188*, pp. 126-140.
- SCHNEIDER, K., VON HUNNIUS, J-P., 2003, “Effective Experience Repositories for Software Engineering”, In: *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE'03)*, pp. 534-539, Portland, May.

- SCHNEIDEWIND, N. F., 2002, “*Body of Knowledge for Software Quality Measurement*”, *IEEE Computer*, February, pp. 77-83.
- SEAMAN, C. B., 1999, “Qualitative Methods in Empirical Studies of Software Engineering”, *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 25, no. 4, pp. 557-572, July/August 1999.
- SIKAKAS, K. V., GEORGIADOU, E., 2002, “Empirical Measurement of the Effects of Cultural Diversity on Software Quality Management”, *Software Quality Journal*, v. 10, pp. 169-180, September.
- SILVA FILHO, R. C., 2006, *Uma Abordagem para Avaliação de Propostas de Melhoria em Processos de Software*, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- SOFTEXa, 2007, *Melhoria de Processo de Software Brasileiro - Guia Geral versão 1.2*, disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>, acessado em: 08/10/2007.
- SOFTEXb, 2007, *Guia de Implementação – Parte 3: Nível E*, disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>, acessado em: 10/10/2007.
- SOFTEXc, 2007, *Guia de Implementação – Parte 6: Nível B*, disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>, acessado em: 10/10/2007.
- SOFTEXd, 2007, *Guia de Implementação – Parte 7: Nível A*, disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>, acessado em: 10/10/2007.
- SOFTEXe, 2007, *Guia de Avaliação – Versão 1.1*, disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>, acessado em: 22/11/2007.
- SOLINGEN, R., BERGHOUT, E., 1999, *The Goal/Question/Metric Method: A Practical Guide for Quality Improvement of Software Development*, McGrawHill.
- SOLINGEN, R. V., 2004, “Measuring the ROI of Software Process Improvement”, *IEEE Software*, pp. 32-38, May/June 2004.
- SOMMERVILLE, I, 1996, “Software Process Model”, *ACM Computing Surveys*, v. 28, n. 11, pp. 169-180.

- STALHANE, T., 2004, "Root Cause Analysis and Gap Analysis - A Tale of Two Methods", In: *Proceedings of the 11th European Conference (EuroSPI 2004)*, pp. 150-160, Trondheim, November.
- STARK, G., DURST, R. C., VOWELL, C. W., 1994, "Using Metrics in Management Decision Making", v. 27, pp. 42-48, IEEE Computer Society Press.
- TAMAI, T., NAKATANI, T., 2002, "Analysis of Software Evolution Processes Using Statistical Distribution Models", In: *Proceedings of the International Workshop on Principles of Software Evolution (IWPSE 2002)*, pp. 120-123, Orlando, May.
- TAUTZ, C., ALTHOFF, K., NICK, M., 2000, "A Case-Based Reasoning Approach for Managing Qualitative Experience", In: *Proceedings of the 17th National Conference on AI (AAAI-00). Workshop on Intelligent Lessons Learned Systems*, pp. 54-58, Austin, July/August.
- THOMAS, L., 1997, *Pattern Templates and the Evaluation of Process Methods: Some Suggestions for the SCREEN Project*, <http://www.cc.edu/~lthomas/ABER/patterns.html>, acessado em 22/05/2003.
- THOMAS, G. C., SMITH, H. R., 2001, "Using Structured Benchmarking to Fast-Track CMM Process Improvement", *IEEE Software*, pp. 48-52, September/October 2001.
- TRITTMANN, R., 2001, "The Organic and the Mechanistic Form of Managing Knowledge in Software Development", In: *Proceedings of the Learning Software Organizations (LSO 2001)*, pp. 22-36, Kaiserslautern, September.
- VARKOI, T., 2002, "Management of Continuous Software Process Improvement", In: *Proceedings of the International Engineering Management Conference (IEMC '02)*, pp. 334-337, Cambridge, August.
- VILLALÓN, J. A. C-M *et. al*, 2002, "Experiences in the Application of Software Process Improvement in SMES", *Software Quality Journal*, v. 10, pp. 261-273, September.
- VILLELA, K. V. C., 2004, *Definição e Construção de Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização*, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

- WALKER, A. J., 2003, “Level 5 Process Capability Achievement: A Case Study from Software Engineering Research Management”, *Software Process: Improvement and Practice*, v. 8, pp. 51-62.
- WANGENHEIM, C., WANGENHEIM, A., 2003, *Raciocínio Baseado em Casos*, São Paulo, Ed. Manole.
- WARD, R. P., FAYAD, M. E., LAITINEN, M., 2001, “Software Process Improvement in the Small”, *Communications of the ACM*, v. 44, n. 4, pp. 105-107, April 2001.
- WARD, J e AURUM, A., 2004, “Knowledge Management in Software Engineering – Describing the Process”, In: *Proceedings of the 2004 Australian Software Engineering Conference (ASWEC'04)*, pp. 137, Melbourne, April.
- WEBER, K. C. et al., 2004, “Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software: uma abordagem brasileira”, In: *Anais da XXXI Conferência Latino-Americana de Informática (CLEI 2004)*, pp. 461-476, Arequipa, September/October.
- WEISS, D. M. et al., 2002, “Goal-Oriented Software Assessment”, In: *Proceedings of International Conference on Software Engineering (ICSE 2002)*, pp. 221-229, Orlando, May.
- WERNICK, P. e HALL, T., 2002, “Simulating global software evolution processes by combining simple models: An initial study”, *Software Process: Improvement and Practice*, v.7, pp. 113-126.
- WIEGERS, K., 1996, *Misconceptions of the Capability Maturity Model*, [www.processimpact.com](http://www.processimpact.com), acessado em 02/04/2003.
- YANG, J-B., SINGH, M. G., 1994, “An Evidential Reasoning Approach for Multiple Attribute Decision Making with Uncertainty”, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, v. 24, n. 1, pp.1-18, Jan 1994.
- YEUNG A. C. L., CHENG, T. C. E., CHAN, L-Y, 2004, “From Customer Orientation to Customer Satisfaction: The Gap Between Theory and Practice”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 51, n. 1, pp. 85-97, Feb 2004.



YU, Y., JOHNSON, B. W., 2003, Bayesian Belief Network and Its Applications, Technical Report UVA-CSCS-BBN-001, University of Virginia, Center for Safety-Critical Systems.

ZHANG, H. et al., 2007, “A Framework for Adopting Software Process Simulation in CMMI Organizations”, In: *Software Process Dynamics and Agility, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 4470*, pp. 320-331.

# **ANEXO I – Resultados da pesquisa sobre Conseqüências e Características de um Processo de Desenvolvimento de Software de Qualidade e os Aspectos que podem influenciar a sua utilização**

---

O objetivo da pesquisa foi identificar as conseqüências do uso de um bom processo de desenvolvimento; as características que devem estar presentes em um bom processo de desenvolvimento; e os aspectos que podem influenciar positiva ou negativamente a utilização do processo.

Como instrumentação para a pesquisa, foi elaborado um questionário que abordou questões a respeito das características e conseqüências de um bom processo de desenvolvimento de software e aspectos que influenciam positiva e negativamente este processo. O questionário foi dividido em cinco partes, sendo que a primeira parte teve como objetivo caracterizar e qualificar o participante em relação à atividade que desempenha, sua formação, sua experiência profissional em projetos de software e seu conhecimento e experiência em Processo de Software. O restante do questionário foi formado de questões fechadas com opções múltiplas e exclusivas abrangendo, respectivamente, as conseqüências de um bom processo de desenvolvimento, as características de um bom processo de desenvolvimento e os aspectos que podem influenciar positiva e negativamente a utilização do processo de desenvolvimento de software.

Os questionários foram entregues aos participantes sem que o preenchimento sofresse nenhum tipo de acompanhamento nem controle de tempo para serem preenchidos. Para tanto, foram utilizados questionários em meio físico, que foram entregues pessoalmente e em meio eletrônico, distribuídos através de e-mail. O preenchimento foi voluntário e realizado no tempo e no ambiente escolhidos pelo participante.

Os indivíduos foram selecionados por conveniência e disponibilidade. No esforço de abranger uma parcela representativa do universo de especialistas em Qualidade e Engenharia de Software no Brasil, o questionário foi distribuído a diversos participantes do II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (II SBQS); aos participantes do Encontro da Qualidade e Produtividade em Software – EQPS, ambos em Fortaleza, CE; a alunos de pós-graduação e professores da COPPE/UFRJ e a diversas outras pessoas com conhecimento reconhecido na área de Qualidade e Engenharia de Software. Assim sendo, procurou-se obter a colaboração de indivíduos

da indústria e da academia, de diversas regiões do país e com experiências diversas com o objetivo de diminuir um possível viés na amostra, decorrente de pontos de vista particulares de cada um desses segmentos.

A Metodologia e critérios adotados para a consolidação da pesquisa basearam-se em FARIAS (2002) e NOGUEIRA e ROCHA (2003). A seguir é apresentado o questionário que foi utilizado nesta pesquisa.

## Características e Conseqüências de Bons Processos de Software

Este questionário visa identificar:

- i. As conseqüências do uso de um bom processo de desenvolvimento;
- ii. As características que devem estar presentes em um bom processo de desenvolvimento;
- iii. Os aspectos que podem influenciar positivamente o processo;
- iv. Os aspectos que podem influenciar negativamente o processo.

A pesquisa esta relacionada a teses de pós-graduação da COPPE/UFRJ.

### Caracterização do Especialista:

Nome (opcional):		e-mail (opcional):	
<b>ÁREA DE ATUAÇÃO</b>			
<i>Empresa</i>		<i>Universidade</i>	
<input type="checkbox"/>	Empresário	<input type="checkbox"/>	Professor
<input type="checkbox"/>	Gerente de Informática	<input type="checkbox"/>	Pesquisador
<input type="checkbox"/>	Gerente da Qualidade	<input type="checkbox"/>	Consultor
<input type="checkbox"/>	Gerente de Projeto	<input type="checkbox"/>	Aluno de Doutorado
<input type="checkbox"/>	Analista de Sistema	<input type="checkbox"/>	Aluno de Mestrado
<input type="checkbox"/>	Outro:	<input type="checkbox"/>	Aluno de Graduação
Tempo de atuação da área: ___ anos		Número de projetos que já participou: ___	
<b>FORMAÇÃO: <i>Nível e Área</i></b>			
<input type="checkbox"/>	Doutorado	<input type="checkbox"/>	Eng de Software
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Computação/Informática
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Mestrado	<input type="checkbox"/>	Eng de Software
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Computação/Informática
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Especialização	<input type="checkbox"/>	Eng de Software
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Computação/Informática
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Outro
<input type="checkbox"/>	Graduação	<input type="checkbox"/>	Eng de Software
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Computação/Informática
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Outro
<b>EXPERIÊNCIA EM PROCESSO DE SOFTWARE</b>			
Como você classificaria o seu conhecimento da área de Processo de Software?			
<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Nenhum			
Como você classificaria a sua experiência prática em Processo de Software?			
<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Nenhuma			

### INSTRUÇÕES

Considere o conjunto de itens listados abaixo. Marque com um “X” a coluna que representa a sua opinião a respeito do grau de relacionamento entre um bom processo e o item em questão, considerando a seguinte escala:

0. Nunca está relacionado      1. Às vezes está relacionado      2. Muito relacionado

O conjunto de conseqüências é completo? Caso você encontre alguma conseqüência que não tenha sido incluída no conjunto de conseqüências, acrescente sua descrição no final da tabela, nas linhas em branco e avalie segundo a escala.

Conseqüências de um bom processo de desenvolvimento:	0	1	2
1. Qualidade atingida no produto final			
2. Cronograma previsto atingido			
3. Custos previstos não ultrapassados			
4. Baixo índice de retrabalho			
5. Satisfação da equipe			
6. Satisfação do cliente			
7. Alta produtividade da equipe			
8. Produto manutenível			
9. <i>Time-to-market</i>			
10. Controle gerencial do projeto			
11. Relação custo/benefício do uso do processo adequada			
12. Riscos gerenciados ao longo do processo de desenvolvimento			
13. Qualidade do processo gerenciada (desvios e não conformidades documentados e tratados)			
14. Produtividade da equipe passível de ser medida			
15. Satisfação do usuário			
16. Melhoria da imagem corporativa da organização			
17. Aumento da competitividade da organização			
18. Facilidade de adequar-se às mudanças durante o projeto			
19. Facilidade de atualização da documentação			
20. Motivação da equipe de desenvolvimento em utilizar o processo			
21. Crescimento no nível de qualificação dos desenvolvedores			
22. Promoção de uma cultura comum na organização			
23. Menor impacto por rotatividade de pessoal			
24.			

### INSTRUÇÕES

Considere o conjunto de características listadas abaixo. Marque com um “X” a coluna que representa a sua opinião a respeito do grau de importância de cada característica para um bom processo de desenvolvimento, considerando a seguinte escala:

0. Sem importância    1. Alguma importância    2. Muito importante

O conjunto de características é completo? Caso você encontre alguma que não tenha sido incluída no conjunto listado abaixo, acrescente sua descrição no final da tabela, nas linhas em branco e avalie segundo a escala.

Características de um bom processo de desenvolvimento	0	1	2
1. Métodos e técnicas adequadas ao projeto			
2. Possuir apoio automatizado			
3. Fácil de ser utilizado			
4. Produzir um volume de documentação adequado ao projeto			
5. Processo bem definido			
6. Existência de diretrizes para execução das atividades do processo			
7. Responsabilidades definidas			
8. Entrada/saída de atividades definidas			
9. <i>Template</i> de documentos definidos			
10. Modelo de ciclo de vida adequado ao projeto			
11. Controle da qualidade dos artefatos definido			
12. Tipos de testes bem definidos			
13. Fornecer conhecimento de experiências em projetos anteriores			
14. Adequação ao tamanho e complexidade do projeto			
15. Adequação ao tipo de projeto (web, software crítico, etc.)			
16. Possuir representação gráfica (visual) do processo			
17. Apoio à gerência do projeto			
18. Estar baseado nas melhores práticas da Engenharia de Software			
19. Aderência à cultura organizacional			
20. Permitir avaliação e melhoria de processo			
21. Fácil de entender			
22. Conformidade com ISO 9000			
23. Conformidade com CMM			
24. Granularidade adequada ao desenvolvimento de software			
25. Possuir mecanismos para o desenvolvedor fornecer <i>feedback</i> sobre o processo			
26. Estar alinhado aos objetivos de negócio da organização			
27. Ter sido definido considerando a realidade atual da organização			
28. Estar baseado em expectativas realistas			
29. Fácil de aprender			
30.			
31.			
32.			
33.			

### INSTRUÇÕES

Considere o conjunto de itens listados abaixo. Marque com um “X” a coluna que representa a sua opinião a respeito do grau no qual um processo de desenvolvimento é influenciado positivamente pelos itens listados, considerando a seguinte escala:

0. Sem influência            1. Alguma influência        2. Muita influência

O conjunto de particularidades é completo? Caso você encontre alguma particularidade que não tenha sido incluído no conjunto de particularidades, acrescente sua descrição no final da tabela, nas linhas em branco e avalie seguindo a escala.

Aspectos que podem influenciar <b>positivamente</b> a utilização do processo de desenvolvimento	0	1	2
1. Equipe experiente			
2. Gerência experiente			
3. Bom relacionamento com o cliente			
4. Existência de apoio automatizado			
5. Alto comprometimento da equipe com o projeto			
6. Alto comprometimento da gerência com o projeto			
7. Treinamento formal da equipe no processo			
8. Apoio da direção da empresa			
9. Motivação da equipe			
10. Papéis claramente definidos			
11. Estabilidade da equipe			
12. Existência de políticas de incentivo ao uso do processo (ex.: premiações para projetos com menor número de desvios / não-conformidades)			
13. Existência de orientações para uso do processo			
14. Apoio à utilização do conhecimento de experiências em projetos anteriores			
15. Ambiente físico de trabalho adequado			
16. Boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, biblioteca, etc.)			
17. Existência de um Grupo de Processo de Engenharia de Software na empresa (SEPG)			
18. Sensibilização na empresa da importância do uso do processo			
19. Aderência do processo à cultura organizacional			
20. Existência de auditorias da aderência ao processo			
21. Estimativas realistas para o projeto			
22. Clareza do que pode ser melhorado na organização			
23. Seguir rigorosamente uma abordagem de processo (ISO, CMM, etc.)			
24. Ter claro que se quer atingir um nível mais alto de maturidade ou certificação ISO			
25. Iniciar a implantação do processo pelas atividades mais fáceis			
26. Iniciar a implantação do processo pelas atividades mais relevantes			
27. Disciplina na implantação das atividades			
28. O processo estar alinhado aos objetivos de negócio da organização			
29. O processo estar baseado em expectativas realistas			
30. O processo considerar a complexidade e o tempo necessário para mudanças culturais efetivas			
31.			
32.			
33.			

### INSTRUÇÕES

Considere o conjunto de itens listados abaixo. Marque com um “X” a coluna que representa a sua opinião a respeito do grau no qual um processo de desenvolvimento é influenciado negativamente pelos itens listados, considerando a seguinte escala:

0. Sem influência            1. Alguma influência        2. Muita influência

O conjunto de particularidades é completo? Caso você encontre alguma particularidade que não tenha sido incluído no conjunto de particularidades, acrescente sua descrição no final da tabela, nas linhas em branco e avalie seguindo a escala.

Aspectos que podem afetar <b>negativamente</b> a utilização do processo de desenvolvimento	0	1	2
1. Mudanças nos objetivos da organização			
2. Falta de apoio da direção da organização			
3. Perda de atualidade do processo			
4. Inexistência de políticas de incentivo ao uso do processo			
5. Equipe do projeto mal dimensionada			
6. Equipe com perfil inadequado ao projeto			
7. Inadequação às características dos desenvolvedores			
8. Falta de comunicação entre os membros da equipe			
9. Falta de um bom relacionamento entre os desenvolvedores e o gerente			
10. Falta de um envolvimento continuado dos interessados			
11. Grande número de mudanças de requisitos no projeto			
12. Resistências à implantação do processo			
13. Não institucionalização do processo			
14. Alta rotatividade da direção da organização			
15. Estimativa de custo/prazo não realistas			
16. Pouca experiência da equipe			
17. Pouca experiência da gerência			
18. Problemas no relacionamento da equipe			
19. Falta de apoio automatizado			
20. Falta de comprometimento da equipe			
21. Falta de comprometimento da gerência			
22. Falta de treinamento no processo			
23. Falta de coordenação e liderança nas atividades de implantação			
24. Inadequação às características dos projetos			
25. Desconsiderar a complexidade e o tempo necessário para mudanças culturais efetivas			
26. Não ter claro que se quer atingir um nível mais alto de maturidade ou certificação ISO			
27. Não seguir rigorosamente uma abordagem de processo (ISO, CMM, etc.)			
28. Alta rotatividade de desenvolvedores			
29. Alta rotatividade de gerentes			
30.			
31.			
32.			

As tabelas abaixo apresentam os resultados obtidos com a pesquisa.

### 1. Conseqüências de um bom processo de desenvolvimento

Item	0	1	2
Qualidade atingida no produto final	0,00	0,10	0,90
Qualidade do processo gerenciada (desvios e não conformidades documentados e tratados)	0,01	0,13	0,86
Controle gerencial do projeto	0,00	0,15	0,85
Promoção de uma cultura comum na organização	0,00	0,20	0,80
Produto manutenível	0,02	0,20	0,78
Baixo índice de retrabalho	0,01	0,23	0,75
Riscos gerenciados ao longo do processo de desenvolvimento	0,01	0,25	0,74
Relação custo/benefício do uso do processo adequada	0,01	0,28	0,71
Produtividade da equipe passível de ser medida	0,00	0,33	0,67
Facilidade de atualização da documentação	0,03	0,30	0,67
Facilidade de adequar-se às mudanças durante o projeto	0,02	0,32	0,66
Crescimento no nível de qualificação dos desenvolvedores	0,03	0,37	0,60
Cronograma previsto atingido	0,00	0,42	0,58
Custos previstos não ultrapassados	0,01	0,42	0,57
Menor impacto por rotatividade de pessoal	0,03	0,40	0,57
Alta produtividade da equipe	0,02	0,42	0,56
Motivação da equipe de desenvolvimento em utilizar o processo	0,00	0,47	0,53
Aumento da competitividade da organização	0,02	0,48	0,50
Satisfação do cliente	0,01	0,50	0,49
Satisfação da equipe	0,06	0,46	0,48
Time-to-market	0,05	0,53	0,42
Satisfação do usuário	0,05	0,55	0,40
Melhoria da imagem corporativa da organização	0,04	0,57	0,39

#### Legenda:

- 0 – o item avaliado nunca está relacionado.
- 1 – o item avaliado às vezes está relacionado.
- 2 – o item avaliado está muito relacionado.

### 2. Características de um bom processo de desenvolvimento

Item	0	1	2
Processo bem definido	0,00	0,04	0,96
Responsabilidades definidas	0,00	0,07	0,93
Métodos e técnicas adequadas ao projeto	0,00	0,08	0,92
Entrada/saída de atividades definidas	0,00	0,09	0,91
Modelo de ciclo de vida adequado ao projeto	0,00	0,09	0,91
Existência de diretrizes para execução das atividades do processo	0,00	0,11	0,89
Adequação ao tamanho e complexidade do projeto	0,00	0,12	0,88
Fácil de entender	0,01	0,11	0,88
Fácil de ser utilizado	0,00	0,14	0,86
Apoio à gerência do projeto	0,00	0,14	0,86
Estar baseado em expectativas realistas	0,00	0,14	0,86
Adequação ao tipo de projeto (web, software crítico, etc.)	0,01	0,14	0,85
Estar alinhado aos objetivos de negócio da organização	0,00	0,16	0,84
Controle da qualidade dos artefatos definido	0,01	0,16	0,83
Permitir avaliação e melhoria de processo	0,00	0,18	0,82
Ter sido definido considerando a realidade atual da organização	0,01	0,18	0,81
Estar baseado nas melhores práticas da Engenharia de Software	0,01	0,23	0,76
Tipos de testes bem definidos	0,01	0,24	0,75



Possuir mecanismos para o desenvolvedor fornecer feedback sobre o processo	0,00	0,26	0,74
Aderência à cultura organizacional	0,01	0,25	0,73
Fácil de aprender	0,02	0,26	0,73
Granularidade adequada ao desenvolvimento de software	0,00	0,31	0,67
Produzir um volume de documentação adequado ao projeto	0,00	0,36	0,64
Template de documentos definidos	0,04	0,33	0,64
Fornecer conhecimento de experiências em projetos anteriores	0,00	0,43	0,57
Possuir apoio automatizado	0,04	0,51	0,45
Possuir representação gráfica (visual) do processo	0,03	0,62	0,35
Conformidade com CMM	0,05	0,61	0,34
Conformidade com ISO 9000	0,10	0,63	0,26

**Legenda:**

- 0 – o item avaliado tem importância.
- 1 – o item avaliado tem alguma importância.
- 2 – o item avaliado é muito importante.

**3. Aspectos que podem influenciar positivamente a utilização do processo de desenvolvimento**

Item	0	1	2
Apoio da direção da empresa	0,00	0,09	0,91
O processo estar baseado em expectativas realistas	0,00	0,10	0,90
Alto comprometimento da gerência com o projeto	0,00	0,12	0,88
Papéis claramente definidos	0,00	0,12	0,88
Sensibilização na empresa da importância do uso do processo	0,00	0,12	0,88
O processo estar alinhado aos objetivos de negócio da organização	0,00	0,13	0,87
Disciplina na implantação das atividades	0,02	0,13	0,85
Existência de orientações para uso do processo	0,01	0,14	0,84
Alto comprometimento da equipe com o projeto	0,00	0,17	0,83
Estimativas realistas para o projeto	0,01	0,16	0,83
Motivação da equipe	0,00	0,18	0,82
Aderência do processo à cultura organizacional	0,00	0,19	0,81
Treinamento formal da equipe no processo	0,01	0,18	0,80
Gerência experiente	0,00	0,21	0,79
O processo considerar a complexidade e o tempo necessário para mudanças culturais efetivas	0,00	0,25	0,75
Boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, biblioteca, etc.)	0,00	0,31	0,69
Equipe experiente	0,02	0,36	0,62
Apoio à utilização do conhecimento de experiências em projetos anteriores	0,00	0,38	0,62
Clareza do que pode ser melhorado na organização	0,04	0,35	0,62
Iniciar a implantação do processo pelas atividades mais relevantes	0,06	0,34	0,61
Existência de auditorias da aderência ao processo	0,02	0,43	0,55
Ambiente físico de trabalho adequado	0,01	0,47	0,52
Estabilidade da equipe	0,05	0,44	0,51
Existência de um Grupo de Processo de Engenharia de Software na empresa (SEPG)	0,04	0,45	0,51
Existência de apoio automatizado	0,03	0,48	0,49
Bom relacionamento com o cliente	0,09	0,51	0,40
Existência de políticas de incentivo ao uso do processo (ex.: premiações para projetos com menor número de desvios / não-conformidades)	0,07	0,56	0,37
Ter claro que se quer atingir um nível mais alto de maturidade ou certificação ISO	0,07	0,60	0,33
Seguir rigorosamente uma abordagem de processo (ISO, CMM, etc.)	0,12	0,56	0,32
Iniciar a implantação do processo pelas atividades mais fáceis	0,14	0,62	0,24

**Legenda:**

- 0 – o item avaliado não tem influência.  
 1 – o item avaliado tem alguma influência.  
 2 – o item avaliado tem muita influência.

**4. Aspectos que podem influenciar negativamente a utilização do processo de desenvolvimento**

Item	0	1	2
Falta de comprometimento da gerência	0,00	0,02	0,98
Falta de comprometimento da equipe	0,00	0,11	0,89
Falta de apoio da direção da organização	0,00	0,12	0,88
Falta de coordenação e liderança nas atividades de implantação	0,00	0,12	0,88
Resistências à implantação do processo	0,00	0,17	0,83
Falta de treinamento no processo	0,00	0,19	0,81
Equipe com perfil inadequado ao projeto	0,02	0,18	0,80
Falta de comunicação entre os membros da equipe	0,02	0,19	0,80
Falta de um envolvimento continuado dos interessados	0,00	0,22	0,78
Desconsiderar a complexidade e o tempo necessário para mudanças culturais efetivas	0,00	0,23	0,77
Estimativa de custo/prazo não realistas	0,01	0,24	0,75
Falta de um bom relacionamento entre os desenvolvedores e o gerente	0,02	0,24	0,74
Inadequação às características dos projetos	0,00	0,26	0,74
Não institucionalização do processo	0,00	0,27	0,73
Inadequação às características dos desenvolvedores	0,01	0,30	0,69
Alta rotatividade de gerentes	0,02	0,31	0,67
Equipe do projeto mal dimensionada	0,04	0,33	0,63
Problemas no relacionamento da equipe	0,02	0,37	0,61
Pouca experiência da gerência	0,02	0,40	0,58
Perda de atualidade do processo	0,03	0,39	0,57
Mudanças nos objetivos da organização	0,00	0,44	0,56
Grande número de mudanças de requisitos no projeto	0,07	0,36	0,56
Alta rotatividade da direção da organização	0,09	0,39	0,52
Alta rotatividade de desenvolvedores	0,08	0,42	0,51
Inexistência de políticas de incentivo ao uso do processo	0,04	0,50	0,46
Pouca experiência da equipe	0,04	0,57	0,39
Falta de apoio automatizado	0,07	0,62	0,31
Não ter claro que se quer atingir um nível mais alto de maturidade ou certificação ISO	0,20	0,61	0,20

**Legenda:**

- 0 – o item avaliado não tem influência.  
 1 – o item avaliado tem alguma influência.  
 2 – o item avaliado tem muita influência.

## **ANEXO II – Resultados da pesquisa sobre aspectos que podem influenciar na adequação e na aderência de processos de software**

---

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar concepções que a indústria e a academia, no contexto brasileiro, têm em relação a processos de desenvolvimento de software, a fim de compreender a influência que determinados fatos que ocorrem em projetos exercem na adequação do processo ao projeto e na aderência da equipe de projeto ao processo definido para o projeto.

Os resultados desta pesquisa foram úteis para caracterizar: (i) um conjunto de fatos que podem afetar a adequação do processo ao projeto e (ii) um conjunto de fatos que podem afetar a aderência da equipe do projeto ao processo definido para o projeto.

Analisando seu resultado, observou-se que, no contexto da melhoria de processos, ao se tentar solucionar problemas de adequação e aderência, é possível priorizar as investigações em determinados fatores, uma vez que, existe um conjunto de fatores mais influentes que outros. Com isto, pode-se obter um direcionamento melhor que ajude a ter mais sucesso na sua utilização, auxiliar a administração dos principais riscos envolvidos na utilização do processo, bem como conhecer os possíveis resultados de uma melhoria. Além disto, pode ajudar a priorizar as melhorias a serem implantadas, baseando-se nos pesos de cada fator.

Como instrumentação para a pesquisa, foi elaborado um questionário contendo as questões que permitissem identificar aspectos de um projeto que podem influenciar na adequação e aderência de um processo de software. Tais questões foram implementadas, baseadas nas questões implementadas na avaliação *Post mortem*. O questionário foi dividido em três partes, sendo que a primeira parte teve como objetivo caracterizar e qualificar o participante em relação à atividade que desempenha, sua formação, sua experiência teórica e profissional. O restante do questionário é formado de questões fechadas com opções múltiplas e exclusivas abrangendo, respectivamente, os aspectos que podem influenciar na adequação e na aderência dos processos de software.

Os questionários foram entregues aos participantes sem que o preenchimento sofresse nenhum tipo de acompanhamento nem controle de tempo para serem preenchidos. Para tanto, foram utilizados questionários em meio eletrônico, distribuídos através de e-mail. O preenchimento foi voluntário e realizado no tempo e no ambiente escolhidos pelo participante.

Os indivíduos foram selecionados por conveniência e disponibilidade. No esforço de abranger uma parcela representativa do universo de especialistas em Qualidade e Engenharia de Software no Brasil, o questionário foi distribuído a alunos de pós-graduação e professores da COPPE/UFRJ e a diversas pessoas com conhecimento reconhecido na área de Qualidade e Engenharia de Software. Assim sendo, procurou-se obter a colaboração de indivíduos da indústria e da academia, de diversas regiões do país e com experiências diversas com o objetivo de diminuir um possível viés na amostra, decorrente de pontos de vista particulares de cada um desses segmentos.

A Metodologia e critérios adotados para a consolidação desta pesquisa basearam-se em FARIAS (2002) e NOGUEIRA e ROCHA (2003). A seguir é apresentado o questionário utilizado nesta pesquisa

## Aspectos que podem influenciar na adequação e na aderência de Processos de Software

Este questionário visa identificar:

- i. Os aspectos que podem influenciar na adequação do processo de software ao projeto;
- ii. Os aspectos que podem influenciar na aderência ao processo de software definido para o projeto.

A pesquisa esta relacionada a teses de pós-graduação da COPPE/UFRJ.

### Caracterização do Especialista:

Nome (opcional):		e-mail (opcional):	
<b>ÁREA DE ATUAÇÃO</b>			
<i>Empresa/Fundações prestadoras de serviços</i>		<i>Universidade</i>	
<input type="checkbox"/>	Responsável pela área de Processos	<input type="checkbox"/>	Professor de Engenharia de Software
<input type="checkbox"/>	Membro do GQPP <sup>1</sup> , SEPG <sup>2</sup> ou equivalente	<input type="checkbox"/>	Professor na área de Processos de Software
<input type="checkbox"/>	Consultor de implementação de processos	<input type="checkbox"/>	Pesquisador doutor em Processo de Software
<input type="checkbox"/>	Gerente da Qualidade	<input type="checkbox"/>	Pesquisador doutorando em Processo de Software
<input type="checkbox"/>	Empresário	<input type="checkbox"/>	Pesquisador mestrando em Processo de Software
<input type="checkbox"/>	Gerente de Informática	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Gerente de Projeto	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Analista de Sistema	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Outro:	<input type="checkbox"/>	

<sup>1</sup> Grupo de Qualidade do Processo e do Produto

<sup>2</sup> Grupo de Processo de Engenharia de Software

FORMAÇÃO: <i>Nível e Área</i>	
	Possuo doutorado      ( ) Eng de Software ( ) Computação/Informática ( ) Outro
	Possuo mestrado      ( ) Eng de Software ( ) Computação/Informática ( ) Outro
	Possuo especialização      ( ) Eng de Software ( ) Computação/Informática ( ) Outro
	Possuo graduação      ( ) Eng de Software ( ) Computação/Informática ( ) Outro
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL E EM PROCESSO DE SOFTWARE	
Nº de projetos de desenvolvimento/manutenção que já participou? ( ) 0 ( ) 1 a 5 ( ) 6 a 10 ( ) 11 a 15 ( ) > 15	
Nº de projetos que participou usando um Processo de Software definido? ( ) 0 ( ) 1 a 5 ( ) 6 a 10 ( ) > 10	
Nº de empresas onde participou de projetos como consultor de implantação de processos? ( ) 0 ( ) 1 a 5 ( ) 6 a 10 ( ) > 10	
Tem curso oficial de Introdução ao CMMI?	
( ) Sim ( ) Não	
Realizou a prova para consultor do modelo de referência MR mps <sup>3</sup> e foi aprovado?	
( ) Sim ( ) Não	

<u>INSTRUÇÕES</u>	
<p>Considere o conjunto de fatores listados abaixo. Marque com um “X” a coluna que representa a sua opinião a respeito do grau de relacionamento entre o fator em questão e possíveis problemas de adequação do processo ao projeto, considerando a seguinte escala:</p>	
<b>Escala</b>	<b>Interpretação</b>
0. Nunca	O fator nunca afeta a adequação do processo ao projeto
1. Algumas vezes	O fator algumas vezes afeta a adequação do processo ao projeto
2. Muitas vezes	O fator muitas vezes afeta a adequação do processo ao projeto
3. Sempre	O fator sempre afeta a adequação do processo ao projeto
<p>O conjunto de fatores é completo? Caso você encontre algum fator que não tenha sido incluído no conjunto de fatores, acrescente sua descrição no final da tabela, nas linhas em branco e avalie segundo a escala.</p>	

<sup>3</sup> Modelo de Referência para Melhoria do Processo de Software Brasileiro

<sup>4</sup> Adequação do processo ao projeto: o processo definido para o projeto atende às necessidades e características do projeto

<sup>5</sup> Grupo de Qualidade do Processo e do Produto

<sup>6</sup> Grupo de Processo de Engenharia de Software

<sup>7</sup> Aderência ao processo: desenvolvedores e gerentes seguem o processo definido para o projeto durante o desenvolvimento do produto

Fatores que podem estar relacionados a problemas na adequação do processo ao projeto <sup>4</sup> :	0	1	2	3
1. A descrição dos papéis e responsabilidades associadas não terem sido claramente definidas ao longo do processo				
2. Os métodos e as técnicas utilizadas não terem sido adequadas ao projeto				
3. O apoio automatizado não ter sido adequado				
4. O processo ser difícil de ser entendido e utilizado				
5. O volume de documentação não ter sido adequado ao projeto				
6. Os <i>templates</i> dos documentos estabelecidos pelo processo não terem sido adequados				
7. Não ter existido um alto comprometimento da equipe com o projeto				
8. Não ter existido um alto comprometimento da gerência com o projeto				
9. Não ter existido um bom relacionamento entre os desenvolvedores e o gerente				
10. A equipe não ter recebido treinamento adequado no processo				
11. A equipe não ter sido bem dimensionada para o projeto				
12. O perfil da equipe não ter sido adequado ao projeto				
13. O ambiente físico de trabalho não ter sido adequado				
14. Não ter existido uma boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, ferramentas, biblioteca, etc.)				
15. Não ter havido uma sensibilização adequada na empresa quanto à importância do uso do processo				
16. Não ter havido coordenação e liderança, por parte dos responsáveis na empresa (GQPP <sup>5</sup> , SEPG <sup>6</sup> , etc.), nas atividades de implantação do processo				
17. Ter havido resistências à implantação do processo na empresa				
18. As estimativas de custo e prazo não terem sido realistas				
19. A ferramenta ou artefato utilizado para acompanhar o progresso e status das atividades não ter sido adequado e não ser fácil de utilizar				
20. O projeto não ter sido desenvolvido de acordo com o processo definido				
<b>Questões específicas para usuários de Ambientes TABA ou consultores do TABA</b>				
21. O mecanismo para aquisição de conhecimento através das ferramentas não ter sido adequado				
22. O mecanismo de disseminação do conhecimento através das ferramentas não ter sido adequado				
23. As atividades de Planejamento do Projeto não terem sido adequadas				
24. As atividades de Monitoração e Controle do Projeto não terem sido adequadas				
25. As atividades relacionadas a Gerência de Requisitos não terem sido adequadas				
26. Os procedimentos para Gerência de Configuração não terem sido adequados				
27. Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Produto não terem sido adequados				
28. Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Processo não terem sido adequados				

## INSTRUÇÕES

Considere o conjunto de fatores listados abaixo. Marque com um “X” a coluna que representa a sua opinião a respeito do grau de relacionamento entre o fator em questão e possíveis problemas de aderência entre o processo executado e o processo definido, considerando a seguinte escala:

<b>Escala</b>	<b>Interpretação</b>
0. Nunca	O fator nunca influencia na aderência ao processo definido
1. Algumas vezes	O fator algumas vezes influencia na aderência ao processo definido
2. Muitas vezes	O fator muitas vezes influencia na aderência ao processo definido
3. Sempre	O fator sempre influencia na aderência ao processo definido

O conjunto de fatores é completo? Caso você encontre algum fator que não tenha sido incluído no conjunto de fatores, acrescente sua descrição no final da tabela, nas linhas em branco e avalie segundo a escala.

Fatores que considera favorecerem a aderência <sup>7</sup> dos desenvolvedores e gerentes ao processo definido para o projeto:	0	1	2	3
1. A descrição dos papéis e responsabilidades associadas terem sido claramente definidas ao longo de todo o processo				
2. Os métodos e as técnicas utilizadas terem sido adequadas ao projeto				
3. O apoio automatizado ter sido adequado				
4. O processo ter sido adequado ao projeto				
5. O processo ter sido fácil de ser entendido e utilizado				
6. O volume de documentação ter sido adequado ao projeto				
7. Os <i>templates</i> dos documentos a serem produzidos pelo projeto terem sido adequados				
8. Ter existido um alto comprometimento da equipe com o projeto				
9. Ter existido um alto comprometimento da gerência com o projeto				
10. Ter existido um bom relacionamento entre os desenvolvedores e o gerente				
11. A equipe ter recebido treinamento adequado no processo				
12. A equipe ter sido bem dimensionada para o projeto				
13. O perfil da equipe ter sido adequado ao projeto				
14. O ambiente físico de trabalho ter sido adequado				
15. Ter existido uma boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, ferramentas, biblioteca, etc.)				
16. Ter havido uma sensibilização adequada na empresa quanto à importância do uso do processo				
17. Ter havido coordenação e liderança, por parte dos responsáveis na empresa (GQPP, SEPG, etc.), nas atividades de implantação do processo				
18. Não ter havido resistências à implantação do processo na empresa				
19. As estimativas de custo e prazo terem sido realistas				
<b>Questões específicas para usuários de ambientes TABA ou consultores do TABA</b>				
20. O mecanismo para aquisição de conhecimento através das ferramentas ter sido adequado				
21. O mecanismo de disseminação do conhecimento através das ferramentas ter sido adequado				
22. As atividades de Planejamento do Projeto terem sido adequadas				
23. As atividades de Monitoração e Controle do Projeto terem sido adequadas				
24. As atividades relacionadas a Gerência de Requisitos terem sido adequadas				
25. Os procedimentos para Gerência de Configuração terem sido adequados				
26. Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Produto terem sido adequados				
27. Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Processo terem sido adequados				

As Tabelas a seguir mostram os resultados obtidos.

### 1. Fatores relacionados à adequação do processo

Fatores que podem estar relacionados a problemas na adequação do processo ao projeto	0	1	2	3
O processo ser difícil de ser entendido e utilizado	0,00	0,06	0,24	0,70
Não ter havido uma sensibilização adequada na empresa quanto à importância do uso do processo	0,02	0,15	0,18	0,65
Não ter existido um alto comprometimento da gerência com o projeto	0,06	0,08	0,24	0,63
O projeto não ter sido desenvolvido de acordo com o processo definido	0,00	0,14	0,25	0,61
Não ter existido um alto comprometimento da equipe com o projeto	0,06	0,04	0,30	0,60
A equipe não ter recebido treinamento adequado no processo	0,00	0,06	0,36	0,58
A descrição dos papéis e responsabilidades associadas não terem sido claramente definidas ao longo do processo	0,00	0,04	0,41	0,55
Não ter havido coordenação e liderança, por parte dos responsáveis na empresa (GQPP , SEPG , etc.), nas atividades de implantação do processo	0,00	0,04	0,41	0,55
Os métodos e as técnicas utilizadas não terem sido adequadas ao projeto	0,00	0,13	0,33	0,54
As atividades de Planejamento do Projeto não terem sido adequadas	0,00	0,00	0,50	0,50
As atividades de Monitoração e Controle do Projeto não terem sido adequadas	0,00	0,00	0,50	0,50
Ter havido resistências à implantação do processo na empresa	0,02	0,18	0,35	0,45
Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Processo não terem sido adequados	0,00	0,08	0,50	0,42
As estimativas de custo e prazo não terem sido realistas	0,00	0,14	0,47	0,39
As atividades relacionadas a Gerência de Requisitos não terem sido adequadas	0,00	0,06	0,58	0,36
Não ter existido um bom relacionamento entre os desenvolvedores e o gerente	0,08	0,16	0,43	0,33
O perfil da equipe não ter sido adequado ao projeto	0,00	0,16	0,52	0,32
Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Produto não terem sido adequados	0,00	0,21	0,50	0,29
A equipe não ter sido bem dimensionada para o projeto	0,00	0,28	0,43	0,29
Os templates dos documentos estabelecidos pelo processo não terem sido adequados	0,04	0,23	0,45	0,29
O volume de documentação não ter sido adequado ao projeto	0,00	0,20	0,53	0,27
A ferramenta ou artefato utilizado para acompanhar o progresso e status das atividades não ter sido adequado e não ser fácil de utilizar	0,04	0,27	0,51	0,17
O apoio automatizado não ter sido adequado	0,00	0,37	0,47	0,16
O mecanismo de disseminação do conhecimento através das ferramentas não ter sido adequado	0,00	0,49	0,36	0,15
O mecanismo para aquisição de conhecimento através das ferramentas não ter sido adequado	0,06	0,42	0,36	0,15
Os procedimentos para Gerência de Configuração não terem sido adequados	0,00	0,13	0,77	0,10
Não ter existido uma boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, ferramentas, biblioteca, etc.)	0,09	0,30	0,55	0,07
O ambiente físico de trabalho não ter sido adequado	0,07	0,55	0,37	0,02

#### Legenda:

- 0 – o item avaliado nunca afeta.
- 1 – o item avaliado algumas vezes afeta.
- 2 – o item avaliado muitas vezes afeta.
- 3 – o item avaliado sempre afeta .



## 2. Fatores relacionados à aderência ao processo

Fatores que considera favorecerem a aderência dos desenvolvedores e gerentes ao processo definido para o projeto	0	1	2	3
Ter existido um alto comprometimento da equipe com o projeto	0,02	0,04	0,21	0,74
Ter existido um alto comprometimento da gerência com o projeto	0,02	0,04	0,21	0,73
O processo ter sido fácil de ser entendido e utilizado	0,00	0,00	0,29	0,71
A equipe ter recebido treinamento adequado no processo	0,00	0,03	0,26	0,71
O processo ter sido adequado ao projeto	0,00	0,00	0,30	0,70
Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Processo terem sido adequados	0,00	0,18	0,13	0,69
Ter havido uma sensibilização adequada na empresa quanto à importância do uso do processo	0,00	0,07	0,25	0,69
A descrição dos papéis e responsabilidades associadas terem sido claramente definidas ao longo de todo o processo	0,00	0,09	0,27	0,64
Ter havido coordenação e liderança, por parte dos responsáveis na empresa (GQPP, SEPG, etc.), nas atividades de implantação do processo	0,00	0,04	0,34	0,62
As atividades de Planejamento do Projeto terem sido adequadas	0,00	0,15	0,24	0,60
As atividades relacionadas a Gerência de Requisitos terem sido adequadas	0,00	0,31	0,09	0,60
Os métodos e as técnicas utilizadas terem sido adequadas ao projeto	0,03	0,11	0,27	0,60
As atividades de Monitoração e Controle do Projeto terem sido adequadas	0,00	0,15	0,31	0,54
Os procedimentos para Garantia da Qualidade do Produto terem sido adequados	0,00	0,18	0,28	0,54
Não ter havido resistências à implantação do processo na empresa	0,00	0,11	0,40	0,50
Os templates dos documentos a serem produzidos pelo projeto terem sido adequados	0,00	0,13	0,47	0,40
Ter existido um bom relacionamento entre os desenvolvedores e o gerente	0,06	0,10	0,48	0,35
As estimativas de custo e prazo terem sido realistas	0,03	0,13	0,51	0,34
A equipe ter sido bem dimensionada para o projeto	0,00	0,27	0,40	0,33
Os procedimentos para Gerência de Configuração terem sido adequados	0,00	0,40	0,28	0,32
O mecanismo para aquisição de conhecimento através das ferramentas ter sido adequado	0,15	0,42	0,12	0,31
O mecanismo de disseminação do conhecimento através das ferramentas ter sido adequado	0,25	0,33	0,12	0,31
O apoio automatizado ter sido adequado	0,00	0,25	0,46	0,30
O perfil da equipe ter sido adequado ao projeto	0,00	0,07	0,66	0,27
O volume de documentação ter sido adequado ao projeto	0,00	0,19	0,58	0,23
Ter existido uma boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, ferramentas, biblioteca, etc.)	0,00	0,27	0,61	0,12
O ambiente físico de trabalho ter sido adequado	0,04	0,40	0,45	0,10
<b>Legenda:</b> 0 – o item avaliado nunca influencia. 1 – o item avaliado algumas vezes influencia. 2 – o item avaliado muitas vezes influencia. 3 – o item avaliado sempre influencia.				

# ANEXO III – Modelo de Documento para Avaliação da Adequação dos Processos Organizacionais

## Avaliação da Adequação dos Processos Organizacionais

### 1. Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Processo:</b>	
<b>Avaliador:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2. Avaliação geral do processo

*(Avaliar o processo, considerando-o de forma geral. Deverá ser avaliado uma única vez por cada avaliador).*

#### 2.1 Treinamentos para a execução do processo:

inadequados  parcialmente adequados  totalmente adequados

#### 2.2 Papéis bem definidos:

sim  parcialmente  não

#### 2.3 Facilidade de entendimento da definição do processo:

sim  parcialmente  não

#### 2.4 Volume de documentação:

inadequado  parcialmente adequado  totalmente adequado

#### 2.5 Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 2.6 Solicitações de Melhoria: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. Avaliação das atividades** (Deverá ser respondida para cada atividade do processo)

*(Avaliar as atividades do processo. Deverão avaliar uma atividade apenas aqueles que tiveram alguma participação na sua execução).*

**Atividade:** \_\_\_\_\_

**Função:** \_\_\_\_\_

**Necessidade da atividade:** ( ) desnecessária ( ) parcialmente necessária ( ) totalmente necessária

**Modelo de Documentos:** ( ) inadequado ( ) parcialmente adequado ( ) totalmente adequado

**Apoio ferramental:** ( ) inadequado ( ) parcialmente adequado ( ) totalmente adequado

**Descrição da atividade:** ( ) inadequada ( ) parcialmente adequada ( ) totalmente adequada

**Treinamentos:** ( ) inadequado ( ) parcialmente adequados ( ) totalmente adequado

**Observações:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Solicitações de Melhoria:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO IV – Questões padrões da Avaliação Post Mortem

### Questões

Categoria Relacionada com o Cliente	Escala						Perfil dos respondentes
Qual a disponibilidade dos especialistas para esclarecimentos de requisitos?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Analista de Requisitos
O responsável pelo projeto no cliente trabalhava colaborativamente?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Líder/Gerente de Projetos
Qual o nível de comprometimento dos usuários do projeto?	Alto	Quase Sempre	Médio	Baixo	Inexistente	Não se aplica	Líder/Gerente de Projetos
Houve conflito de interesses entre o gerente do projeto e o responsável do projeto por parte do cliente?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos (com exceção do Líder/Gerente de Projetos)
Ocorreram atritos entre os usuários/cliente e a equipe de desenvolvimento?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
O levantamento ou acompanhamento dos requisitos no cliente foi realizado por indivíduos experientes?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Líder/Gerente de Projetos
Decisões políticas afetaram decisões técnicas do projeto?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
Categoria Projeto							
O projeto foi desenvolvido de acordo com o processo definido?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos

Existiu um alto comprometimento da equipe com o projeto?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
Existiu um alto comprometimento da gerência com o projeto?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos (com exceção do Líder/Gerente de Projetos)
A equipe recebeu treinamento adequado no processo?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
E equipe foi bem dimensionada para o projeto?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos (com exceção do Líder/Gerente de Projetos)
O perfil da equipe era adequado ao projeto?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos (com exceção do Líder/Gerente de Projetos)
Existiu uma boa infra-estrutura de apoio (equipamentos, software, rede, biblioteca, etc.)?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
Houve uma sensibilização adequada na empresa quanto à importância do uso do processo?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
Houve coordenação e liderança por parte do GQPP nas atividades de implantação do processo?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
Houve resistências à implantação do processo?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Líder/Gerente de Projetos
Houve alta rotatividade dos consultores externos de implementação de processos?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Todos
Houve alta rotatividade da equipe do projeto?	Sempre	Quase Sempre	Algumas Vezes	Raramente	Nunca	Não se aplica	Líder/Gerente de Projetos

# ANEXO V – Modelos de Documentos utilizados na primeira experiência de uso da abordagem

## DOC 1: Objetivos de Negócio

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2 Descrição dos Objetivos de Negócio

*(Relacionar os objetivos de negócio da organização. Pode-se relacionar as estratégias empresariais que foram definidas para alcançar as respectivas metas).*

<b>Objetivos de negócio</b>	<b>Estratégia empresarial relacionada (opcional)</b>

### 3 Justificativas

*(Apresentar as justificativas de terem sido definidos os objetivos de negócio acima).*

---

---

---

# DOC 2: Objetivos de Qualidade dos Produtos de Software

## 1 Identificação

Empresa:	
Data:	

## 2 Descrição dos Objetivos de Qualidade do Produto

*(Relacionar os objetivos de qualidade do produto da organização. Caso seja importante, mencionar a Norma ou trabalho científico que fundamentou o respectivo objetivo de qualidade do produto).*

Objetivos de qualidade do produto	Norma ou trabalho científico relacionado (opcional)

## 3 Justificativas

*(Apresentar as justificativas de terem sido selecionados os objetivos de qualidade do produto acima).*

---

---

---

## DOC 3: Processos críticos da organização

### 1 Identificação

Empresa:	
Data:	

### 2 Processos Críticos/Relevantes a serem Tratados

*(Relacionar os processos que foram considerados relevantes e críticos pela organização, juntamente com seu grau de prioridade para ações de melhoria. Deverá ser preenchida a justificativa para cada grau de prioridade atribuído).*

Processo/Área de Processo	Prioridade	Justificativa



## DOC 4: Problemas a serem tratados nas ações de melhoria

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2 Problemas relevantes

*(Relacionar os problemas que foram considerados relevantes e críticos pela organização, identificando os processos os quais estes estão relacionados).*

<b>Processo/Área de Processo</b>	<b>Descrição do Problema</b>

## DOC 5: Questionário para avaliação da Fase 3 da abordagem de avaliação e melhoria dos ativos de processo da organização

Este questionário visa identificar alguns aspectos relacionados ao processo de avaliação e melhoria dos ativos de processo da empresa. Essa pesquisa está relacionada a teses de pós-graduação da COPPE/UFRJ.

### Caracterização do participante

Nome:	e-mail:
<b>GRUPOS A QUE PERTENCE</b>	
Alta-direção	Líder/Gerente de projeto
Equipe do projeto	Grupo de processo
Consultor da entidade externa	Outro:

### INSTRUÇÕES

Considere o conjunto de afirmações abaixo e marque com um "X" a opção que representa o seu grau de concordância. Além disso, comente cada uma das suas respostas.

1. A abordagem facilitou a identificação de melhorias para os ativos de processo da organização.

Discordo fortemente    
  Discordo    
  Nem concordo nem discordo    
  Concordo    
  Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. As melhorias propostas foram muito relevantes para a organização ?

Discordo fortemente    
  Discordo    
  Nem concordo nem discordo    
  Concordo    
  Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. A abordagem me deixou mais à vontade para fazer observações e sugerir melhorias.

Discordo fortemente    
  Discordo    
  Nem concordo nem discordo    
  Concordo    
  Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. As observações colocadas pelos participantes foram bastante relevantes para a empresa.

Discordo fortemente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. A abordagem proporcionou uma maior troca de experiência entre os colaboradores da organização.

Discordo fortemente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. A reunião que foi conduzida para identificar as melhorias para os ativos de processo me deixou bastante satisfeito.

Discordo fortemente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. A abordagem foi capaz de capturar novas lições aprendidas.

Discordo fortemente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo fortemente

Comentário: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# DOC 6: Análise SWOT

## 1 Identificação

Empresa:	
Avaliador da Melhoria:	
Data:	

## 2 Caracterização da Melhoria

*(Caracterizar a melhoria a ser analisada, preenchendo o nome do processo/área de processo relacionado, a descrição da melhoria e o problema que a melhoria propõe solucionar).*

- **Processo/Área de Processo:** \_\_\_\_\_
- **Descrição da oportunidade de melhoria:** \_\_\_\_\_
- **Problema relacionado:** \_\_\_\_\_

## 3 Análise

*(Identificar as forças, fraquezas, oportunidades de melhoria e ameaças da melhoria que está sendo analisada).*

	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Interno</b>		
	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<b>Externo</b>		

## 4 Comentários Adicionais

*(Registrar comentários adicionais à melhoria analisada que se façam necessários para melhorar a sua compreensão).*

---

---

## DOC 7: Matriz para priorização de melhorias

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2 Oportunidades de melhoria

*(Relacionar as oportunidades de melhoria que serão priorizadas, registrando o nome do processo relacionado).*

Identificador	Nome do Processo	Descrição
1		
2		
3		

### 3 Consolidação dos resultados

*(Avaliar cada uma das oportunidades de melhoria de acordo com os critérios e escala definidos).*

CRITÉRIOS	MELHORIAS					OBSERVAÇÕES
	1	2	3	4	5	
GRAVIDADE						
URGÊNCIA						
TENDÊNCIA						
IMPACTO						
SATISFAÇÃO INTERNA						
INVESTIMENTO						
PRAZO						
SATISFAÇÃO EXTERNA						
SIMPLICIDADE DE OPERACIONALIZAÇÃO						
TOTAL						

#### 4 Definição dos critérios

CRITÉRIOS	DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS	Níveis		
		7	5	3
<b>GRAVIDADE</b>	gravidade ou prejuízo para a organização caso a melhoria não seja implantada.	Extremamente grave	Grave	Pouco grave
<b>URGÊNCIA</b>	urgência para se implantar a melhoria.	Muito urgente	Urgente	Pouco urgente
<b>TENDÊNCIA</b>	tendência do desempenho do processo piorar caso a melhoria não seja implantada.	Grande e imediato agravamento do problema	Agravamento em médio prazo	Não haverá agravamento
<b>IMPACTO</b>	impacto da implementação da melhoria no desempenho do processo	Grande impacto	Razoável	Pouco impacto
<b>SATISFAÇÃO INTERNA</b>	satisfação dos envolvidos com o processo, caso a melhoria seja implantada.	Alta	Razoável	Baixa
<b>INVESTIMENTO</b>	recursos (financeiro, pessoal e tecnológico) e tempo necessários para a implantação da melhoria.	Mínimo de recurso e tempo	Necessidade de recurso extra	Altamente dispendioso
<b>PRAZO</b>	tempo necessário para a implantação da melhoria.	Pouco tempo	Razoável intervalo de tempo	Muito tempo
<b>SATISFAÇÃO EXTERNA</b>	satisfação do cliente externo com a implantação da melhoria.	Alta	Razoável	Baixa
<b>SIMPLICIDADE DE OPERACIONALIZAÇÃO</b>	simplicidade de operacionalização na implantação da melhoria.	Muito simples	Simple	Complexa





# DOC 9: Relatório de Oportunidades de Melhoria para Entidade Externa

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Local:</b>	
<b>Data da Reunião:</b>	
<b>Horário:</b>	
<b>Participantes:</b>	
<b>Moderador:</b>	

## 2 Melhorias

### 2.1 Processo:

Problema:		
Causas:	Melhorias:	Lições aprendidas:
		-

## 3 Comentários adicionais

## 4 Diagramas de Causa e Efeito

## ANEXO VI – Relatório de Oportunidades de Melhoria para Entidade Externa

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	XX Ltda.
<b>Local:</b>	Sala de Reunião
<b>Data da Reunião:</b>	20/07/2007
<b>Horário:</b>	10:30 às 12:00 Hs.
<b>Participantes:</b>	Nome dos nove participantes.
<b>Moderador:</b>	Adriano Bessa (COPPE)

### 2 Melhorias

#### 2.1 Processo: Gerência de Projetos

<b>Problema: Inadequação do apoio ferramental</b>		
<b>Causas:</b>	<b>Melhorias:</b>	<b>Lições aprendidas:</b>
<p><b>Tecnologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dificuldade em aprender a utilizar o software;</li> <li>. Existência de falhas;</li> <li>. Lentidão na execução;</li> <li>. Inexistência de documentação de ajuda.</li> </ul> <p><b>Processo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Métodos e técnicas inadequadas;</li> <li>. Processo muito burocrático.</li> </ul> <p><b>Pessoal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Equipe inexperiente nos métodos e técnicas utilizados;</li> <li>. Alta rotatividade da equipe.</li> </ul> <p><b>Contexto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Inexistência de treinamento</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Treinamento nas ferramentas MS-Project;</li> <li>2. Integração do TABA com o MS-Project;</li> <li>3. Alteração no TABA para se tornar multiusuário.</li> </ol>	<p>-</p>

nas ferramentas; . Estrutura de apoio às ferramentas inadequada (equipamentos, rede, entre outros).		
--	--	--

<b>Problema: Inadequação dos modelos de documentos (<i>templates</i>)</b>		
<b>Causas:</b>	<b>Melhorias:</b>	<b>Lições aprendidas:</b>
<p><b>Tecnologia</b></p> <p>-</p> <p><b>Processo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Grande volume de documentação gerada;</li> <li>. Responsabilidades mal definidas.</li> </ul> <p><b>Pessoal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Equipe inexperiente;</li> <li>. Baixo comprometimento da Alta direção;</li> <li>. Perfil da equipe inadequado.</li> </ul> <p><b>Contexto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Equipe não exclusiva a um único projeto.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O plano de ação deveria ser somente para fatos de grande relevância.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A necessidade de elaborar artefatos torna o projeto mais bem organizado.</li> </ol>

## 2.2 Processo: Gerência de Requisitos

Problema: Inadequação do treinamento		
Causas:	Melhorias:	Lições aprendidas:
<p><b>Tecnologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Inexistência de treinamentos nas ferramentas de apoio.</li> </ul> <p><b>Processo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Processo mal definido;</li> <li>. Não aderência do processo à cultura organizacional.</li> </ul> <p><b>Pessoal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Baixo apoio da Alta direção.</li> </ul> <p><b>Contexto</b></p> <p>-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzir a quantidade de tipos de requisitos;</li> <li>2. Melhorar o padrão de definição de casos de uso;</li> <li>3. Criar uma atividade para obter a aprovação dos casos de uso por parte do desenvolvedor, do analista de testes e do Grupo de Qualidade, antes de serem codificados;</li> <li>4. Realizar treinamentos em gerência de requisitos também para os desenvolvedores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A Gerência de Requisitos deve ser realizada em todos os projetos da organização, visto ser fundamental para o sucesso do projeto.</li> <li>2. A realização da Gerência de Requisitos facilita o entendimento do projeto por parte dos envolvidos.</li> </ol>

## 2.3 Processo: Medição

Problema: Inadequação do apoio ferramental		
Causas:	Melhorias:	Lições aprendidas:
<p><b>Tecnologia</b></p> <p>-</p> <p><b>Processo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Falta de cultura;</li> <li>. Processo mal definido;</li> <li>. Inexistência de diretriz.</li> </ul> <p><b>Pessoal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Gerência inexperiente nos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melhorar a infra-estrutura de apoio (rede lenta);</li> <li>2. Definir diretrizes que auxiliem os colaboradores a coletar os dados;</li> <li>3. Desenvolver e implantar outros mecanismos que venham incrementar a disseminação da cultura de coleta de dados na organização.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deve-se preencher a planilha no momento em que o fato ocorreu;</li> </ol>

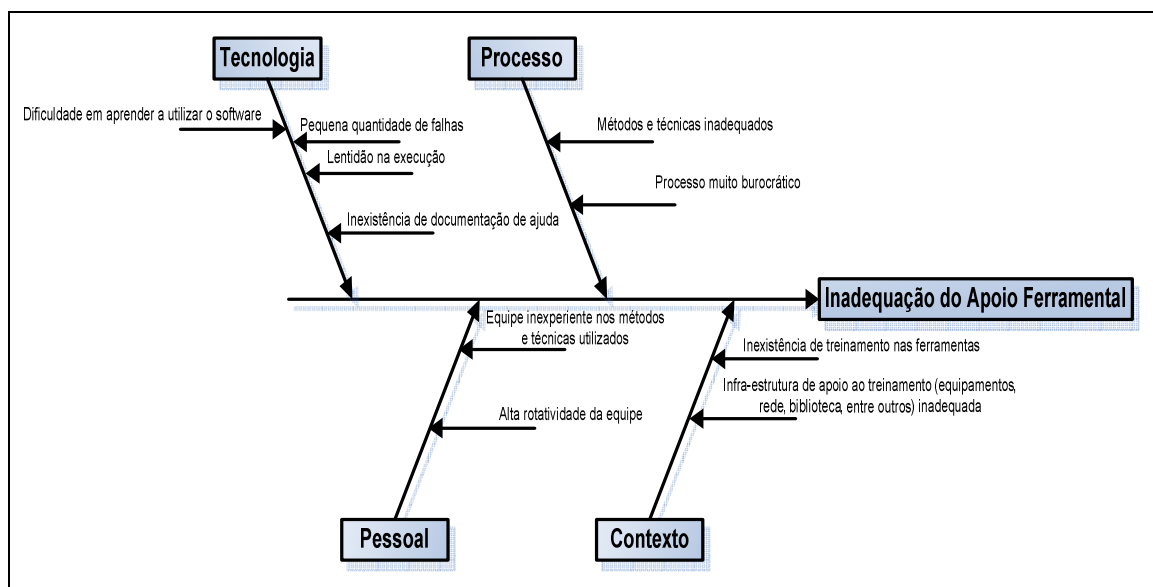
métodos e técnicas utilizados.		
<b>Contexto</b>		
-		

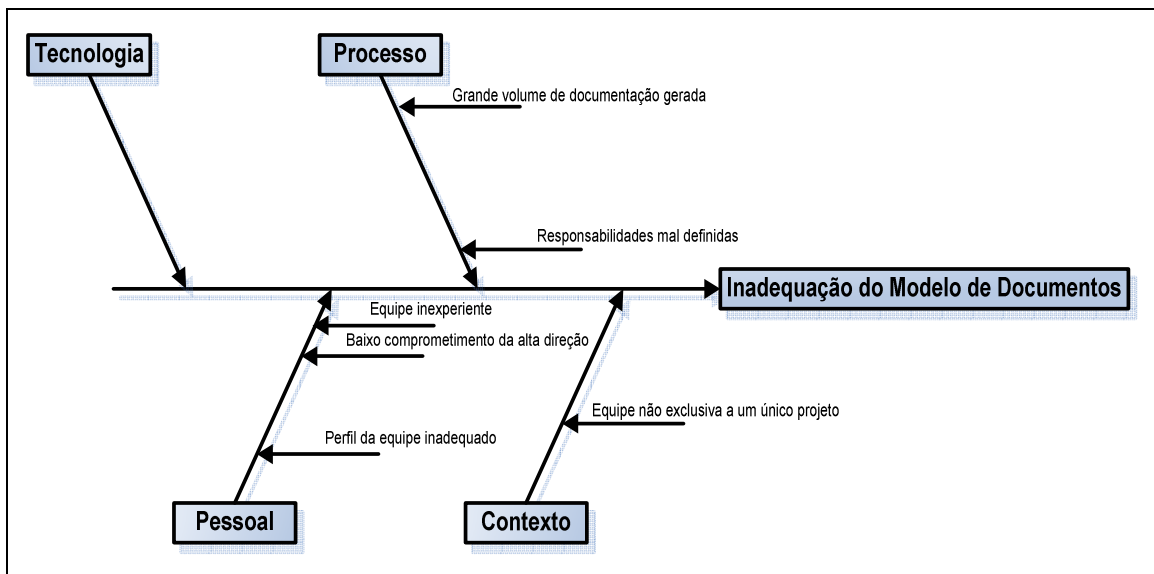
### 3 Comentários adicionais

- É importante realizar treinamentos em análise e projeto de software;
- O preenchimento dos casos de uso deve ser realizado de forma mais clara pelos analistas;
- Os desenvolvedores não conhecem a ferramenta TABA. Em alguns casos, isso pode estar dificultando.

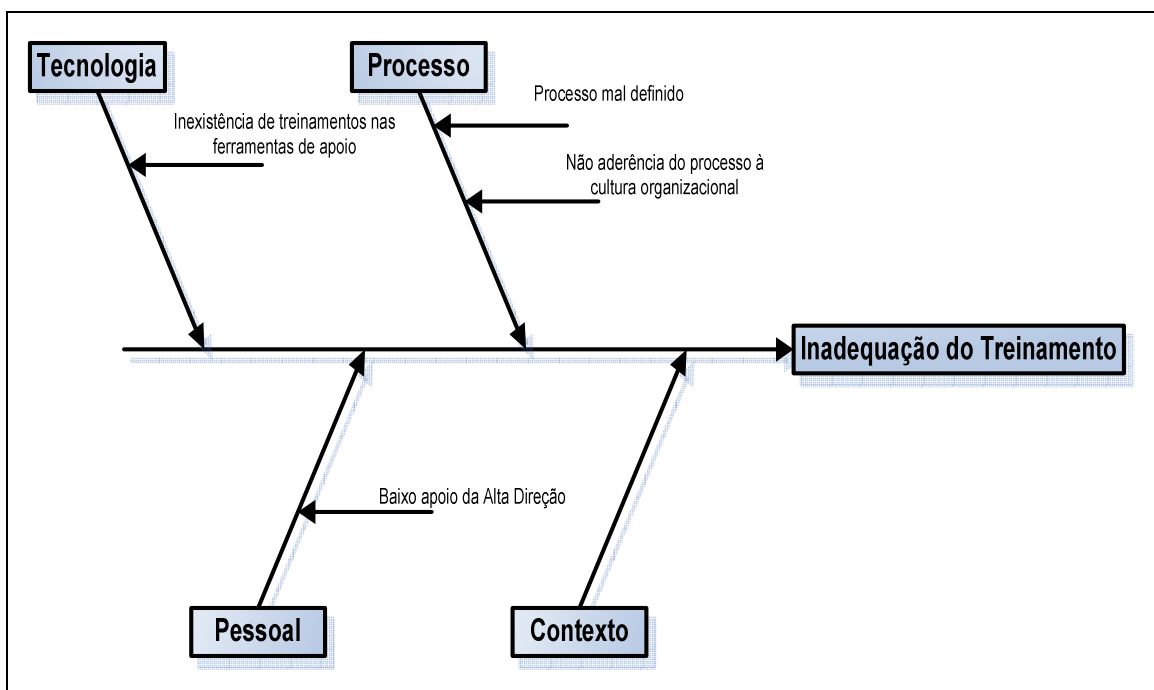
### 4 Diagramas de Causa e Efeito

#### 4.1 Processo: Gerência de Projetos

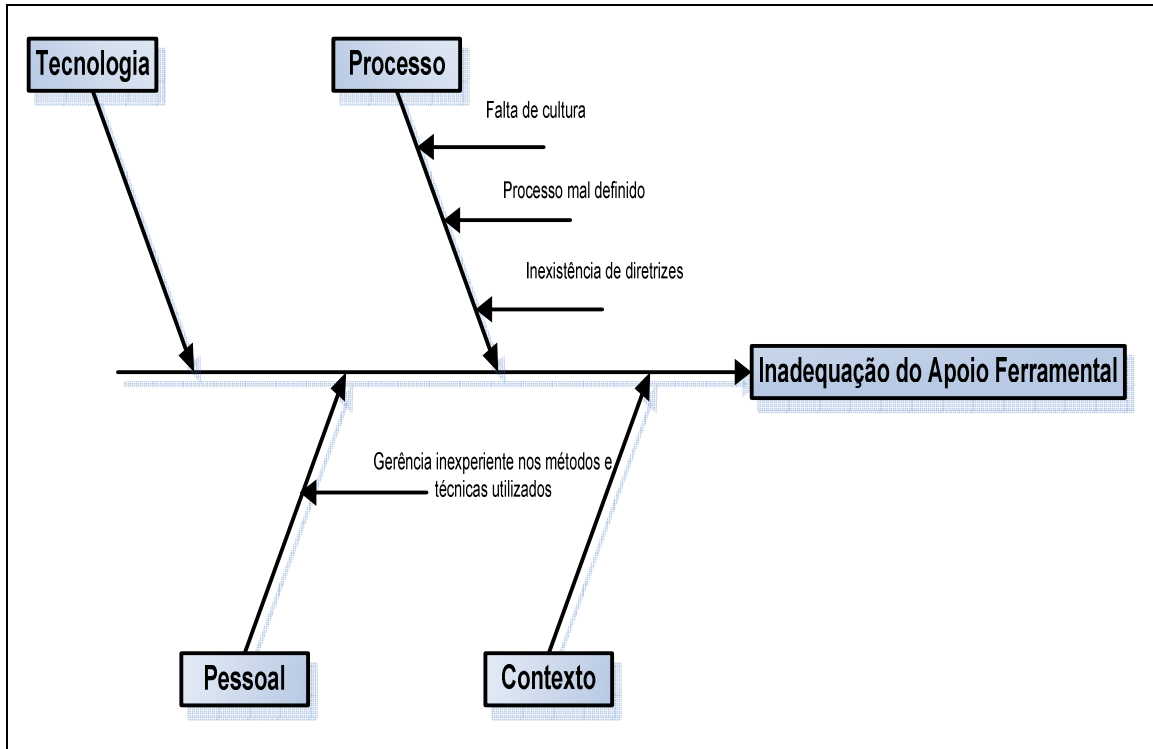




#### 4.2 Processo: Gerência de Requisitos



### 1.3 Processo: Medição



## ANEXO VII – Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos

---

Este Anexo contém a definição detalhada do Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos e os modelos de documentos utilizados nesta abordagem.

### Subprocesso 1: Identificar oportunidades de melhoria

O propósito deste subprocesso é identificar as melhorias que devem ser implementadas nos ativos de processos, de forma que os processos da organização passem a atender aos objetivos de melhoria vertical e/ou horizontal da organização.

#### Atividade: Caracterizar o ciclo de melhoria

O objetivo desta atividade é caracterizar o atual ciclo de melhoria, identificando objetivos, selecionando processos relevantes e projetos a serem tratados, de maneira a poder ser planejada a execução do processo.

#### Tarefa: Identificar objetivos de melhoria vertical

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos deve reunir-se com a alta direção para identificar os objetivos de melhoria vertical da organização, caso existam. Estes objetivos estão relacionados com galgar níveis mais altos dos modelos de maturidade de software. Se existirem consultores em processo na organização, é importante a sua participação nesta tarefa.

**Pré-tarefa:** --

**Critério de Entrada:** Ter-se decidido iniciar um ciclo de melhoria

**Critério de Saída:** Objetivos de melhoria vertical identificados, caso existam.

**Responsáveis:** Grupo de melhoria de processos.

**Participantes:** Alta-direção e consultores, se existirem.

**Produtos Requeridos:** --

**Produtos Gerados:** Caracterização do ciclo de melhoria (Seção: Objetivos de melhoria vertical) (DOC 1).

**Ferramentas:** Word

**Pós-tarefa:** Identificar objetivos de melhoria horizontal.

#### Tarefa: Identificar objetivos de melhoria horizontal

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos com a alta direção e com os consultores da empresa, se existirem, deve identificar os objetivos de melhoria horizontal da organização. Estes



objetivos visam uma maior adequação dos processos às necessidades da organização ou a melhorias no seu desempenho.

Pré-tarefa:	Identificar objetivos de melhoria vertical
Critério de Entrada:	Ter-se decidido iniciar um ciclo de melhoria
Critério de Saída:	Objetivos de melhoria horizontal identificados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Alta-direção e consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	--
Produtos Gerados:	Caracterização do ciclo de melhoria (Seção: Objetivos de melhoria horizontal) (DOC 1).
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Identificar objetivos de negócio da organização

**Tarefa: Identificar objetivos de negócio da organização**

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos com a alta direção da organização devem identificar os objetivos de negócio da organização. Estes objetivos são utilizados na seleção dos processos críticos para a organização e que obrigatoriamente deverão ser tratados no ciclo de melhoria. Caso a organização já tenha os seus objetivos de negócio identificados, deve, neste momento, revê-los.

Pré-tarefa:	Identificar objetivos de melhoria horizontal.
Critério de Entrada:	Objetivos de melhoria horizontal identificados.
Critério de Saída:	Objetivos de negócio relacionados a software identificados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Alta direção e consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	--
Produtos Gerados:	Caracterização do ciclo de melhoria (Seção: Objetivos de negócio da organização) (DOC 1).
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Identificar objetivos de qualidade dos produtos da organização

**Tarefa: Identificar objetivos de qualidade dos produtos da organização**

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos com a alta direção deve identificar os objetivos de qualidade dos produtos da organização, que serão considerados durante a seleção dos processos críticos. Caso a organização já tenha identificado os objetivos de qualidade dos seus produtos, pode, neste momento, simplesmente revê-los.

Pré-tarefa:	Identificar objetivos de negócio da organização.
-------------	--

Critério de Entrada:	Objetivos de negócio da organização identificados.
Critério de Saída:	Objetivos de qualidade dos produtos da organização identificados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Alta direção e consultores, se existirem
Produtos Requeridos:	--
Produtos Gerados:	Caracterização do ciclo de melhoria (Seção: Objetivos de qualidade dos produtos da organização) (DOC 1).
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Identificar e selecionar os processos críticos para a organização.

---

**Considerações relacionadas à identificação dos objetivos de qualidade dos produtos da organização**

---

Antes de realizar a reunião com a alta direção, é recomendável que o grupo de melhoria de processos reúna-se com os colaboradores da organização, de forma que possa conhecer a percepção destes em relação à qualidade dos produtos da empresa. Além disso, é desejável que a organização busque conhecer a avaliação dos clientes em relação aos seus produtos, mediante a realização de Fóruns de Clientes, que podem ser realizados periodicamente. Nestes Fóruns deve-se solicitar que os clientes avaliem a qualidade do relacionamento cliente/fornecedor, a qualidade dos serviços prestados pela empresa e principalmente, a qualidade dos produtos oferecidos ao mercado.

<b>Tarefa:</b>	<b>Identificar e selecionar os processos críticos para a organização</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve reunir-se para identificar e selecionar os processos críticos para a organização. Os problemas identificados nestes processos são considerados mais relevantes para a organização. Desta forma, os processos críticos selecionados são obrigatoriamente tratados no ciclo de melhoria.
Pré-tarefa:	Identificar objetivos de qualidade dos produtos da organização.
Critério de Entrada:	Objetivos de negócio da organização e objetivos de qualidade dos produtos da organização terem sido identificados ou revistos.
Critério de Saída:	Processos críticos identificados e selecionados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Objetivos de negócio da organização e Objetivos de qualidade dos produtos da organização.
Produtos Gerados:	Caracterização do ciclo de melhoria (Seção: Processos Críticos) (DOC 1).
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Selecionar projetos.

<b>Tarefa:</b>	<b>Selecionar projetos</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve selecionar os projetos da organização cujos dados de processos devem ser analisados no atual ciclo de melhoria com o objetivo de identificar problemas ocorridos e necessidades de melhoria.
Pré-tarefa:	Identificar e selecionar os processos críticos para a organização
Critério de Entrada:	Objetivos de melhoria horizontal identificados e processos críticos selecionados.
Critério de Saída:	Projetos selecionados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Objetivos de melhoria vertical ou horizontal.
Produtos Gerados:	Caracterização do ciclo de melhoria (Seção: Projetos selecionados) (DOC 1).
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Planejar o processo

<b>Tarefa:</b>	<b>Planejar o processo</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve realizar o planejamento da execução do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos para o atual ciclo de melhoria. No planejamento devem ser definidas as atividades a serem realizadas, suas respectivas datas previstas de realização e os recursos necessários para a execução do processo. Nem todas as atividades do processo necessitam constar do plano, ou seja, pode-se deixar de executar alguma atividade caso não seja considerada necessária para o ciclo de melhoria em questão.
Pré-tarefa:	Selecionar projetos
Critério de Entrada:	Existência de dados necessários para o planejamento do processo.
Critério de Saída:	Processo planejado.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Dados necessários para o planejamento do processo.
Produtos Gerados:	Plano de execução do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos (DOC 2).
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Identificar necessidades de alteração para melhoria vertical (caso existam objetivos de melhoria vertical) ou Analisar resultados da avaliação da adequação dos processos (caso só existam objetivos de melhoria horizontal)

### **Atividade: Analisar Processos para Melhoria Vertical**

O objetivo desta atividade é identificar o que é necessário ser alterado e implementado, nos processos, para que a organização possa alcançar os seus objetivos de melhoria vertical. Esta atividade, portanto, só é realizada caso a organização tenha definido objetivos de melhoria vertical.

**Tarefa:** Identificar necessidades de alteração para melhoria vertical

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos deve analisar os processos da organização comparando-os com os requisitos do modelo de maturidade para o nível desejado pela organização, para identificar as necessidades de evolução e alteração nos ativos de processo, visando a melhoria vertical desejada.

**Pré-tarefa:** Selecionar projetos.

**Critério de Entrada:** Objetivos de melhoria vertical definidos.

**Critério de Saída:** Necessidades de alteração nos ativos de processo identificadas.

**Responsáveis:** Grupo de melhoria de processos.

**Participantes:** Consultores, se existirem.

**Produtos Requeridos:** Objetivos de melhoria vertical.

**Produtos Gerados:** Necessidades de alteração nos ativos de processo (DOC 3).

**Ferramentas:** Word

**Pós-tarefa:** Apresentar problemas ou Analisar resultados da avaliação da adequação dos processos (caso existam objetivos de melhoria horizontal)

---

#### **Considerações relacionadas à identificação das necessidades de alteração para melhoria vertical**

---

A identificação das necessidades de alteração pode ser apoiada pela técnica “*Gap Analysis*” (STALHANE, 2004), visto ser adequada para identificar a distância que existe entre a situação atual de um processo e uma situação proposta desejada. A técnica Conformidade de Fatores (ALLOUI et al., 2000) também pode ser utilizada, visto ser apropriada para situações onde é necessário comparar aspectos que estão ocorrendo efetivamente em relação ao que havia sido definido.

### **Atividade: Analisar dados para Melhoria Horizontal**

O objetivo desta atividade é analisar os dados de execução dos processos nos projetos selecionados, a fim de identificar os problemas existentes nos processos da organização que estão dificultando atingir os objetivos de qualidade e de negócio da organização. A análise deve, obrigatoriamente, considerar dados de mais de um projeto, advindos da camada de execução dos projetos, pois problemas observados em apenas um projeto não caracterizam problemas organizacionais. Os dados

disponíveis para esta análise e gerados na primeira camada da estratégia em camadas são: (i) avaliação da adequação do processo; (ii) avaliação da aderência ao processo; (iii) avaliação da aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização; (iv) avaliação *post-mortem*; (v) indicadores de monitoração dos processos; (vi) lições aprendidas; (vii) solicitação de dispensa de execução de atividade; (viii) diretrizes; (ix) justificativas de alteração do processo e (x) solicitações de alteração para o processo.

Além dos dados da execução dos processos nos projetos, devem ser analisados os relatórios das avaliações oficiais MPS.BR e SCAMPI, caso estas tenham ocorrido.

**Tarefa:** **Analisar resultados da avaliação da adequação dos processos**

**Descrição:** Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se estes existirem, devem analisar os resultados das avaliações da adequação do processo definido para o projeto, que ocorrem sempre no final da execução de uma atividade, e os resultados das avaliações da adequação dos processos organizacionais. Esta análise deve buscar identificar tendências de problemas relacionados à adequação, usabilidade e relevância dos processos, considerando os resultados: “parcialmente adequado”, “inadequado”, “parcialmente relevante” e “não relevante”.

**Pré-tarefa:** Planejar o processo ou Identificar necessidades de alteração para melhoria vertical (caso existam objetivos de melhoria vertical).

**Critério de Entrada:** Existirem objetivos de melhoria horizontal e resultados de avaliação de adequação dos processos.

**Critério de Saída:** Análise dos resultados da avaliação de adequação dos processos realizada, caso existam dados.

**Responsáveis:** Grupo de melhoria de processos.

**Participantes:** Consultores, se existirem.

**Produtos Requeridos:** Relatórios de Avaliação de Adequação dos Processos, Avaliações de Adequação dos Processos Organizacionais.

**Produtos Gerados:** Tendências de problemas (DOC 4).

**Ferramentas:** AvalPro, Word.

**Pós-tarefa:** Analisar dados advindos das avaliações *post-mortem*.

**Tarefa:** **Analisar dados advindos das avaliações *post-mortem***

**Descrição:** Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem analisar os dados provenientes das avaliações *post-mortem* dos

	projetos selecionados anteriormente, buscando com isso identificar outros problemas relacionados à adequação, usabilidade e relevância dos processos .
Pré-tarefa:	Analisar resultados da avaliação da adequação dos processos
Critério de Entrada:	Existirem dados advindos das avaliações <i>post-mortem</i> , isto é, terem sido realizadas avaliações <i>post-mortem</i> ao final dos projetos.
Critério de Saída:	Análise dos dados advindos das avaliações <i>post-mortem</i> realizada.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Dados provenientes das Avaliações <i>Post-mortem</i> .
Produtos Gerados:	Tendências de problemas (DOC 4) .
Ferramentas:	AvalPro, Word.
Pós-tarefa:	Analisar resultados dos indicadores de monitoração dos processos.

---

#### **Considerações relacionadas aos dados que são gerados pelas avaliações *post-mortem***

---

As avaliações *post-mortem* , previstas de serem realizadas ao final dos projetos na estratégia em camadas, fornecem os seguintes dados para análise:

- Resultado detalhado da Avaliação Post-mortem.
- Resultado consolidado da Avaliação Post-mortem.
- Possíveis causas dos problemas identificados nos projetos.
- Possíveis oportunidades melhoria para os problemas identificados nos projetos.
- Observações realizadas durante a reunião de consenso.

<b>Tarefa:</b>	<b>Analisar resultados dos indicadores de monitoração dos processos</b>
Descrição:	Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem analisar os resultados dos indicadores (medidas) de monitoração dos processos da organização. O objetivo desta análise é tentar identificar novos problemas relacionados à adequação, usabilidade e relevância dos processos.
Pré-tarefa:	Analisar dados advindos das avaliações <i>post-mortem</i> .
Critério de Entrada:	Existirem medidas de monitoração dos processos.
Critério de Saída:	Análise das medidas de monitoração dos processos realizada.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.

Produtos Requeridos: Medidas de monitoração dos processos.  
Produtos Gerados: Tendências de (DOC 4).  
Ferramentas: Metrics, Word.  
Pós-tarefa: Selecionar outras fontes de dados para análise ou Avaliar problemas

**Tarefa: Selecionar outras fontes de dados para análise**

Descrição: Caso seja necessário ou oportuno, um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem selecionar outras fontes de contexto que possam ser analisadas, de forma a melhorar a contextualização dos problemas já identificados.

Pré-tarefa: Analisar resultados dos indicadores de monitoração dos processos

Critério de Entrada: Necessidade ou oportunidade de analisar outras fontes de dados.

Critério de Saída: Outras fontes de dados selecionadas para análise.

Responsáveis: Grupo de melhoria de processos.

Participantes: Consultores, se existirem.

Produtos Requeridos: Tendências de problemas (DOC 4) .

Produtos Gerados: Outras fontes de dados selecionadas.

Ferramentas: --

Pós-tarefa: Analisar outras fontes de contexto.

---

**Considerações relacionadas à seleção de outras fontes de dados**

As seguintes fontes de dados podem ser selecionadas: (i) avaliação da aderência ao processo; (ii) avaliação da aderência dos produtos gerados pelas atividades do processo aos padrões estabelecidos na organização; (iii) lições aprendidas e registradas durante a execução do processo; (iv) solicitação de dispensa de execução de atividade do processo; (v) diretrizes organizacionais para execução do processo; (vi) justificativas de alteração do processo, (vii) solicitações de alteração para o processo e (viii) resultados de avaliações oficiais MPS.BR ou SCAMPI, caso existam.

Os dados destas fontes são oriundos da Camada de Execução de Processos da Estratégia em Camadas com exceção dos resultados das avaliações oficiais MPS.BR ou SCAMPI.

Os resultados de avaliações oficiais MPS.BR e SCAMPI devem ser utilizados, sempre que existirem, pois fornecem dados importantíssimos sobre a definição e execução dos processos, vindos de fonte externa à organização tais como: grau de implementação de cada resultado esperado (MPS.BR) ou prática (SCAMPI) para os processos, pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria relacionados a cada processo avaliado.

<b>Tarefa:</b>	<b>Analisar outras fontes de dados</b>
Descrição:	Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem analisar os dados das fontes de dados selecionadas, para melhorar o entendimento dos problemas identificados ou identificar novos problemas.
Pré-tarefa:	Selecionar outras fontes de dados
Critério de Entrada:	Terem sido selecionadas outras fontes de dados para análise
Critério de Saída:	Dados das fontes de dados selecionadas analisados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Dados das fontes selecionadas.
Produtos Gerados:	Tendências de problemas (DOC 4)
Ferramentas:	Acknowledge, AdaptPro, Word.
Pós-tarefa:	Avaliar problemas

<b>Tarefa:</b>	<b>Avaliar problemas</b>
Descrição:	Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem avaliar a totalidade dos problemas encontrados. Opcionalmente pode ser preenchida a Matriz de Análise dos Problemas para cada um dos processos, buscando confirmar ou refutar o que foi constatado.
Pré-tarefa:	Analisar outras fontes de dados ou Analisar resultados dos indicadores de monitoração dos processos (caso não tenha se visto como necessário ou oportuno analisar outras fontes de dados)
Critério de Entrada:	Ter se considerado finalizada a análise de dados
Critério de Saída:	Problemas encontrados durante a análise de dados avaliados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Tendências de problemas (DOC 4).
Produtos Gerados:	Tendências de problemas (DOC 4) revisada.
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Listar problemas identificados nos processos

---

**Considerações relacionadas à reavaliação de problemas que estão sendo considerados**

---

A Matriz de Análise dos Problemas, que apóia a realização de análises qualitativas, baseia-se na abordagem de análise qualitativa chamada, Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), Nesta técnica, busca-se identificar, principalmente, a frequência e a



intensidade com que as informações relacionadas ao que se está buscando descobrir aparecem nos documentos.

Os problemas identificados podem ser avaliados utilizando-se a Matriz de Análise dos Problemas. Para cada um destes pode-se avaliar: a frequência com que as informações relacionadas aos problemas apareceram nas fontes de dados, a intensidade (força) com que tais informações foram mencionadas, o grau médio de gravidade dos comentários relacionados aos problemas, o nível de influência negativa dos problemas na qualidade dos produtos da organização, entre outros.

<b>Tarefa:</b>	<b>Listar problemas identificados nos processos</b>
Descrição:	Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem listar todos os problemas que foram identificados durante a análise dos dados e avaliação dos problemas.
Pré-tarefa:	Avaliar problemas.
Critério de Entrada:	Problemas terem sido identificados e avaliados.
Critério de Saída:	Lista de problemas elaborada.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Tendências de problemas (DOC 4) revisada
Produtos Gerados:	Lista dos problemas identificados (DOC 5)
Ferramentas:	Word
Pós-tarefa:	Apresentar problemas.

### **Atividade: Identificar problemas a serem tratados**

O objetivo desta atividade é identificar os problemas a serem tratados no ciclo de melhoria de forma a se alcançar os objetivos definidos para melhoria vertical e/ou horizontal. As atividades “Analisar Processos para Melhoria Vertical” e “Analisar Dados para Melhoria Horizontal” são, em geral, realizadas por parte do grupo de melhoria de processos e não em reunião conjunta. Neste momento os resultados destas atividades são apresentados a todo o grupo para que possam realizar uma análise conjunta e identificar os problemas a serem tratados no atual ciclo de melhoria. Caso considerado oportuno, a alta direção participa desta atividade.

<b>Tarefa:</b>	<b>Apresentar problemas</b>
Descrição:	Os responsáveis pela execução das atividades “Analisar Processos para Melhoria Vertical” e “Analisar Dados para Melhoria Horizontal” devem apresentar aos demais membros do grupo de melhoria de processos, aos consultores (se

existirem) e à alta direção (se considerada oportuna sua participação, neste momento) os resultados de seu trabalho, para que o grupo possa analisar e selecionar os problemas a serem tratados no atual ciclo de melhoria.

Pré-tarefa:	Identificar necessidades de alteração para melhoria vertical (caso existam objetivos de melhoria vertical) e/ou Listar problemas identificados nos processos.
Critério de Entrada:	Terem sido concluídas as atividades “Analisar Processos para Melhoria Vertical” (se pertinente) e/ou “Analisar Dados para Melhoria Horizontal”
Critério de Saída:	Problemas relacionados a melhoria vertical e/ou horizontal identificados apresentados aos participantes da reunião.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem, e Alta Direção, se considerado oportuno
Produtos Requeridos:	Necessidades de alteração nos ativos de processo (caso existam objetivos de melhoria vertical) e/ou Lista dos problemas identificados.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	--
Pós-tarefa:	Selecionar problemas a serem tratados.

**Tarefa:**

**Selecionar problemas a serem tratados**

Descrição:	Os participantes da reunião devem selecionar os problemas que deverão ser tratados, considerando cada um dos processos da organização.
Pré-tarefa:	Apresentar problemas
Critério de Entrada:	Problemas relacionados a melhoria vertical e/ou horizontal identificados apresentados aos participantes da reunião.
Critério de Saída:	Problemas a serem tratados selecionados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem, e Alta Direção, se considerado oportuno
Produtos Requeridos:	Necessidades de alteração nos ativos de processo (caso existam objetivos de melhoria vertical) e/ou Lista dos problemas identificados.
Produtos Gerados:	Problemas a serem tratados (DOC 6)
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Analisar problemas

**Atividade: Identificar causas de problemas**

O objetivo desta atividade é realizar com os responsáveis pela execução dos processos relacionados aos problemas a serem tratados no atual ciclo de melhoria,

uma análise para chegar à identificação das causas-raiz dos problemas e a propostas de melhorias para solucionar os problemas.

<b>Tarefa:</b>	<b>Analisar problemas</b>
Descrição:	Um ou mais membros do grupo de melhoria de processos devem reunir-se com os colaboradores que executaram os processos com problemas selecionados para serem tratados e com os consultores, se existirem, para analisarem os problemas identificados nestes processos, buscando identificar as causas-raiz que podem estar relacionadas à sua ocorrência. Para isso, nesta reunião, devem ser apresentados diagramas de causa e efeito pré-definidos para os problemas considerados, de forma que os participantes discutam e cheguem às versões finais destes diagramas. Outra abordagem que pode ser executada, para auxiliar o entendimento dos problemas e identificação das melhorias mais adequadas, é a definição e representação das relações de influência entre as causas identificadas em uma Matriz de Descoberta de Relações ou Diagramas de Relações de Influência.
Pré-tarefa:	Selecionar problemas a serem tratados
Critério de Entrada:	Existirem problemas a serem tratados.
Critério de Saída:	Causas-raiz dos problemas terem sido identificadas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Colaboradores da organização envolvidos com a execução dos processos selecionados e consultores, se estes existirem.
Produtos Requeridos:	Problemas a serem tratados e Diagramas de causa-efeito pré-definidos.
Produtos Gerados:	Diagramas de causa e efeito finais e, caso tenham sido elaboradas, a Matriz de Descoberta de Relações e o Diagrama de Relações de Influência.
Ferramentas:	Word
Pós-atividade:	Propor melhorias.

---

#### **Considerações relacionadas à análise dos problemas**

Devem ser utilizados diagramas de causa-efeito pré-definidos para cada tipo de problema a ser tratado durante a reunião (DAMELE et al., 1999, LESZAK et al., 2000, ROBITAILLE, 2004). A importância de utilizá-los está no fato de auxiliarem os participantes a recorrerem mais facilmente às experiências obtidas durante a execução dos processos, visto as reflexões realizadas durante a reunião partirem de uma lista de causas pré-definida. Ao final da reunião deve existir uma versão final de cada diagrama, elaborado a partir das solicitações de alteração dos participantes.

Durante a reunião, pode-se também elaborar, em conjunto com os participantes, Matrizes de Descoberta de Relações ou Diagramas de Relações de Influência (MOLES, 1971, MOLES, 1995, THOMAS, 1997, ANDERSSON et al., 2002, WERNICK e HALL, 2002) para cada problema. Estas abordagens buscam representar a influência entre as causas que foram identificadas. Estas representações não são obrigatórias, devido a sua elaboração exigir um tempo maior para a realização da reunião, o que

nem sempre é possível. No entanto, são importantes instrumentos para melhorar a compreensão dos problemas considerados.

<b>Tarefa:</b>	<b>Propor melhorias</b>
Descrição:	Ainda na mesma reunião para a identificação das causas raiz dos problemas, o grupo de melhoria de processos deve capturar, junto aos participantes, possíveis melhorias para os problemas apresentados. As sugestões de melhorias devem partir da análise das versões finais dos diagramas de causa e efeito e, caso tenham sido elaborados, das Matrizes de Descoberta de Relações e dos Diagramas de Relações de Influência.
Pré-tarefa:	Analisar problemas
Critério de Entrada:	Causas-raiz terem sido identificadas.
Critério de Saída:	Melhorias terem sido propostas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Envolvidos com os processos e consultores, se estes existirem.
Produtos Requeridos:	Diagramas de causa e efeito alterados e, caso tenham sido elaborados, as Matrizes de Descoberta de Relações e Diagramas de Relações de Influência.
Produtos Gerados:	Oportunidades de melhoria (DOC 7).
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Analisar e priorizar melhorias.

---

#### **Considerações relacionadas às propostas de melhorias**

Durante a reunião realizada para a identificação de melhorias é recomendável, também, capturar lições aprendidas relacionadas aos processos, cujos problemas estão sendo analisados no atual ciclo de melhoria. Com isso, a organização pode, posteriormente, registrá-las em uma Base de Conhecimentos, para que possam ser utilizadas, pelos colaboradores, quando necessário, ou transformá-las em diretrizes de execução dos processos..

É importante destacar que se uma sugestão de melhoria apresentada não estiver relacionada a nenhum dos processos que estão sendo tratados durante a reunião, mas se é percebida a sua relevância para a organização, esta poderá vir a ser considerada no atual ciclo de melhoria.

#### **Atividade: Identificar melhorias a serem implementadas**

O objetivo desta atividade é apresentar a todo o grupo de melhoria de processos os resultados da atividade anterior, para que possam realizar uma análise conjunta e identificar as melhorias a serem implementadas no atual ciclo de melhoria. Caso considerado oportuno, a alta direção participa desta atividade.

<b>Tarefa:</b>	<b>Analisar e priorizar melhorias</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos e a alta direção, caso pertinente, deverão reunir-se para analisar as oportunidades de melhoria identificadas, utilizando a Análise SWOT. Após esta análise deve-se definir o grau de prioridade das oportunidades de melhoria, utilizando a abordagem mais adequada ao nível de complexidade das melhorias e às características do grupo de melhoria de processos.
Pré-tarefa:	Propor melhorias.
Critério de Entrada:	Análise de causas raiz realizada e melhorias propostas
Critério de Saída:	Oportunidades de melhoria analisadas e com grau de prioridade atribuído.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Alta direção, se pertinente e consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Diagramas de causa e efeito, Oportunidades de Melhoria e, caso tenham sido elaboradas, as Matrizes de Descoberta de Relações e Diagramas de Relações de Influência.
Produtos Gerados:	Oportunidades de melhoria analisadas e priorizadas, Análise SWOT (DOC 8) e Matriz para Priorização de Melhorias (DOC 9)
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Selecionar melhorias a serem implementadas.

---

#### **Considerações relacionadas à análise e priorização de melhorias**

---

O principal objetivo da técnica Análise SWOT é auxiliar na compreensão das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades de um possível curso de ação, para que os colaboradores que têm poder de decisão possam decidir com uma maior fundamentação (ANDREWS, 1987, ANACLETO et al., 2005, PETRI et al., 2005, MINDTOOLS, 2007a).

Quando as oportunidades de melhoria a serem analisadas forem simples e não exigirem análises tão detalhadas, pode-se utilizar a técnica *Force Field Analysis* (MINDTOOLS, 2007c), que é apropriada para melhorar o entendimento dos prós e contras das melhorias. Nesta técnica, são relacionadas, primeiramente, todas as forças a favor e contra uma determinada melhoria e depois é definido o grau de cada uma dessas forças.

A priorização das oportunidades de melhoria poderá ser realizada de maneiras diferentes, considerando as seguintes situações:

- 1) Oportunidades de melhoria simples: nestas situações, a organização poderá utilizar a abordagem *Action Priority Matrix* (MINDTOOLS, 2007d). Nesta técnica gráfica, os avaliadores, simplesmente, após chegarem a um consenso, posicionam cada ação de melhoria no quadrante mais adequado (“pequeno esforço e pequeno impacto”, “pequeno esforço e grande impacto”, “grande esforço e pequeno impacto” e “grande esforço e grande impacto”). Pode-se considerá-la uma técnica simples e rápida de ser executada para apoiar na definição das prioridades das melhorias.
- 2) Oportunidades de melhoria complexas e grupo de melhoria de processos composto por um único membro: nestes casos deve ser preenchida e consolidada apenas a Matriz para Priorização das Melhorias. No entanto, é importante que qualquer tomada de decisão tenha a participação da Alta direção. Com a utilização da Matriz para Priorização de Melhorias, as melhorias passam a ser analisadas a partir de

critérios pré-definidos, que devem, preferencialmente, ter pesos diferentes e poderem ser alterados de acordo com a realidade e necessidade da organização (CARVALHO, 1997, COLENGHI, 1997, JAIN, 2007).

3) Oportunidades de melhoria complexas e grupo de melhoria de processos composto por mais de um membro: nestas situações a definição do grau de prioridade das melhorias deverá ser apoiada pela técnica Delphi (BOEHM et al., 2000), da seguinte maneira:

- Os membros do grupo de melhoria de processos devem preencher e consolidar, individualmente, a Matriz para Priorização de Melhorias e as enviam para um facilitador, que não precisa fazer parte do grupo.
- O facilitador deve consolidar os resultados obtidos a partir das matrizes preenchidas pelos participantes do grupo de melhoria de processos. Esta consolidação visa identificar e conhecer a dispersão dos resultados obtidos, de forma que os participantes possam comparar o resultado da sua avaliação em relação ao resultado do grupo. A consolidação pode utilizar como valor de referência a mediana dos valores obtidos.
- O facilitador deve se reunir, individualmente, com cada um dos que preencheram a Matriz, para apresentar o resultado consolidado e averiguar se os participantes pretendem mudar de opinião, após comparar o resultado das suas avaliações com o resultado do grupo.
- Após os membros do grupo de melhoria de processos terem sido consultados pelo facilitador, deve ser realizada uma reunião presencial, onde são apresentados o resultado final da priorização das oportunidades de melhoria e o resultado das Análises SWOT para se chegar a um consenso em relação à prioridade das oportunidades de melhoria.
- Nesta mesma reunião, as oportunidades de melhoria devem ser analisadas considerando outros critérios de forma a se chegar a um consenso em relação às oportunidades de melhoria que deverão ser implementadas, considerando o curto, médio e longo prazo (Este passo está relacionado à próxima tarefa desta atividade “Selecionar melhorias a serem implementadas”). Podem ser utilizados os seguintes critérios:
  - Esforço: estimativa de HH (Homens Hora) necessárias para implementar a melhoria;
  - Disponibilidade de recursos: disponibilidade de recursos (financeiro, pessoal e tecnológico) necessários para a implementação da melhoria.
  - Tempo: Tempo necessário para a implementação da melhoria.
  - Simplicidade de operacionalização: simplicidade em implementar a melhoria.
- Ao final da reunião devem ser definidos o grau de prioridade das oportunidades de melhoria e as melhorias que deverão ser implementadas.

**Tarefa:** **Selecionar melhorias a serem implementadas**

**Descrição:** Após analisar e priorizar as melhorias, os participantes da reunião definem as melhorias que deverão ser implementadas no atual ciclo de melhoria.

**Pré-tarefa:** Analisar e priorizar melhorias.

Critério de Entrada:	Oportunidades de melhoria terem sido analisadas e priorizadas.
Critério de Saída:	Melhorias a serem implementadas terem sido selecionadas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Alta direção, se pertinente.
Produtos Requeridos:	Oportunidades de melhoria analisadas e priorizadas.
Produtos Gerados:	Melhorias a serem implementadas (DOC 10).
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Gerar Relatório de Melhoria .

---

#### **Considerações relacionadas à seleção das melhorias a serem implementadas**

Nos casos em que for utilizada a técnica Delphi para priorizar as oportunidades de melhoria, a decisão sobre quais oportunidades de melhoria deverão ser implementadas, será tomada na reunião de consenso, conforme mencionado na tarefa anterior.

<b>Tarefa:</b>	<b>Gerar Relatório de Melhoria</b>
Descrição:	Um membro do grupo de melhoria de processos ou um consultor, se existir, deve elaborar um relatório contendo os resultados obtidos com a identificação das melhorias para os processos.
Pré-tarefa:	Selecionar melhorias a serem implementadas.
Critério de Entrada:	Ter-se concluído as atividades relacionadas ao subprocesso Identificar Oportunidades de Melhoria.
Critério de Saída:	Relatório gerado.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Resultados da execução do subprocesso Identificar Oportunidades de Melhoria
Produtos Gerados:	Relatório de Melhoria (DOC 11)
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Definir plano de ação (Subprocesso “Planejar e implementar melhorias”) e Enviar dados à Instituição Implementadora (Subprocesso “Incorporar lições aprendidas”).

## **Subprocesso 2: Planejar e implementar melhorias**

O propósito deste subprocesso é realizar o planejamento da implementação das melhorias selecionadas, implementar estas melhorias nos ativos de processo e institucionalizá-las na organização.

## **Atividade: Alterar ativos de processo**

O objetivo desta atividade é definir e executar um plano de ação para implementar as alterações nos ativos de processo. No caso de haver melhorias de alto risco para a organização, deve-se prever a realização de projetos piloto para avaliá-las, antes da sua institucionalização na organização.

<b>Tarefa:</b>	<b>Definir plano de ação</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve definir um plano de ação para a implementação das alterações acordadas nos ativos de processo.
Pré-tarefa:	Selecionar melhorias a serem implementadas.
Critério de Entrada:	Existirem melhorias a serem implementadas.
Critério de Saída:	Plano de ação definido.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Melhorias a serem implementadas.
Produtos Gerados:	Plano de ação.
Ferramentas:	ActionPlanManager
Pós-tarefa:	Executar plano de ação e Gerenciar plano de ação

---

### **Considerações relacionadas à definição do plano de ação**

No caso de haver melhorias que ofereçam um risco considerado alto pela organização, o plano de ação deve contemplar a realização de projetos piloto para avaliar a adequação da melhoria e a viabilidade de institucionalizá-la.

<b>Tarefa:</b>	<b>Executar plano de ação</b>
Descrição:	Os colaboradores da organização, contando com o apoio dos consultores, se estes existirem, devem executar as ações que foram definidas no plano de ação como sendo de sua responsabilidade.
Pré-tarefa:	Definir plano de ação.
Critério de Entrada:	Plano de ação ter sido definido.
Critério de Saída:	Encerramento da execução das ações definidas no plano de ação.
Responsáveis:	Colaboradores da organização e consultores, se existirem.
Participantes:	Grupo de melhoria de processos.
Produtos Requeridos:	Plano de ação.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	--
Pós-tarefa:	Planejar projeto piloto (se considerado oportuno) ou gerenciar plano de ação



<b>Tarefa:</b>	<b>Gerenciar plano de ação</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve gerenciar a execução das ações que foram definidas no plano de ação, podendo se utilizar de reuniões de acompanhamento com os executantes de tais ações.
Pré-tarefa:	Definir plano de ação.
Critério de Entrada:	Início da execução das ações definidas no plano de ação.
Critério de Saída:	Encerramento da execução das ações definidas no plano de ação.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Plano de ação.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	ActionPlanManager
Pós-tarefa:	Planejar implantação de melhorias.

### **Atividade: Realizar projeto piloto**

O objetivo desta atividade é realizar um ou mais projetos piloto para avaliar melhorias de alto risco para a organização, antes de institucionalizá-las. Caso as melhorias implementadas sejam simples e sua institucionalização não ofereça um risco considerado alto pela organização, esta atividade não se realiza.

<b>Tarefa:</b>	<b>Planejar projeto piloto</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve planejar a realização de projetos piloto, identificando objetivos, hipóteses e dados a serem coletados. Projetos pilotos serão realizados apenas quando forem definidos como necessários no plano de ação.
Pré-tarefa:	Executar plano de ação
Critério de Entrada:	O plano de ação indicar a necessidade de realização de projeto piloto
Critério de Saída:	Projeto piloto planejado.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Plano de ação.
Produtos Gerados:	Plano do projeto piloto.
Ferramentas:	Pilot.
Pós-atividade:	Realizar projeto piloto.

<b>Tarefa:</b>	<b>Realizar projeto piloto</b>
Descrição:	Executar projeto piloto planejado, visando analisar os efeitos decorrentes de alterações.
Pré-tarefa:	Planejar projeto piloto.
Critério de Entrada:	Projeto piloto planejado.
Critério de Saída:	Projeto piloto realizado.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Colaboradores da organização.
Produtos Requeridos:	Plano do projeto piloto.
Produtos Gerados:	Projeto piloto.
Ferramentas:	Pilot
Pós-atividade:	Analisar resultados do projeto piloto.

<b>Tarefa:</b>	<b>Analisar resultados do projeto piloto</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve analisar os resultados obtidos com a realização do projeto piloto, visando identificar se as melhorias podem ser institucionalizadas na organização. A análise deverá verificar se os resultados obtidos com o projeto piloto estão de acordo com as hipóteses que foram levantadas durante o planejamento.
Pré-tarefa:	Realizar projeto piloto.
Critério de Entrada:	Projeto piloto realizado.
Critério de Saída:	Resultados do projeto piloto analisados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Projeto piloto.
Produtos Gerados:	Relatório de Avaliação do projeto piloto.
Ferramentas:	Pilot.
Pós-atividade:	Planejar implantação das melhorias (caso os resultados tenham sido positivos) ou Executar plano de ação (dando continuidade à implementação das alterações nos ativos de processo)

### **Atividade: Implantar melhorias**

O objetivo desta atividade é implantar os novos ativos de processo, institucionalizando as melhorias realizadas.

<b>Tarefa:</b>	<b>Planejar implantação de melhorias</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos, juntamente com os

consultores, se existirem, devem planejar a implantação das melhorias na organização, podendo ser necessária, uma nova configuração do ambiente TABA.

Pré-tarefa:	Gerenciar plano de ação
Critério de Entrada:	O plano de ação ter sido concluído de forma satisfatória
Critério de Saída:	Implantação das melhorias ter sido planejada.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	--
Produtos Gerados:	Plano de ação para implantar melhorias.
Ferramentas:	ActionPlanManager.
Pós-tarefa:	Realizar implantação das melhorias.

---

#### **Considerações relacionadas ao planejamento da implantação de melhorias**

Uma nova configuração do ambiente TABA é necessária sempre que a melhoria abranger alterações nos ativos de processo que não podem ser efetivadas na própria organização, como por exemplo, a criação de uma nova atividade em um processo. Nestes casos, um novo Ambiente Configurado TABA é gerado pela Instituição Implementadora, contemplando as alterações solicitadas, sendo posteriormente enviado à organização.

<b>Tarefa:</b>	<b>Realizar implantação de melhorias</b>
Descrição:	Os novos ativos de processo são institucionalizados na organização conforme planejado e as novas versões dos ativos de processo são incorporadas na Biblioteca de Ativos da organização.
Pré-tarefa:	Planejar implantação de melhorias.
Critério de Entrada:	Implantação das melhorias ter sido planejada.
Critério de Saída:	Melhorias institucionalizadas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Plano de ação para implantar melhorias.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	ActionPlanManager, Biblioteca de Ativos
Pós-tarefa:	Treinar equipe no processo modificado

<b>Tarefa:</b>	<b>Treinar equipe no processo modificado</b>
Descrição:	Os treinamentos necessários para que os processos alterados possam ser executados adequadamente são realizados e as melhorias que foram implantadas são comunicadas a todos os envolvidos. Estes treinamentos podem ser realizados formalmente na própria organização e serem ministrados pelos membros do grupo de melhoria de processos ou por consultores. Podem, também, ser

realizados na forma de acompanhamento (*mentoring*). As melhorias implementadas devem ser divulgadas na organização, devendo ser apresentados, principalmente, os objetivos, origem e benefícios de cada uma delas.

Pré-tarefa:	Realizar implantação de melhorias
Critério de Entrada:	Haver melhorias recém-implantadas na organização.
Critério de Saída:	Melhorias terem sido comunicadas aos colaboradores da organização e treinamentos terem sido realizados
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Colaboradores da organização e consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Plano de ação para implantar melhorias, Biblioteca de Ativos alterada e nova versão do Ambiente Configurado TABA (se pertinente).
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	Ambiente Configurado TABA (com nova configuração, se pertinente), Biblioteca de Ativos.
Pós-tarefa:	Variada

### **Subprocesso 3: Identificar ações preventivas**

O propósito deste subprocesso é analisar dados históricos dos processos da organização e definir ações preventivas de forma a eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas iminentes. Este subprocesso pode ser executado a qualquer momento que a organização considere oportuno não sendo dependente da execução dos subprocessos 1 e 2.

#### **Atividade: Analisar dados visando ações preventivas**

O objetivo desta atividade é analisar dados históricos da organização para possibilitar a identificação de possíveis ações preventivas.

<b>Tarefa:</b>	<b>Selecionar processos</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se estes existirem, devem selecionar processos, cujos dados serão analisados para se definir ações preventivas.
Pré-tarefa:	-
Critério de Entrada:	Ter-se decidido iniciar um ciclo para identificação de ações preventivas para os processos da organização
Critério de Saída:	Processos para análise de ações preventivas selecionados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.

Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	-
Produtos Gerados:	Processos para os quais serão definidas ações preventivas.
Ferramentas:	--
Pós-tarefa:	Identificar problemas iminentes.

**Tarefa: Identificar problemas iminentes**

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem identificar os problemas iminentes dos processos selecionados anteriormente, que consideram importantes de serem tratados de forma preventiva. Estes problemas devem ser identificados a partir da análise dos riscos que chegaram a ocorrer nos projetos da organização e dos relatórios de auditoria de processos, elaborados pelo GQPP. Além destas fontes de dados, pode ser muito útil analisar, também, os resultados dos indicadores de monitoração dos processos.

Pré-tarefa:	Selecionar processos.
Critério de Entrada:	Processos para análise de ações preventivas terem sido selecionados.
Critério de Saída:	Problemas iminentes identificados.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem.
Produtos Requeridos:	Riscos identificados nos projetos, relatórios de avaliação de aderência aos processos e resultados dos indicadores de monitoração dos processos.
Produtos Gerados:	Problemas iminentes.
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Definir ações preventivas.

**Atividade: Estabelecer ações preventivas**

O objetivo desta atividade é estabelecer as ações preventivas necessárias para reduzir as chances dos problemas iminentes virem a se constituir

**Tarefa: Definir ações preventivas**

**Descrição:** O grupo de melhoria de processos, juntamente com os consultores, se existirem, devem definir as ações preventivas a serem implementadas na organização a partir da análise dos problemas iminentes. Tais ações e seus problemas relacionados deverão ser registrados na Matriz de ações preventivas. Para a identificação das ações preventivas, caso seja necessário, pode ser realizada uma reunião com os colaboradores da organização, visando com

isso otimizar a definição das ações que reduzam a chance dos problemas se constituírem.

Pré-tarefa:	Identificar problemas iminentes.
Critério de Entrada:	Problemas iminentes analisados.
Critério de Saída:	Ações preventivas definidas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Consultores, se existirem e colaboradores que estiveram envolvidos com os processos, se necessário.
Produtos Requeridos:	Problemas iminentes.
Produtos Gerados:	Matriz de ações preventivas preenchida.
Ferramentas:	RiscManager
Pós-tarefa:	Definir plano de ações preventivas.

---

#### **Considerações relacionadas à definição de ações preventivas**

Uma outra maneira que a organização pode agir de maneira preventiva é relacionar os principais indicadores de monitoração dos processos da organização às duplas “problema/causas” que mais afetam negativamente o desempenho dos processos. Desta forma, os gerentes de projeto passam a conhecer as ações mais eficazes para melhorar o desempenho dos processos, a partir da redução ou eliminação da ocorrência das causas.

<b>Tarefa:</b>	<b>Definir plano de ações preventivas</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve definir planos de ações preventivas para poder gerenciar a efetivação de tais ações. Nestes planos, devem ser especificadas as ações, os respectivos responsáveis e o prazo de realização de cada uma delas.
Pré-tarefa:	Definir ações preventivas.
Critério de Entrada:	Ações preventivas terem sido definidas.
Critério de Saída:	Plano de ações preventivas ter sido definido.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Matriz de ações preventivas preenchida.
Produtos Gerados:	Plano de ações preventivas.
Ferramentas:	ActionPlanManager.
Pós-tarefa:	Executar plano de ações preventivas e Gerenciar plano de ações preventivas.

---

#### **Considerações relacionadas à definição do plano de ações preventivas**

É fundamental, durante o planejamento da implementação das ações preventivas, que sejam realizadas reuniões com os colaboradores que serão afetados por tais ações, de forma que sejam adequadamente comunicados e possam facilitar as referidas implementações.

<b>Tarefa:</b>	<b>Executar plano de ações preventivas</b>
Descrição:	Os responsáveis pelas ações preventivas devem executar as ações de acordo com o plano de ações preventivas.
Pré-tarefa:	Definir plano de ações preventivas.
Critério de Entrada:	Plano de ações preventivas ter sido definido.
Critério de Saída:	Encerramento da execução das ações preventivas.
Responsáveis:	Colaboradores da organização e consultores, se existirem.
Participantes:	Grupo de melhoria de processos.
Produtos Requeridos:	Plano de ações preventivas.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	--
Pós-tarefa:	Variada.

<b>Tarefa:</b>	<b>Gerenciar plano de ações preventivas</b>
Descrição:	A execução das ações que foram definidas no plano de ações preventivas é gerenciada.
Pré-tarefa:	Definir plano de ações preventivas.
Critério de Entrada:	Início da execução das ações preventivas.
Critério de Saída:	Encerramento da execução das ações preventivas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Plano de ações preventivas.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	ActionPlanManager
Pós-tarefa:	Variada.

## **Subprocesso 4: Concluir Ciclo de Melhoria**

Este subprocesso tem dois propósitos. O primeiro, no âmbito da organização, é identificar, analisar e registrar lições aprendidas durante a execução do processo, de forma que possam ser reutilizadas em execuções futuras. O segundo diz respeito à colaboração com a Instituição Implementadora, com o objetivo de, a partir dos resultados do ciclo de melhoria executado, fornecer subsídios para melhorias na terceira camada da estratégia..

### **Atividade: Registrar lições aprendidas**

O objetivo desta atividade é identificar lições aprendidas durante a execução do processo de avaliação e melhoria de ativos de processo e armazenar as consideradas pertinentes e relevantes.

<b>Tarefa:</b>	<b>Identificar lições aprendidas</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve identificar lições aprendidas durante a execução do processo de avaliação e melhoria de ativos de processos da organização que sejam importantes para a organização.
Pré-tarefa:	Variada.
Critério de Entrada:	Início da execução do processo de avaliação e melhoria de ativos de processo.
Critério de Saída:	Encerramento da execução do processo de avaliação e melhoria de ativos de processo.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	Colaboradores da organização.
Produtos Requeridos:	--
Produtos Gerados:	Lições aprendidas.
Ferramentas:	Acknowledge
Pós-atividade:	Armazenar lições aprendidas

<b>Tarefa:</b>	<b>Armazenar lições aprendidas</b>
Descrição:	O grupo de melhoria de processos deve analisar e filtrar as lições aprendidas, que foram registradas para armazenagem definitiva no repositório da organização das consideradas pertinentes.
Pré-tarefa:	Identificar lições aprendidas.
Critério de Entrada:	Existirem lições aprendidas identificadas que devem ser armazenadas.
Critério de Saída:	Lições aprendidas armazenadas.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Lições aprendidas.
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	Acknowledge.
Pós-tarefa:	Variada



## **Atividade: Comunicar resultados à Instituição Implementadora**

O objetivo desta atividade é enviar os resultados das atividades do ciclo de melhoria e de avaliações oficiais MPS.BR e/ou SCAMPI de forma a colaborar com a Instituição Implementadora na melhoria de seus ativos de processo. Deve ser enviado o Relatório de Melhoria, ou parte dele com as informações pertinentes para a Instituição Implementadora (terceira camada da estratégia).

<b>Tarefa:</b>	<b>Enviar Relatório à Instituição Implementadora</b>
Descrição:	Caso a organização considere pertinente, o grupo de melhoria de processos deve enviar, para a Instituição Implementadora o Relatório de Melhoria ou parte dele. É, também importante que envie os resultados das avaliações MPS.BR e CMMI que tenham ocorrido.
Pré-tarefa:	Gerar Relatório de Melhoria .
Critério de Entrada:	Ter havido uma avaliação da organização com relação a um modelo de maturidade de processos ou existirem resultados da análise de problemas e identificação de melhorias que a organização se disponha a partilhar.
Critério de Saída:	Relatório(s) enviado(s) à Instituição Implementadora.
Responsáveis:	Grupo de melhoria de processos.
Participantes:	--
Produtos Requeridos:	Resultados de avaliações com relação a modelos de maturidade de processos e Relatório de Melhoria (DOC 11) .
Produtos Gerados:	--
Ferramentas:	Word.
Pós-tarefa:	Variada

---

### **Considerações relacionadas ao Relatório de Melhoria a ser enviado à Instituição Implementadora**

Os problemas dos processos, as causas mais relevantes desses problemas e as possíveis melhorias a serem implementadas nos ativos de processo identificados durante a execução deste processo na camada organizacional são informações importantes para a Instituição Implementadora. Pode ser enviado o Relatório de Melhoria completo ou parte dele, mas os seguintes dados devem ser enviados

- 1 Identificação da Organização
  - Nome da Organização.
  - Data.
  - Projetos executados com apoio da Estação TABA que foram avaliados.
- 2 Ações de melhoria identificadas na organização
  - Data da avaliação.
  - Processo relacionado à oportunidade de melhoria.
  - Tipo de problema identificado.
  - Descrição do problema.
  - Possíveis causas para o problema identificado
  - Descrição das oportunidades de melhoria que poderão solucionar ou minimizar os efeitos do problema.

# DOC 1: Caracterização do Ciclo de Melhoria

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Participantes:</b>	
<b>Data:</b>	

## 2 Objetivos de melhoria vertical

*(Registrar os objetivos de melhoria vertical).*

<b>Objetivos</b>	<b>Data prevista</b>	<b>Justificativa</b>

## 3 Objetivos de melhoria horizontal

*(Registrar os objetivos de melhoria horizontal)*

<b>Objetivos</b>	<b>Justificativa</b>

## 4 Objetivos de negócio da organização

*(Registrar os objetivos de negócio da organização).*

<b>Objetivos de negócio</b>	<b>Justificativa</b>

## 5 Objetivos de qualidade dos produtos de software

*(Registrar os objetivos de qualidade dos produtos de software).*

<b>Objetivos de qualidade dos produtos de software</b>	<b>Justificativa</b>

## 6 Processos críticos

*(Registrar os processos críticos da organização no atual ciclo de melhoria).*

Processo	Prioridade	Justificativa

## 7 Projetos a serem avaliados

*(Registrar os projetos cujos dados serão analisados no atual ciclo de melhoria).*

---

---

---

# DOC 2: Plano de Execução do Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processo

## 1. Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Autores:</b>	
<b>Data:</b>	

## 2. Características do Ciclo de Melhoria

### 2.1 Objetivos de melhoria vertical

*(Registrar os objetivos de melhoria vertical).*

Objetivos	Data prevista	Justificativa

### 2.2 Objetivos de melhoria horizontal

*(Registrar os objetivos de melhoria horizontal)*

Objetivos	Justificativa

### 2.3 Objetivos e negócio da organização

*(Registrar os objetivos de negócio da organização)*

Objetivos de negócio	Justificativa

### 2.4 Objetivos de qualidade dos produtos de software

*(Registrar os objetivos de qualidade dos produtos de software).*

Objetivos de qualidade dos produtos de software	Justificativa

## 2.5 Processos críticos

*(Registrar os processos críticos da organização para o atual ciclo de melhoria).*

Processo	Prioridade	Justificativa

## 2.6 Projetos a serem avaliados

*(Registrar os projetos cujos dados serão analisados no atual ciclo de melhoria).*

---

---

---

## 3. Plano do Processo

*(Definir o período da execução do processo e as atividades que serão executadas).*

---

---

### 3.1 Plano de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos

*(Definir os objetivos do plano e realizar o planejamento de execução das atividades do processo).*

**Objetivos:**

**Planejamento das atividades:**

Atividade	Previsto (Mês / Ano)		Realizado (Mês / Ano)	
	Início	Fim	Início	Fim

#### **4. Recursos**

*(Relacionar os recursos necessários para a execução do processo).*

---

---

---

# DOC 3: Necessidades de Alteração nos Ativos de Processo

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Data:</b>	

## 2 Caracterização da Avaliação para Melhoria Vertical

*(Caracterizar a avaliação para melhoria vertical).*

2.1 Modelo de Maturidade: ( ) MPS.BR ( ) CMMI

2.2 Nível: \_\_\_\_\_

## 3 Necessidades de Alterações

*(Apresentar as necessidades de alterações que foram identificadas para cada um dos processos/área de processos avaliadas).*

Processo/Área de Processo	Alterações

## DOC 4: Tendências de problemas

### 1. Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Avaliadores:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2. Problemas identificados

*(Relacionar os problemas de adequação e relevância que foram identificados, registrando o processo e/ou atividade em que ocorreu, o tipo de problema, uma breve descrição do problema e as fontes consultadas)*

<b>Processo/Atividade</b>	<b>Tipo de problema</b>	<b>Descrição</b>	<b>Projetos</b>	<b>Fontes de evidência</b>
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância			
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância			



# DOC 5: Lista de problemas identificados

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Avaliadores:</b>	
<b>Data:</b>	

## 2 Problemas identificados

*(Listar os problemas identificados agrupando-os por processo)*

**Processo:** \_\_\_\_\_

<b>Atividade relacionada</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	

# DOC 6: Problemas a serem tratados

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Avaliadores:</b>	
<b>Data:</b>	

## 2 Problemas a serem tratados

*(Listar os problemas a serem tratados)*

Processo	Tipo	Descrição
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	
	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	

## DOC 7: Oportunidades de melhoria

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Avaliadores:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2 Oportunidades de melhoria

*(Listar as oportunidades de melhoria identificadas)*

Processo	Problema	Oportunidade de melhoria

# DOC 8: Análise SWOT

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Avaliadores da Melhoria:</b>	
<b>Data:</b>	

## 2 Caracterização da Melhoria

*(Caracterizar a melhoria a ser analisada, preenchendo o nome do processo/área de processo relacionado, a descrição da melhoria e o problema que a melhoria propõe solucionar).*

- **Processo:** \_\_\_\_\_
- **Oportunidade de melhoria:** \_\_\_\_\_
- **Problema relacionado:** \_\_\_\_\_

## 3 Análise

*(Identificar as forças, fraquezas, oportunidades de melhoria e ameaças da melhoria que está sendo analisada).*

	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Interno</b>		
	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<b>Externo</b>		

## 4 Comentários Adicionais

*(Registrar comentários adicionais à melhoria analisada que se façam necessários para melhorar a sua compreensão).*

---

---

## DOC 9: Matriz para priorização de melhorias

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Avaliadores:</b>	
<b>Data:</b>	

### 2 Oportunidades de melhoria

*(Relacionar as oportunidades de melhoria que serão priorizadas, registrando o nome do processo relacionado).*

<b>Identificador</b>	<b>Processo</b>	<b>Descrição</b>
1		
2		
3		

### 3 Consolidação dos resultados

*(Avaliar cada uma das oportunidades de melhoria de acordo com os critérios e escala definidos).*

CRITÉRIOS	PESO	MELHORIAS					OBSERVAÇÕES
		1	2	3	4	5	
GRAVIDADE							
URGÊNCIA							
TENDÊNCIA							
IMPACTO							
SATISFAÇÃO INTERNA							
INVESTIMENTO							
PRAZO							
SATISFAÇÃO EXTERNA							
SIMPLICIDADE DE OPERACIONALIZAÇÃO							
TOTAL							

Escala de Peso: 1 – Pouco importante    5 – Razoavelmente importante    7 – Muito importante

#### 4 Definição dos critérios

CRITÉRIOS	DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS	Níveis		
		7	5	3
<b>GRAVIDADE</b>	gravidade ou prejuízo para a organização caso a melhoria não seja implantada.	Extremamente grave	Grave	Pouco grave
<b>URGÊNCIA</b>	urgência para se implantar a melhoria.	Muito urgente	Urgente	Pouco urgente
<b>TENDÊNCIA</b>	tendência do desempenho do processo piorar caso a melhoria não seja implantada.	Grande e imediato agravamento do problema	Agravamento em médio prazo	Não haverá agravamento
<b>IMPACTO</b>	impacto da implementação da melhoria no desempenho do processo	Grande impacto	Razoável	Pouco impacto
<b>SATISFAÇÃO INTERNA</b>	satisfação dos envolvidos com o processo, caso a melhoria seja implantada.	Alta	Razoável	Baixa
<b>INVESTIMENTO</b>	recursos (financeiro, pessoal e tecnológico) necessários para a implantação da melhoria.	Mínimo de recurso	Necessidade de recurso extra	Altamente dispendioso
<b>PRAZO</b>	tempo necessário para a implantação da melhoria.	Pouco tempo	Razoável intervalo de tempo	Muito tempo
<b>SATISFAÇÃO EXTERNA</b>	satisfação do cliente externo com a implantação da melhoria.	Alta	Razoável	Baixa
<b>SIMPLICIDADE DE OPERACIONALIZAÇÃO</b>	simplicidade de operacionalização na implantação da melhoria.	Muito simples	Simple	Complexa





# DOC 11: Relatório de Melhoria

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	
<b>Data da avaliação dos processos:</b>	
<b>Tipo de Avaliação:</b>	
<b>Participantes:</b>	

## 2 Caracterização do ciclo de melhoria

*(Registrar os itens que compõem a caracterização do ciclo de melhoria: objetivo de melhoria vertical, objetivo de melhoria horizontal, objetivos de negócio, objetivos de qualidade do produto, processos críticos e projetos que serão avaliados).*

**2.1 Objetivo de melhoria vertical:**

**2.2 Objetivo de melhoria horizontal:**

**2.3 Objetivos de Negócio:**

**2.4 Objetivos de Qualidade do Produto:**

**2.5 Processos Críticos:**

**2.6 Projetos Avaliados:**

## 3 Análise de Dados dos Projetos

**3.1 Fontes consultadas:**

*(Registrar as fontes que foram consultadas para identificação dos problemas).*

### 3.2 Problemas identificados:

*(Para cada tipo de fonte e processo registrar os problemas identificando, informando a descrição do problema, a atividade que está sendo afetada pelo problema, o tipo de problema, os projetos onde foram identificados os problemas e a análise do problema).*

➤ Fonte 1:

- Processo:

<b>Problema:</b>	
<b>Atividade:</b>	
<b>Tipo de Problema:</b>	
<b>Projetos:</b>	
<b>Análise:</b>	

### 3.3 Análise dos Problemas Identificados

*(Registrar as informações constantes do documento "Tendências de problemas de adequação e relevância identificados".)*

## 4 Problemas Excluídos do Atual Ciclo de Melhorias

*(Registrar os problemas que foram excluídos do atual ciclo de melhoria, juntamente com a justificativa de tal exclusão..)*

➤ **Problema:**  
**Justificativa:**

➤ **Problema:**  
**Justificativa:**

## 5 Problemas a serem Tratados pela Organização no Atual Ciclo de Melhoria

*(Registrar os problemas que foram selecionados para serem tratados no atual ciclo de melhoria, juntamente com a justificativa de ter sido selecionado..)*

➤ **Problema:**  
**Justificativa:**

➤ **Problema:**  
**Justificativa:**

### 5.1 Análise Causal dos Problemas

*(Registrar, caso tenha havido a análise causal, os problemas, as causas e categorias identificadas e as oportunidades de melhoria sugeridas durante a reunião, com a respectiva justificativa.)*

➤ **Problema:**

#### Resultados da Análise Causal

Causas	Categoria

**Oportunidade de Melhoria:**  
**Justificativa:**

**Oportunidade de Melhoria:**  
**Justificativa:**

### 5.2 Outras Oportunidades de Melhoria

*(Registrar as outras oportunidades de melhoria apresentadas pelo grupo de processo para solucionar os problemas que não foram inseridos na análise causal, juntamente com a respectiva justificativa.)*

**Oportunidade de Melhoria:**  
**Justificativa:**

**Oportunidade de Melhoria:**  
**Justificativa:**

### 5.3 Priorização das Oportunidades de Melhoria

*(Registrar as oportunidades de melhoria que foram consideradas no atual ciclo de melhoria e o resultado da priorização. Além disso, deve-se registrar a técnica utilizada na priorização das oportunidades de melhoria e a decisão que foi tomada na reunião de consenso em relação à implementação das melhorias. É conveniente registrar, também, outros critérios utilizados para decidir que melhorias devem ser implementadas.)*

**Oportunidade de Melhoria:**

**Oportunidade de Melhoria:**

Prioridade	Oportunidade de melhoria
1	
2	
3	

Oportunidade de melhoria	Decisão

### 6 Questões com Solução Solicitada à Entidade Externa

*(Registrar os problemas a serem informados à Entidade Externa, visando a solução, juntamente com a respectiva justificativa. Além disso, deve-se informar, também, as oportunidades de melhoria que devem ser implementadas pela entidade externa.)*

**Problema:**

**Justificativa:**

**Oportunidade de Melhoria:**

# ANEXO VIII – Documentos gerados durante o exemplo de uso no LENS-COPPE

## DOC 1: Caracterização do Ciclo de Melhoria

### 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Participantes:</b>	Ana Regina Rocha, Gleison Santos, Mariano Montoni, Reinaldo Cabral pelo LENS e Adriano Albuquerque (consultor)
<b>Data:</b>	04/04/2008

### 2 Objetivos de melhoria vertical

Objetivos	Data prevista

### 3 Objetivos de melhoria horizontal

Analisar os resultados da execução dos processos, procurando tornar os processos de nível E do MPS.BR, mais maduros e adequados à realidade da área de qualidade do LENS, examinado principalmente os processos onde as medidas apresentam maiores desvios com relação ao desempenho esperado

### 4 Objetivos de negócio da organização

Aumentar a confiança dos clientes na qualidade do produto e no cumprimento dos prazos de entrega.

Criar um ambiente de experimentação para processos de alta maturidade.

### 5 Objetivos de qualidade dos produtos de software

**Confiabilidade:** os produtos ao serem instalados no cliente devem ter alta confiabilidade com tempo entre falhas alto e que deve ser quantitativamente definido para cada projeto, de acordo com suas características

**Manutenibilidade:** os produtos devem ser de fácil manutenção e evolução

**Usabilidade:** os produtos devem ser fácil de usar sem necessidade de treinamento específico a cada evolução.

## 6 Processos críticos

Processo	Prioridade
Gerência de Projetos	1
Medição	2

## 7 Projetos a serem avaliados

- SS\_2007\_001
- SS\_2007\_043
- SS\_2008\_003

# DOC 2: Plano de Execução do Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processo

## 1. Identificação

<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Data:</b>	04/04/2008

## 2. Características do Ciclo de Melhoria

### 2.1 Objetivos de melhoria vertical

Objetivos	Data prevista	Justificativa

### 2.2 Objetivos de melhoria horizontal

Objetivos	Justificativa
Analisar os resultados da execução dos processos, procurando tornar os processos de nível E do MPS.BR, mais maduros e adequados à realidade da área de qualidade do LENS, examinado principalmente os processos onde as medidas apresentam maiores desvios com relação ao desempenho esperado	

### 2.3 Objetivos e negócio da organização

Objetivos de negócio	Justificativa
Aumentar a confiança dos clientes na qualidade do produto e no cumprimento dos prazos de entrega.	
Criar um ambiente de experimentação para processos de alta maturidade.	

### 2.4 Objetivos de qualidade dos produtos de software

Objetivos de qualidade dos produtos de software	Justificativa
Confiabilidade: os produtos ao serem instalados no cliente devem ter alta confiabilidade com tempo entre falhas alto e que deve ser quantitativamente definido para cada projeto, de acordo com suas características	
Manutenibilidade: os produtos devem ser de fácil manutenção e evolução	
Usabilidade: os produtos devem ser fácil de usar	

sem necessidade de treinamento específico a cada evolução.

## 2.5 Processos críticos

Processo	Prioridade	Justificativa
Gerência de Projetos	1	
Medição	2	

## 2.6 Projetos a serem avaliados

- SS\_2007\_001
- SS\_2007\_043
- SS\_2008\_003

## 3. Plano do Processo

O processo “Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos” será realizado na Área de Qualidade de Software do LENS em Abril de 2008.

As atividades do processo estão descritas no documento “Processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos”.

### 2.1 Plano de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos

#### Objetivos:

Este plano tem como objetivo planejar uma execução do processo de Avaliação e Melhoria de Ativos de Processos para a área de qualidade do LENS.

#### Planejamento das atividades:

Atividade	Previsto (Mês / Ano)		Realizado (Mês / Ano)	
	Início	Fim	Início	Fim
Caracterizar o ciclo de melhoria	07/04/2008	07/04/2008		
Analisar dados para melhoria horizontal	08/04/2008	08/04/2008		
Identificar	08/04/2008	08/04/2008		



problemas a serem tratados				
Identificar causas de problemas	<b>08/04/2008</b>	<b>08/04/2008</b>		
Identificar melhorias a serem implementadas	<b>10/04/2008</b>	<b>10/04/2008</b>		
Realizar projeto piloto	<b>02/06/2008</b>	<b>31/07/2008</b>		
Implantar melhorias	<b>02/06/2008</b>	<b>31/07/2008</b>		
Analisar dados visando ações preventivas	-	-		
Estabelecer ações preventivas	-	-		
Registrar lições aprendidas	<b>10/04/2008</b>	<b>10/04/2008</b>		
Comunicar resultados à Instituição Implementadora	<b>10/04/2008</b>	<b>10/04/2008</b>		

#### 4. Recursos

Para executar este processo são necessárias as seguintes ferramentas: AvalPro, Word, Bugzilla, Biblioteca de Ativos de Processos, Ambiente de Desenvolvimento de Software (TABA).

## DOC 3: Exemplo de dados analisados

### Avaliação de Adequação dos Processos

#### Situação das Atividades:

#### Ciclo de Desenvolvimento

#### Fase 1 - Planejamento do Projeto e Especificação dos Requisitos e dos Testes do Software

##### **Atividade:** Estabelecer Cronograma

Categoria Relacionada com a Adequação

- Nível de necessidade da atividade:: Totalmente Necessária  
Observações:-
- Descrição da Atividade: Parcialmente Adequada  
Observações:No planejamento do projeto foram planejadas atividades para serem executadas em feriados. Atividades planejadas para serem executadas em feriados e finais de semana devem ser especificados explicitamente no cronograma.
- Template:: Totalmente Adequado  
Observações:-
- Apoio automatizado no Taba para execução da atividade:: Parcialmente Adequado  
Observações:A ferramenta TempManager poderia destacar as atividades planejadas para serem executadas em feriados e finais de semana.
- Treinamento para a realização da atividade:: Totalmente Adequado  
Observações:-

##### **Atividade:** Avaliar e Obter Comprometimento com as Especificações dos Requisitos do Software pelo Cliente

Categoria Relacionada com a Adequação

- Nível de necessidade da atividade:: Totalmente Necessária
- Descrição da Atividade: Totalmente Adequada
- Template:: Totalmente Adequado
- Apoio automatizado no Taba para execução da atividade:: Não se aplica
- Treinamento para a realização da atividade:: Totalmente Adequado

**Gerado em:** 01/04/2008

## Relatório de Avaliação Post Mortem

### Controle de Versão do Documento

Versão	Modificações	Data	Responsável
1	Versão inicial.	20/11/2007	Mariano Montoni

## 1. Objetivo

<<Descrever o objetivo do relatório de avaliação post mortem.>>

O objetivo deste documento é relatar a avaliação post-mortem do projeto. A avaliação post-mortem é realizada em duas etapas. Inicialmente, os participantes do projeto respondem individualmente um questionário de avaliação post-mortem do projeto e as avaliações individuais são consolidadas em um questionário final. Em seguida, é feita uma reunião para discutir os principais problemas do projeto e apontar pontos fracos e oportunidades de melhoria para os processos da organização, além de identificar pontos fortes do processo que devem ser reforçados nos próximos projetos.

## 2. Avaliação dos Processos

<<Registrar as avaliações para cada um dos processos executados no projeto de forma a identificar pontos fortes, pontos fracos e oportunidade de melhoria para os processos.>>

Os processos da organização foram avaliados individualmente procurando identificar pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria para os processos.

A avaliação individual dos processos é descrita a seguir.

- Processo: Gerência de Projetos
  - David apontou que no planejamento do projeto foram planejadas atividades para serem executadas em feriados. David sugeriu que atividades planejadas para serem executadas em feriados e finais de semana sejam especificados explicitamente no cronograma.
  - Mariano apontou que as pessoas devem revisar o planejamento e se houver alguma data em que a pessoa não poderá trabalhar, a pessoa deve dizer isso antes de registrar seu comprometimento.
- Processo: Gerência de Requisitos
  - Incluir macro-atividade de gerência de mudanças para ser incluída ao longo da avaliação.
  - O uso de protótipos para avaliar requisitos foi fundamental para ajudar a estabelecer um conjunto de requisitos que atendem as necessidades do cliente.
- Processo: Garantia da Qualidade
  - Melhorar a comunicação entre os responsáveis pela execução dos processos para que o GQPP possa realizar as atividades de aderência dos processos organizacionais no momento mais adequado para resolver problemas de não-conformidades.
  - Dividir as atividades de avaliação de qualidade de processo e produto em duas para cada avaliação.
- Processo: Gerência de Configuração
  - O gerente de configuração deve comunicar a realização das suas atividades aos membros da equipe para que haja uma melhor interação na execução das atividades dos processos relacionados (por exemplo, o GQPP não soube da realização das atividades de gerência de configuração no momento adequado

para realizar as avaliações de aderência desse processo e dos seus produtos gerados.

- Melhorar a descrição da estratégia de versionamento. Criar um documento (por exemplo power point) com exemplo de execução da estratégia de versionamento (similar ao documento de configuração do CVS).
- Processo: Medição
  - As medidas referentes à precisão de estimativa de tempo e esforço foram coletadas automaticamente através da utilização da ferramenta Metrics. Os relatórios de monitoração do projeto têm como um dos critérios a ocorrência de desvios no cronograma. Estes desvios que são um reflexo das métricas quando ocorreram foram identificados no relatório e ações corretivas foram tomadas quando pertinente.
  - Os dados de execução do projeto devem ser analisados para compor o repositório de medidas dos processos da organização o que inclui, por exemplo, produtividade média por ponto de caso de uso com base na sua complexidade.
- Processo: Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional
  - As justificativas de alteração do processo padrão devem ser analisadas e consideradas como sugestões de melhoria do processo padrão.
- Processo: Definição do Processo Organizacional
  - A partir da primeira execução do processo padrão no projeto, uma nova versão do processo padrão será definida para implementar sugestões de melhoria provenientes da execução dos processos no projeto.
- Processo: Gerência de Recursos Humanos
  - Melhorar os mecanismos de divulgação das diretrizes.
  - As habilidades dos executantes do processo foram consideradas adequadas.
  - As seguintes diretrizes foram utilizadas ao longo da execução do processo e foram consideradas úteis:

Título: Monitoração e controle do projeto

Descrição: As atividades de monitoração e controle do projeto devem ser incluídas em uma macro-atividade de Monitoração do Projeto ao longo da Fase.

Título: Resultado dos Laudos de Avaliação elaborados pelo GQPP

Descrição: Os Laudos de Avaliação elaborados pelo GQPP possuem três resultados possíveis: Aprovado, Aprovado com Modificações e Rejeitado. O resultado "Aprovado" indica que não foram encontradas não-conformidades no documento avaliado e que o projeto pode continuar seguindo o processo. O resultado "Aprovado com Modificações" indica que foram encontradas não-conformidades no documento que não impactam o andamento do projeto, porém é altamente recomendável que os problemas identificados sejam solucionados antes de dar continuidade ao processo. O resultado "Rejeitado" indica que foram encontradas não-conformidades que impactam o andamento do projeto e que o gerente só poderá executar as atividades seguintes quando os problemas forem solucionados pelo responsável e aprovados pelo GQPP mediante a elaboração de um Plano de Ação.

**Título:** Prazo para correção dos problemas identificados pelo GQPP

**Descrição:** O prazo para correção dos problemas identificados nos Laudos de Avaliação elaborados pelo GQPP é de, no máximo, três dias. Após isso, o gerente do projeto será notificado e poderá solucionar os problemas em até uma semana. Se, uma semana após a primeira notificação do gerente, os problemas não forem solucionados, estes serão escalonados para que níveis superiores de gerência garantam a sua resolução.

**Título:** Avaliações de aderência do GQPP

**Descrição:** O GQPP pode liberar um participante de enviar novamente uma atualização de documento para análise se nenhuma outra seção do documento for incluída, somente atualizada. Durante a avaliação de aderência o GQPP verifica como o documento foi elaborado (não precisa ver todos os critérios do laudo só alguns que julgar interessante/relevante para o momento) e, se houver algum problema, relata ao responsável. Entretanto, o responsável pela elaboração do documento deve atestar que, sempre que o documento for alterado, os critérios do laudo do GQPP estão sendo atendidos. A dispensa de envio de atualizações deve ser dada pelo GQPP após realizar o 1o laudo do documento ou então solicitada pelo responsável pelo documento a qualquer momento após a 1a avaliação aprovada.

**Título:** Critério de decisão sobre a elaboração de plano de ação

**Descrição:** A elaboração de planos de ação deve ser realizada apenas se o esforço para executar as ações for significativamente maior do que o esforço de planejar o plano de ação. Caso contrário, o responsável deve corrigir os problemas e comunicar ao avaliador.

**Título:** Geração de Relatório de Monitoração

**Descrição:** Pra melhorar a legibilidade do relatório, na elaboração de um relatório de monitoração, devem ser retiradas as atividades terminadas que apareceram em relatórios anteriores.

- Processo: Gerência de Reutilização
  - A reutilização do framework do COREKM permitiu uma maior produtividade da equipe facilitando a implementação e testes das funcionalidades implementadas no escopo do projeto.

### **3. Sugestões de melhoria**

*<<Registrar as sugestões de melhoria para os processos executados no projeto. As solicitações de melhoria registradas nesta seção devem ser registradas também no Bugzilla para serem avaliadas e, se pertinente, serem consideradas na evolução do processos da organização.>>*

A seguintes sugestões de melhoria foram identificadas a partir da avaliação da execução dos processos no projeto.

- Implementar um mecanismo de apoio para facilitar a identificação de feriados e finais

de semana no cronograma.

- Melhorar a infra-estrutura do laboratório da COPPE. A necessidade de maior prioridade é instalar um novo servidor.
- Implementar testes automatizados de funcionalidades utilizando os recursos de automação de testes de unidades do próprio Visual Studio 2005.
- Definir casos de teste de unidade padrão para serem executados pelos programadores na implementação.
- Houve dificuldade em sincronizar as mudanças realizadas no esquema do banco de dados pelos diversos programadores. Portanto, deve haver uma atividade no processo específica para gerar um script de atualização da base de dados comparando o banco de dados alterado por cada programador e a versão do banco de dados da última baseline do produto.
- Incluir atividade `Implantar o produto` na macro-atividade `Implantação`.
- Incluir as macro-atividades de execução ao longo para incluir subatividades ao longo do processo quando necessário.
- Apesar de que as funcionalidades do sistema foram testadas e a qualidade ter sido antes da implantação por meio da execução do processo, foi apontado pela equipe que as atividades de planejamento e testes podem ser melhoradas visando uma melhor cobertura dos testes do framework e testes funcionais mais complexos e com menor esforço.

#### **4. Lições aprendidas**

A seguintes lições aprendidas foram identificadas a partir da avaliação da execução dos processos no projeto.

- O planejamento do projeto na fase de concepção foi realizado de forma geral. Isto fez com que o cliente assumisse que o prazo estimado seria o prazo estimado final do projeto e não foi possível alterar este prazo no planejamento de cada iteração. Portanto, nos próximos projetos, na fase de concepção, deve haver um maior detalhamento do planejamento das iterações.
- Utilização dos casos de uso genéricos.
- Utilização dos casos de testes genéricos.
- Utilização dos protótipos de tela para validação dos requisitos.
- Utilização do EA e do diagrama de rastreabilidade.

## Relatório de Medição

### Controle de Versão do Documento

Versão	Modificações	Data	Responsável
1.0	Primeira Versão	07/04/2008	Andrea Barreto

### Projetos Medidos

Projeto	Cliente	Gerente	Fase
SS_2007_043	SOFTEX	Mariano Montoni	Fase 3
SS_2007_048	LENS - TabaWeb	Reinaldo Cabral	Fase 2
SS_2000_003	SOFTEX	Mariano Montoni	Fase 3
SS_2000_011	SOFTEX	David Zanetti	Fase 1

### Sumário Executivo

O plano de medição possui 28 indicadores. No período anterior, 22 indicadores tiveram dados coletados. Neste período, 25 indicadores (90%) tiveram dados coletados. No período anterior, o plano de medição era diferente e continha menos indicadores. Os 3 indicadores não coletados neste período são indicadores relacionados a projetos de tese no ambiente TABA, e não foram coletados por não haver nenhum projeto, dentre os que foram medidos, que atenda a esse critério.

Os indicadores de densidade de defeitos mostraram um ótimo desempenho e alcançaram o valor de referência ideal em março.

Os indicadores de precisão das estimativas de cronograma e esforço melhoraram na análise das fases do processo de desenvolvimento. Porém, a precisão das estimativas de cronograma continua com desempenho ruim e a precisão das estimativas de esforço está dentro do desempenho esperado na análise das fases, mas na análise das macro-atividades o desempenho é ruim. As principais causas identificadas para o desempenho ruim desses indicadores são: sobrecarga de trabalho das equipes, falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.

A monitoração dos processos foi analisada e para o processo de Gerência de Requisitos, a estabilidade de requisitos mostrou um desempenho ruim em março. O fator de impacto nesta métrica foi uma reavaliação do escopo do projeto onde os requisitos foram priorizados e somente os mais relevantes foram mantidos, o que causou a exclusão de 7 requisitos do projeto.

Para o processo de Gerência de Projetos foram analisadas as precisões das estimativas de cronograma e esforço (já discutidas) e a realização de monitorações do projeto bem como a execução das ações corretivas identificadas. O desempenho do indicador das monitorações foi ruim devido aos atrasos nos projetos, o que impediu a realização das monitorações conforme planejado. O indicador das ações corretivas teve um desempenho excelente, alcançando o valor de referência ideal, o que mostra que as ações que são identificadas nas monitorações são sempre executadas e acompanhadas até sua conclusão.

## DOC 4: Tendências de problemas

### 1. Identificação

<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Avaliadores:</b>	Gleison Santos e Adriano Bessa (Consultor)
<b>Data:</b>	08/04/2008

### 2. Problemas identificados

Processo/Atividade	Tipo de problema	Descrição	Projetos	Fontes de evidência
Gerência de Projeto / Estabelecer Cronograma	<input checked="" type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	A ferramenta TempManager não destaca as atividades planejadas para serem executadas em feriados e finais de semana.	SS_2007_001 SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação de Adequação
Gerência de Projeto / Planejar Gerência de Dados e Comunicação	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input checked="" type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	O template utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação foi considerado parcialmente adequado.	SS_2007_001 SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação de Adequação
Gerência de Projeto / Registrar Avaliação da Equipe	<input checked="" type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Inadequação do apoio ferramental à atividade Registrar Avaliação da Equipe.	SS_2007_001 SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação de Adequação



Gerência de Projeto	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input checked="" type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Uma semana é um período muito curto para serem gerados os relatórios de monitoração.	SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação Post-mortem
Gerência do Projeto	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	<p>A precisão das estimativas de cronograma continua com desempenho ruim.</p> <p>As principais causas identificadas para o desempenho ruim desse indicador são: sobrecarga de trabalho das equipes, falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.</p>		Relatório de Medição (03/2008)
Gerência do Projeto	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	<p>A precisão das estimativas de esforço está com desempenho ruim na análise das macro-atividades.</p> <p>As principais causas</p>		Relatório de Medição (03/2008)

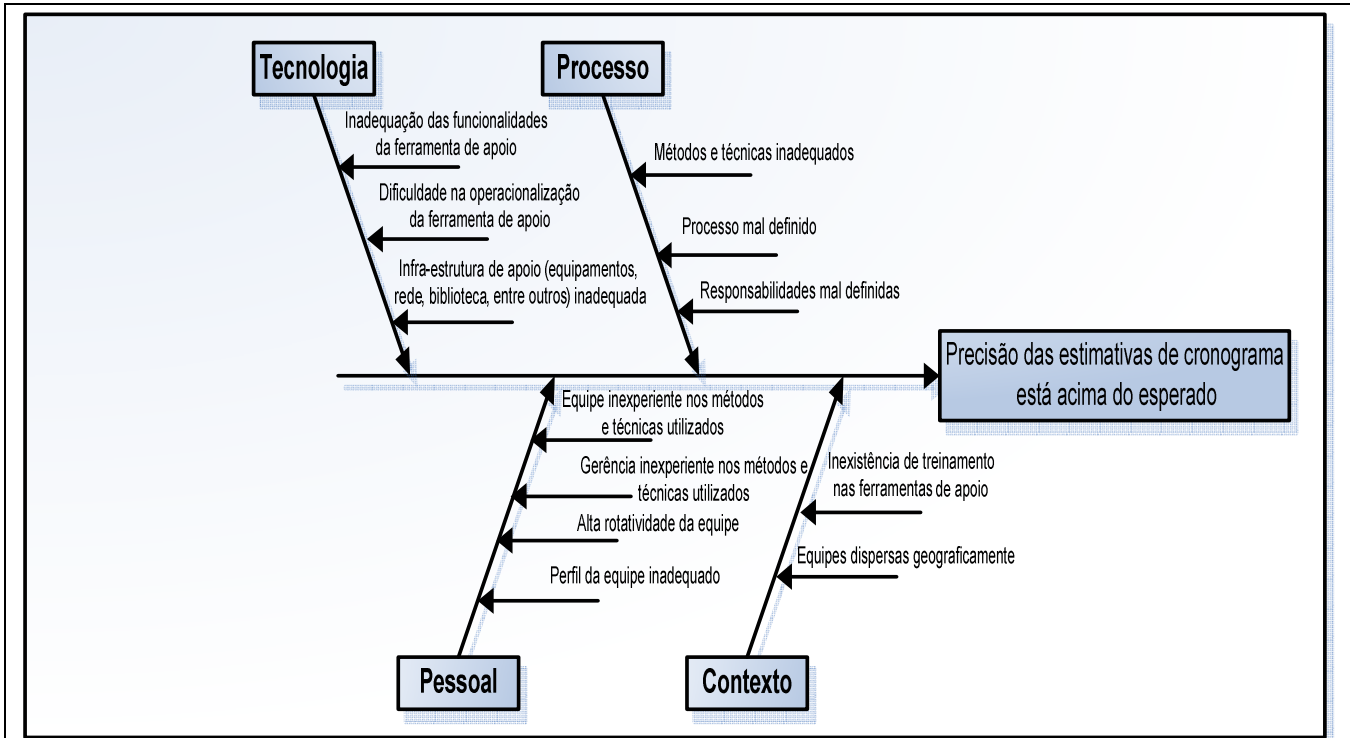
		identificadas para o desempenho ruim desse indicador são: sobrecarga de trabalho das equipes, falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.		
Medição	<input checked="" type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Mecanismos de coleta e divulgação inadequados	SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação Post-mortem
Garantia da Qualidade / Gerência de Projetos / Gerência de Configuração	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input checked="" type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Há descrições de atividades relacionadas a execução de várias tarefas, como por exemplo, as avaliações de qualidade de processo e produto.	SS_2007_001	Relatório de Avaliação de Adequação

<p>Garantia da Qualidade / Avaliar o Planejamento do Projeto pelo GQPP</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental  ( ) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  (x) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>As atividades de garantia de qualidade por estarem no caminho crítico aumentam o prazo do projeto. Em projetos curtos (1 mes), isso pode afetar negativamente o projeto. Foi sugerido que houvesse menos avaliações de qualidade para projetos curtos de 1 a 2 meses.</p>	<p>SS_2007_001  SS_2007_043  SS_2008_003</p>	<p>1. Relatório de Avaliação de Adequação  2. Relatório de Avaliação Post mortem</p>
<p>Garantia da Qualidade</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental  ( ) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  ( ) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>O indicador de não conformidades identificadas na auditoria externa teve um desempenho pior que o esperado.</p> <p>Isto deveu-se ao fato de que durante a realização das primeiras avaliações a ferramenta de apoio para definição das ações corretivas ainda não estava definida.</p>		<p>Relatório de Medição (03/2008)</p>

<p>Gerência de Configuração</p>	<p>(X) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          ( ) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>O Bugzilla não é fácil de utilizar.</p>	<p>SS_2007_043          SS_2008_003</p>	<p>Relatório de Avaliação Post-mortem</p>
<p>Gerência de Configuração</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          ( ) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>Em março, o indicador relacionado às não conformidades identificadas nas auditorias teve um desempenho ruim mostrando problemas relacionados à criação e atualização das baselines.</p> <p>O principal fator de impacto neste indicador foi o fato de que nos projetos medidos, as auditorias de gerência de configuração das três fases foram realizadas em uma mesma data, fazendo com que os problemas da primeira fase aparecessem também nas segunda e terceira fase, da mesma forma que os problemas da</p>		<p>Relatório da Medição (03/2008)</p>

		segunda fase apareceram também na terceira fase.		
Gerência de Configuração	( ) Inadequação do apoio ferramental  (X) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  ( ) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância	Melhorar a descrição da estratégia de versionamento	SS_2007_001	Relatório de Avaliação Post-mortem
Gerência de Recursos Humanos	(X) Inadequação do apoio ferramental  ( ) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  ( ) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância	Mecanismo de divulgação das diretrizes inadequado.	SS_2007_001	Relatório de Avaliação Post-mortem
Gerência de Requisitos	( ) Inadequação do apoio ferramental  ( ) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  ( ) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância	A estabilidade de requisitos mostrou um desempenho ruim em março.  O fator de impacto nesta métrica foi uma reavaliação do escopo do projeto onde os requisitos foram priorizados e somente os mais relevantes foram mantidos, o que causou a exclusão de 7 requisitos do projeto.		Relatório de Medição (03/2008)

# DOC 5: Diagrama de causa e efeito definido para o problema “Precisão das estimativas de cronograma está acima do esperado”



# DOC 6: Oportunidades de melhoria

## 1 Identificação

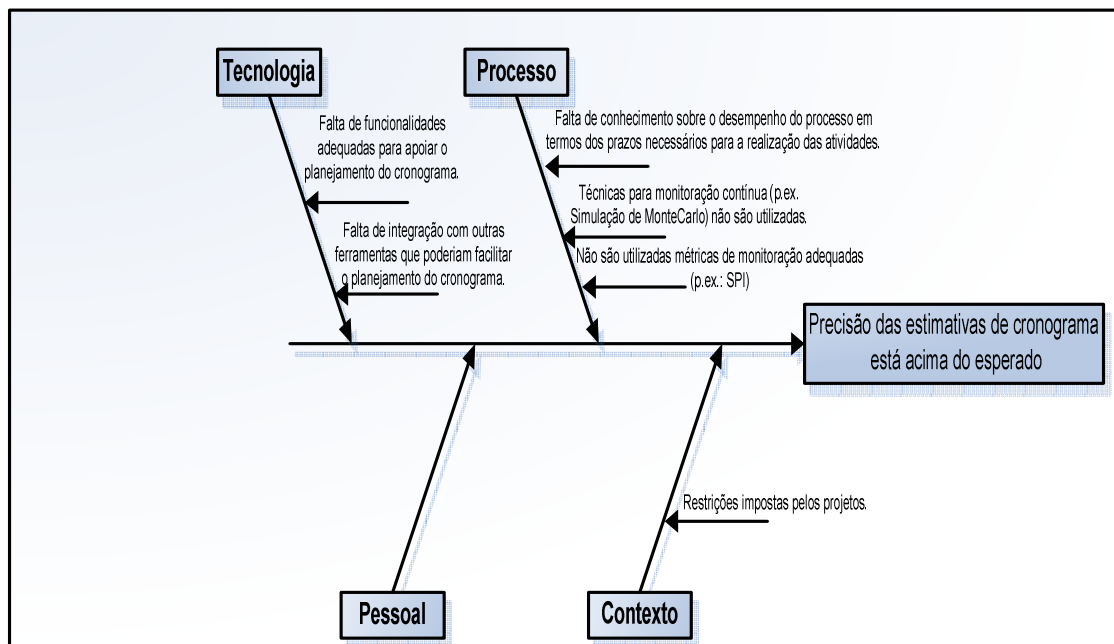
<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Data:</b>	08/04/2008
<b>Projetos Avaliados:</b>	SS_2007_001 SS_2007_043 SS_2008_003
<b>Data da avaliação:</b>	08/04/2008

## 2 Oportunidades de Melhoria

### 2.1 Processo: Gerência de Projetos

#### 2.1.1 Problema: Precisão das estimativas de cronograma está acima do esperado

##### 2.2.1.3 Causas Identificadas/Categoria:



##### 2.1.1.2 Oportunidades de Melhoria:

- Melhorar a ferramenta TempManager, implementando funcionalidades diversas, como por exemplo: possibilitar uma visão integrada do planejamento dos projetos e gerar indicadores do EVA.
- Permitir a integração da ferramenta TempManager com outras ferramentas do mercado. Ex.: Project Server e Primavera.
- Desenvolver o conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos).

2.1.2 Problema: Inadequação do modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

2.1.2.2 Causas Identificadas/Categoria:

2.1.2.3 Oportunidades de Melhoria:

- Melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

2.2 Processo: Gerência de Configuração

2.2.1 Problema: Dificuldade de utilização do Bugzilla.

2.2.1.2 Causas Identificadas/Categoria:

2.2.1.3 Oportunidades de Melhoria:

- Passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.



# DOC 7: Análise SWOT

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Avaliadores da Melhoria:</b>	Ana Regina Rocha e Gleison Santos
<b>Data:</b>	05/04/2008

## 2 Caracterização da Melhoria

- **Processo:** Gerência de Projetos
- **Oportunidade de melhoria:** Melhorar a ferramenta TempManager, implementando funcionalidades diversas, como por exemplo: possibilitar uma visão integrada do planejamento dos projetos e gerar indicadores EVA.
- **Problema relacionado:** Precisão das estimativas de cronograma está acima do esperado.

## 3 Análise

	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Interno</b>	Proximidade da equipe de implementação do TABA.	-
	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<b>Externo</b>	-	1. Existem outras prioridades para equipe. 2. Falta de recursos na equipe de desenvolvimento TABA.

## 4 Comentários Adicionais

---

---

# DOC 8: Matriz para Priorização de Melhorias

## 1 Identificação

Empresa:	
Avaliador:	
Data:	

## 2 Oportunidades de melhoria

*(Identificar as oportunidades de melhoria, registrando a sua descrição e o processo e problema relacionado).*

Identificador	Oportunidades de Melhoria	Processo	Problema relacionado
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

## 3 Consolidação dos resultados

*(Definir o peso dos critérios que serão utilizados, conforme a escala de peso. Caso algum critério não seja utilizado, deve-se preencher com o valor "NA" (Não se aplica). Deve-se, também, avaliar as oportunidades de melhoria, considerando os critérios selecionados, de acordo com o estabelecido na Legenda de Critérios apresentada a seguir. Ao final deve-se calcular e preencher o resultado obtido por cada uma das melhorias.)*

CRITÉRIOS	PESO	Oportunidades de Melhoria							
		1	2	3	4	5	6	7	8
GRAVIDADE									
IMPORTÂNCIA PARA OS OBJETIVOS DE NEGÓCIO									
IMPACTO NA QUALIDADE DO PRODUTO									
IMPACTO NA PRODUTIVIDADE DA EQUIPE									
IMPACTO NA SATISFAÇÃO DA EQUIPE									
IMPACTO NA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES									
<b>RESULTADO FINAL</b> (soma dos resultados obtidos a partir da multiplicação do peso pelo valor atribuído ao critério)									

Escala de Peso: NA – Não se aplica    1 – Pouco importante    5 – Razoavelmente importante    10 – Muito importante

### LEGENDA DE CRITÉRIOS

CRITÉRIOS	DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS	Níveis		
		3	2	1
<b>GRAVIDADE</b>	gravidade do problema.	Extremamente grave	Grave	Pouco grave
<b>IMPORTÂNCIA PARA OS OBJETIVOS DE NEGÓCIO</b>	importância da implementação da melhoria para os objetivos de negócio da organização.	Muito importante	Razoavelmente importante	Pouco importante
<b>IMPACTO NA QUALIDADE DO PRODUTO</b>	impacto da implementação da melhoria na qualidade do produto.	Grande impacto	Impacto razoável	Pouco impacto
<b>IMPACTO NA PRODUTIVIDADE DA EQUIPE</b>	impacto da implementação da melhoria na produtividade da equipe.	Grande impacto	Impacto razoável	Pouco impacto
<b>IMPACTO NA SATISFAÇÃO DA EQUIPE</b>	impacto da implementação da melhoria na satisfação da equipe.	Grande impacto	Impacto razoável	Pouco impacto
<b>IMPACTO NA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES</b>	impacto da implementação da melhoria na satisfação dos clientes.	Grande impacto	Impacto razoável	Pouco impacto

# DOC 9: Lições Aprendidas

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Data:</b>	05/04/2008

## 2 Lições Aprendidas

1. É importante permitir que discussões entre os membros do grupo de processo ocorram durante a reunião realizada para a caracterização do ciclo de melhoria, pois ajudam a que sejam definidos objetivos mais condizentes com a realidade da organização.

2. A definição de processos críticos auxilia consideravelmente a focar melhor a análise dos dados.

3. Dados estruturados agilizam sobremaneira a análise dos dados.

4. Diagramas de causa e efeito pré-definidos ajudam os participantes a lembrarem de outras possíveis causas e a se sentirem mais confiantes na reunião.

5. A apresentação das oportunidades de melhoria durante a Análise SWOT deve ser feita utilizando-se um dispositivo onde todos os participantes possam vê-las e que facilite a definição e o consenso em relação ao que está sendo avaliado.

6. Utilizar a técnica Delphi na priorização das oportunidades de melhoria permite que as decisões estejam mais de acordo com as necessidades da organização e com o ponto de vista da maioria dos membros do grupo de processos.

7. Outros critérios devem ser utilizados na reunião de consenso, visto serem características que podem ajudar bastante na definição dos prazos de implementação das melhorias (curto, médio ou longo prazo). Por exemplo: (i) estimativa de HH (Homens/Hora) necessárias para implementar a melhoria, (ii) disponibilidade de recursos (financeiros, de pessoal e tecnológicos) necessários para a implementação da melhoria, (iii) tempo necessário para a implementação da melhoria e (iv) simplicidade em implementar a melhoria.

8. Alguns pontos que já foram estabelecidos na abordagem, como por exemplo, os critérios utilizados para a priorização das oportunidades de melhoria, podem ser melhorados sempre que um novo ciclo de melhoria for executado.

# DOC 10: Relatório de Melhoria

## 1 Identificação

<b>Empresa:</b>	LENS-COPPE - Área de Qualidade de Software
<b>Data da avaliação dos processos:</b>	05/04/2008
<b>Tipo de Avaliação:</b>	Avaliação Interna
<b>Participantes:</b>	Ana Regina Rocha, Gleison Santos, Mariano Montoni, Reinaldo Cabral, David Zanetti pelo LENS e Adriano Albuquerque (consultor)

## 2 Caracterização do ciclo de melhoria

### 2.1 Objetivo de melhoria vertical:

Não foram identificados para este ciclo.

### 2.2 Objetivo de melhoria horizontal:

Analisar os resultados da execução dos processos, procurando tornar os processos de nível E do MPS.BR, mais maduros e adequados à realidade da área de qualidade do LENS, examinado principalmente os processos onde as medidas apresentam maiores desvios com relação ao desempenho esperado.

### 2.3 Objetivos de Negócio:

- (i) Aumentar a confiança dos clientes na qualidade do produto e no cumprimento dos prazos de entrega.
- (ii) Criar um ambiente de experimentação para processos de alta maturidade.

### 2.4 Objetivos de Qualidade do Produto:

- (i) Confiabilidade: os produtos ao serem instalados no cliente devem ter alta confiabilidade com tempo entre falhas alto e que deve ser quantitativamente definido para cada projeto, de acordo com suas características.
- (ii) Manutenibilidade: os produtos devem ser de fácil manutenção e evolução.
- (iii) Usabilidade: os produtos devem ser fáceis de usar sem necessidade de treinamento específico a cada evolução.

## 2.5 Processos Críticos:

Considerando os objetivos de negócio foram identificados 2 processos críticos:

- (i) Gerência de Projetos.
- (ii) Medição.

Para este ciclo de melhoria foi decidido considerar apenas o processo Gerência de Projetos, por não existirem ainda dados suficientes para uma análise do processo Medição.

## 2.6 Projetos Avaliados:

- SS\_2007\_001
- SS\_2007\_043
- SS\_2008\_003
- 

Todos os três projetos referem-se ao desenvolvimento de software utilizando o CORE-KM, pois são os únicos projetos concluídos no momento.

## 3 Análise de Dados dos Projetos

### 3.1 Fontes consultadas:

- (i) Avaliação de Adequação dos Processos.
- (ii) Avaliação Post Mortem.
- (ii) Resultados dos Indicadores de Monitoração dos Processos.

### 3.2 Problemas identificados:

➤ Fonte 1: Avaliação de Adequação dos Processos

- Processo: **Gerência de Projetos**

<b>Problema:</b>	Inadequação do modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.
<b>Atividade:</b>	Planejar Gerência de Dados e Comunicação
<b>Tipo de Problema:</b>	Inadequação dos Modelos de Documentos.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Ficou evidenciada, nos três projetos avaliados, a inadequação do modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

<b>Problema:</b>	A ferramenta TempManager não apóia adequadamente a elaboração do cronograma.
<b>Atividade:</b>	Estabelecer Cronograma
<b>Tipo de Problema:</b>	Inadequação dos Modelos de Documentos.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Um dos pontos abordados que é relacionado a este problema é a ferramenta TempManager não destacar para o gerente de projetos as atividades planejadas para serem executadas em feriados e finais de semana.

<b>Problema:</b>	O apoio ferramental para registrar a avaliação da equipe foi considerado inadequado.
<b>Atividade:</b>	Registrar Avaliação da Equipe
<b>Tipo de Problema:</b>	Inadequação do apoio ferramental.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	O registro da avaliação da equipe demanda muito tempo do gerente de projetos.

- Processo: **Garantia da Qualidade**

<b>Problema:</b>	Uma única descrição de atividade está relacionada à execução de várias tarefas, como por exemplo, as avaliações de qualidade de processo e produto.
<b>Atividade:</b>	Avaliar a qualidade do Processo e Avaliar a qualidade do Produto
<b>Tipo de Problema:</b>	Inadequação da descrição da atividade.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001
<b>Análise:</b>	Unir duas atividades em uma única descrição pode levar o responsável pelas atividades a negligenciar a execução das atividades.

➤ Fonte 2: Avaliação Post mortem

- Processo: **Gerência de Projetos**

<b>Problema:</b>	O período exigido para a geração dos relatórios de monitoração é muito curto.
<b>Atividade:</b>	--
<b>Tipo de Problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Em alguns tipos de projeto a relação custo/benéfico da geração de relatórios de monitoração semanal não é boa, visto aumentar o esforço do projeto e a monitoração em

períodos tão curtos não agregar tanto valor.

- Processo: **Medição**

<b>Problema:</b>	Os mecanismos de coleta e divulgação de métricas são inadequados.
<b>Atividade:</b>	--
<b>Tipo de Problema:</b>	Inadequação do apoio ferramental
<b>Projetos:</b>	SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Mecanismos de coleta inadequados aumentam o esforço real do projeto e podem levar ao registro errado dos valores das métricas. Mecanismos de divulgação de métricas inadequados podem exigir trabalhos adicionais do Grupo de Métricas.

- Processo: **Garantia da Qualidade**

<b>Problema:</b>	Independente do porte do projeto é obrigado executar a mesma quantidade de atividades de garantia de qualidade.
<b>Atividade:</b>	Avaliar o Planejamento do Projeto pelo GQPP
<b>Tipo de Problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Principalmente em projetos curtos, a grande quantidade de avaliações de qualidade afeta negativamente o prazo do projeto, visto estas atividades estarem no caminho crítico.

- Processo: **Gerência de Configuração**

<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	Dificuldade de utilização do Bugzilla.
<b>Tipo de problema:</b>	Inadequação do apoio ferramental.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Nos relatórios de avaliação post-mortem dos projetos SS_2007_043 e SS_2008_003 foi evidenciada a insatisfação com a utilização do Bugzilla, principalmente no que se refere à facilidade de utilização. Tal insatisfação está relacionada, principalmente, com a dificuldade de customizar a ferramenta Bugzilla para atender às necessidades dos projetos da organização. A dificuldade de customização faz muitas vezes com que o processo se torne mais burocrático. No relatório de avaliação post mortem, a equipe sugeriu a aquisição da ferramenta Trac.



<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	Estratégia de versionamento difícil de ser entendida.
<b>Tipo de problema:</b>	Inadequação dos modelos de documentos.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001
<b>Análise:</b>	A dificuldade de entender a estratégia de versionamento pode levar os colaboradores a não aplicar corretamente tal estratégia, comprometendo o processo Gerência de Configuração.

- Processo: **Gerência de Recursos Humanos**

<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	Mecanismo de divulgação das diretrizes inadequado.
<b>Tipo de problema:</b>	Inadequação do apoio ferramental.
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001
<b>Análise:</b>	As diretrizes de execução dos processos não são facilmente acessadas a partir da ferramenta Acknowledge, pelos executantes das atividades. Isto pode levar a uma não aderência ao processo.

➤ Fonte 3: Resultado dos indicadores de monitoração dos processos (Relatório de Medição 03/2008)

- Processo: **Gerência de Projetos**

<b>Atividade:</b>	Estabelecer cronograma.
<b>Problema:</b>	Precisão das estimativas de cronograma está abaixo do esperado.
<b>Tipo de problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	A partir da análise do Relatório de Medição (03/2008) constatou-se que a precisão das estimativas de cronograma continuava com desempenho ruim. Segundo o responsável por elaborar o Relatório de Medição, este desempenho ruim pode estar relacionado à sobrecarga de trabalho das equipes, a falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.

<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	Precisão das estimativas de esforço das macro-atividades está abaixo do esperado.
<b>Tipo de problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	A partir da análise do Relatório de Medição (03/2008) constatou-se que a precisão das estimativas de esforço das macro-atividades está abaixo do esperado. Segundo o responsável por elaborar o Relatório de Medição, este desempenho ruim pode estar relacionado, também, à sobrecarga de trabalho das equipes, a falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.

- Processo: **Garantia da Qualidade**

<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	Indicador de não conformidades identificadas na auditoria externa está com desempenho abaixo do esperado.
<b>Tipo de problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	De acordo com o responsável por elaborar o Relatório de Medição, isto deveu-se ao fato de que durante a realização das primeiras avaliações a ferramenta de apoio para definição das ações corretivas ainda não estava definida.

- Processo: **Gerência de Configuração**

<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	Indicador relacionado às não conformidades identificadas nas auditorias teve um desempenho abaixo do esperado, no que se refere à criação e atualização das baselines.
<b>Tipo de problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Segundo o responsável por elaborar o Relatório de Medição, o principal fator de impacto neste indicador foi o fato de que nos projetos medidos, as auditorias de gerência de configuração das três fases foram realizadas em uma mesma data, fazendo com que os problemas da primeira fase aparecessem também nas segunda e terceira fase, da mesma forma que os problemas da segunda fase apareceram também na terceira fase.

- Processo: **Gerência de Requisitos**

<b>Atividade:</b>	--
<b>Problema:</b>	O indicador de estabilidade de requisitos mostrou um desempenho abaixo do esperado.
<b>Tipo de problema:</b>	--
<b>Projetos:</b>	SS_2007_001 , SS_2007_043 , SS_2008_003
<b>Análise:</b>	Segundo o responsável por elaborar o Relatório de Medição, O fator de impacto nesta métrica foi uma reavaliação do escopo de um dos projetos, onde os requisitos foram priorizados e somente os mais relevantes foram mantidos, o que causou a exclusão de 7 requisitos do projeto.

### 3.3 Análise dos Problemas Identificados

Processo/Atividade	Tipo de problema	Descrição	Projetos	Fontes de evidência
Gerência de Projeto / Estabelecer Cronograma	<input checked="" type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	A ferramenta TempManager não destaca as atividades planejadas para serem executadas em feriados e finais de semana.	SS_2007_001 SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação de Adequação
Gerência de Projeto / Planejar Gerência de Dados e Comunicação	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input checked="" type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	O template utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação foi considerado parcialmente adequado.	SS_2007_001 SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação de Adequação

<p>Gerência de Projeto / Registrar Avaliação da Equipe</p>	<p>(x) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          ( ) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>Inadequação do apoio ferramental à atividade Registrar Avaliação da Equipe.</p>	<p>SS_2007_001          SS_2007_043          SS_2008_003</p>	<p>Relatório de Avaliação de Adequação</p>	
<p>Gerência de Projeto</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          (X) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>Uma semana é um período muito curto para serem gerados os relatórios de monitoração.</p>	<p>SS_2007_043          SS_2008_003</p>	<p>Relatório de Avaliação Post-mortem</p>	
<p>Gerência do Projeto</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          ( ) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>A precisão das estimativas de cronograma continua com desempenho ruim.</p> <p>As principais causas identificadas para o desempenho ruim desse indicador são: sobrecarga de trabalho das equipes, falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.</p>		<p>Relatório de Medição (03/2008)</p>	

Gerência do Projeto	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	<p>A precisão das estimativas de esforço está com desempenho ruim na análise das macro-atividades.</p> <p>As principais causas identificadas para o desempenho ruim desse indicador são: sobrecarga de trabalho das equipes, falta de experiência e mentoring nas tecnologias adotadas, mudanças de requisitos e estimativas não adequadas.</p>		Relatório de Medição (03/2008)	
Medição	<input checked="" type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Mecanismos de coleta e divulgação inadequados	SS_2007_043 SS_2008_003	Relatório de Avaliação Post-mortem	
Garantia da Qualidade / Gerência de Projetos / Gerência de Configuração	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input checked="" type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Há descrições de atividades relacionadas a execução de várias tarefas, como por exemplo, as avaliações de qualidade de processo e produto.	SS_2007_001	Relatório de Avaliação de Adequação	

<p>Garantia da Qualidade / Avaliar o Planejamento do Projeto pelo GQPP</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental  ( ) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  (x) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>As atividades de garantia de qualidade por estarem no caminho crítico aumentam o prazo do projeto. Em projetos curtos (1 mes), isso pode afetar negativamente o projeto. Foi sugerido que houvesse menos avaliações de qualidade para projetos curtos de 1 a 2 meses.</p>	<p>SS_2007_001  SS_2007_043  SS_2008_003</p>	<p>Relatório de Avaliação Post mortem</p>	
<p>Garantia da Qualidade</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental  ( ) Inadequação dos modelos de documentos  ( ) Inadequação do treinamento  ( ) Inadequação da descrição da atividade  ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>O indicador de não conformidades identificadas na auditoria externa teve um desempenho pior que o esperado.</p> <p>Isto deveu-se ao fato de que durante a realização das primeiras avaliações a ferramenta de apoio para definição das ações corretivas ainda não estava definida.</p>		<p>Relatório de Medição (03/2008)</p>	

<p>Gerência de Configuração</p>	<p>(X) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          ( ) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>O Bugzilla não é fácil de utilizar.</p>	<p>SS_2007_043          SS_2008_003</p>	<p>Relatório de Avaliação Post-mortem</p>	
<p>Gerência de Configuração</p>	<p>( ) Inadequação do apoio ferramental          ( ) Inadequação dos modelos de documentos          ( ) Inadequação do treinamento          ( ) Inadequação da descrição da atividade          ( ) Baixo nível de relevância</p>	<p>Em março, o indicador relacionado às não conformidades identificadas nas auditorias teve um desempenho ruim mostrando problemas relacionados à criação e atualização das baselines.</p> <p>O principal fator de impacto neste indicador foi o fato de que nos projetos medidos, as auditorias de gerência de configuração das três fases foram realizadas em uma mesma data, fazendo com que os problemas da primeira fase aparecessem também nas segunda e terceira fase, da mesma forma que os problemas da segunda fase</p>		<p>Relatório de Medição (03/2008)</p>	

		apareceram também na terceira fase.		
Gerência de Configuração	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input checked="" type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Melhorar a descrição da estratégia de versionamento	SS_2007_001	Relatório de Avaliação Post-mortem
Gerência de Recursos Humanos	<input checked="" type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	Mecanismo de divulgação das diretrizes inadequado.	SS_2007_001	Relatório de Avaliação Post-mortem
Gerência de Requisitos	<input type="checkbox"/> Inadequação do apoio ferramental <input type="checkbox"/> Inadequação dos modelos de documentos <input type="checkbox"/> Inadequação do treinamento <input type="checkbox"/> Inadequação da descrição da atividade <input type="checkbox"/> Baixo nível de relevância	<p>A estabilidade de requisitos mostrou um desempenho ruim em março.</p> <p>O fator de impacto nesta métrica foi uma reavaliação do escopo do projeto onde os requisitos foram priorizados e somente os mais relevantes foram mantidos, o que causou a exclusão de 7 requisitos do projeto.</p>		Relatório de Medição (03/2008)



## 4 Problemas Excluídos do Atual Ciclo de Melhorias

- **Problema:** A ferramenta TempManager não apóia adequadamente a elaboração do cronograma.  
**Justificativa:** Devido ser um problema relacionado com ferramentas da Estação TABA, não precisou ser tratado, sendo a entidade externa comunicada da referida necessidade.
- **Problema:** O apoio ferramental para registrar a avaliação da equipe foi considerado inadequado.  
**Justificativa:** Devido ser um problema relacionado com ferramentas da Estação TABA, não precisou ser tratado, sendo a entidade externa comunicada da referida necessidade.
- **Problema:** Uma única descrição de atividade está relacionada à execução de várias tarefas, como por exemplo, as avaliações de qualidade de processo e produto.  
**Justificativa:** Este problema já estava sendo solucionado.
- **Problema:** O período exigido para a geração dos relatórios de monitoração é muito curto.  
**Justificativa:** Este problema já estava sendo solucionado com a elaboração de uma diretriz, flexibilizando a geração dos relatórios de monitoração de acordo com o tamanho dos projetos.
- **Problema:** Os mecanismos de coleta e divulgação de métricas são inadequados.  
**Justificativa:** Devido ser um problema relacionado com ferramentas da Estação TABA, não precisou ser tratado, sendo a entidade externa comunicada da referida necessidade.
- **Problema:** Independente do porte do projeto é obrigado executar a mesma quantidade de atividades de garantia de qualidade.  
**Justificativa:** Este problema já estava sendo solucionado.
- **Problema:** Estratégia de versionamento difícil de ser entendida.  
**Justificativa:** Este problema já estava sendo solucionado com alteração da descrição da referida estratégia.
- **Problema:** Mecanismo de divulgação das diretrizes inadequado.  
**Justificativa:** Devido ser um problema relacionado com ferramentas da Estação TABA, não precisou ser tratado, sendo a entidade externa comunicada da referida necessidade.
- **Problema:** Precisão das estimativas de esforço das macro-atividades está abaixo do esperado.  
**Justificativa:** Como a precisão das estimativas de esforço das fases estava dentro do esperado, o problema não foi qualificado como sério.
- **Problema:** Indicador de não conformidades identificadas na auditoria externa está com desempenho abaixo do esperado.  
**Justificativa:** Verificou-se ser um problema pontual, possivelmente decorrente do fato da ferramenta de apoio para definição das ações corretivas ainda não estar definida.
- **Problema:** Indicador relacionado às não conformidades identificadas nas auditorias teve um desempenho abaixo do esperado, no que se refere à criação e atualização das baselines.  
**Justificativa:** Identificou-se o fator que acarretou o desempenho abaixo do esperado, sendo considerado, também, um caso pontual. O problema já foi solucionado.
- **Problema:** O indicador de estabilidade de requisitos mostrou um desempenho abaixo do

esperado.

**Justificativa:** Identificou-se que uma situação diferente em um projeto influenciou negativamente o indicador e que tal situação não é comum de ocorrer.

## 5 Problemas a serem Tratados pela Organização no Atual Ciclo de Melhoria

- **Problema:** Precisão das estimativas de cronograma está abaixo do esperado  
**Justificativa:** estar relacionado ao processo crítico Gerência de Projetos e ao objetivo de negócios: “Aumentar a confiança dos clientes na qualidade do produto e no cumprimento dos prazos de entrega”.
- **Problema:** Inadequação do modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.  
**Justificativa:** ser um problema já recorrente e simples de ser solucionado.
- **Problema:** Dificuldade de utilização do Bugzilla.  
**Justificativa:** o problema estar impactando no esforço do projeto e não estar sendo possível o registro de algumas informações.

### 5.1 Análise Causal dos Problemas

Foi realizada análise causal apenas em um dos problemas, por se ter verificado não ser necessário para os demais.

- **Problema:** Precisão das estimativas de cronograma está abaixo do esperado

#### Resultados da Análise Causal

Causas	Categoria
Falta de funcionalidades na ferramenta adequadas para apoiar o planejamento do cronograma.	TECNOLOGIA
Falta de integração com outras ferramentas que poderiam facilitar o planejamento do cronograma.	TECNOLOGIA
Falta de conhecimento sobre o desempenho do processo em termos dos prazos necessários para a realização das atividades.	PROCESSO
Técnicas para monitoração contínua (p.ex. Simulação de MonteCarlo) não são utilizadas.	PROCESSO
Não são utilizadas métricas de monitoração adequadas (p.ex.: SPI)	PROCESSO
Restrições impostas pelos projetos.	CONTEXTO

Como resultado da Análise Causal foram identificadas as seguintes oportunidades de melhoria:

**Oportunidade de Melhoria 1:** Melhorar a ferramenta TempManager, implementando funcionalidades diversas, como por exemplo: possibilitar uma visão integrada do planejamento dos

projetos e gerar indicadores do EVA.

**Justificativa:** Os envolvidos com os projetos avaliados destacaram que a ferramenta é adequada em algumas situações, mas que uma das deficiências é a inadequação das funcionalidades relacionadas ao planejamento do cronograma. Destacaram, ainda, o fato da ferramenta não permitir que o gerente tenha uma visão mais integrada dos projetos, dificultando saber que atividades estão mais relacionadas entre si. Finalmente, destacaram que a precisão das estimativas poderia ser melhorada caso a gerência utilizasse indicadores EVA que fossem gerados automaticamente pela ferramenta TempManager, pois estes indicadores auxiliam, consideravelmente, na monitoração dos projetos.

**Oportunidade de Melhoria 2:** Permitir a integração da ferramenta TempManager com outras ferramentas do mercado. Ex.: Project Server e Primavera.

**Justificativa:** A integração com outras ferramentas permitiria que os gerentes de projetos melhorassem o planejamento do cronograma dos projetos, visto outras ferramentas do mercado dispõem de funcionalidades interessantes para tal planejamento. Além disso, a integração permitiria que o gerente tivesse acesso a outras informações relevantes do projeto, fazendo com que a definição das estimativas e o acompanhamento do projeto fossem realizados de forma mais eficaz.

**Oportunidade de Melhoria 3:** Desenvolver o conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos).

**Justificativa:** O conhecimento mais quantitativo dos processos permitiria que os gerentes estimassem e monitorassem mais adequadamente os projetos, pois passariam a conhecer melhor os prazos necessários para a realização das atividades.

## 5.2 Outras Oportunidades de Melhoria

**Oportunidade de Melhoria 4:** Melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

**Justificativa:** Foi considerado que o problema era realmente recorrente.

**Oportunidade de Melhoria 5:** Passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.

**Justificativa:** A utilização de outra ferramenta pode diminuir o esforço da equipe do projeto na execução das atividades relacionadas à Gerência de Configuração e permitir o registro de outras informações relevantes.

## 5.3 Priorização das Oportunidades de Melhoria

Para priorização das oportunidades de melhoria só foram consideradas as que deverão ser tratadas no âmbito organizacional.

**Oportunidade de Melhoria 3:** Desenvolver o conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos).

**Oportunidade de Melhoria 4:** Melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

**Oportunidade de Melhoria 5:** Passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de

Configuração, em substituição ao Bugzilla.

Para priorização foram utilizados os seguintes critérios: (i) gravidade; (ii) importância para os objetivos de negócio; (iii) impacto na qualidade do produto; (iv) impacto na produtividade da equipe; (v) impacto na satisfação da equipe; (vi) impacto na satisfação dos clientes.

Através do uso da Técnica Delphi o grupo de processos priorizou as melhorias da seguinte forma:

Prioridade	Oportunidade de melhoria
1	Passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.
2	Desenvolver o conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos).
3	Melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.

Finalmente, o grupo de processos avaliou cada oportunidade de melhoria considerando os seguintes critérios:

- Esforço: estimativa de HH (Homens Hora) necessárias para implementar a melhoria.
- Disponibilidade de recursos: disponibilidade de recursos (financeiro, pessoal e tecnológico) necessários para a implementação da melhoria.
- Tempo: Tempo necessário para a implementação da melhoria.
- Simplicidade de operacionalização: simplicidade em implementar a melhoria.

Com esta análise chegou-se às seguintes decisões:

Oportunidade de melhoria	Decisão
Passar a utilizar uma outra ferramenta de apoio à Gerência de Configuração, em substituição ao Bugzilla.	A análise de ferramentas candidatas e seleção de nova ferramenta serão feitas após a avaliação oficial MPS Nível E
Melhorar o modelo de documentos utilizado para executar a atividade de Gerência de Dados e Comunicação.	A revisão e melhoria serão feitas após a avaliação oficial MPS Nível E
Desenvolver o conhecimento sobre o desempenho dos processos (modelos quantitativos dos processos).	Esta melhoria não pode ser realizada no momento por não se ter volume de dados mas deverá ser feita no futuro e este processo deverá ser selecionado como um dos processos críticos

## 6 Questões com Solução Solicitada à Entidade Externa

**Problema:** A ferramenta TempManager não destaca as atividades planejadas para serem executadas nos finais de semana

**Justificativa:** Existem situações onde isto é necessário

**Problema:** Inadequação do apoio ferramental à atividade Registrar Avaliação da Equipe

**Justificativa:** A ferramenta do TABA não está sendo adequada para esta atividade

**Problema:** Os mecanismos de coleta e divulgação inadequados

**Justificativa:** O apoio ferramental da Metrics não está sendo adequado às

necessidades.

**Problema:** Mecanismo de divulgação de diretrizes inadequado

**Justificativa:** A ferramenta Acknowledge não tem se mostrado totalmente adequada.

**Oportunidade de Melhoria:** Melhorar a ferramenta TempManager, implementando funcionalidades diversas, como por exemplo: possibilitar uma visão integrada do planejamento dos projetos e gerar indicadores do EVA.

**Oportunidade de Melhoria:** Permitir a integração da ferramenta TempManager com outras ferramentas do mercado. Ex.: Project Server e Primavera.