

ANDRÉ LUIZ BECKER

**ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS
DE MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE
EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

PORTO ALEGRE, 2007

ANDRÉ LUIZ BECKER

**ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS
DE MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE
EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

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

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy

PORTO ALEGRE, 2007



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B395a Becker, André Luiz

Alinhamento estratégico de programas de melhoria do processo de software em micro e pequenas empresas / André Luiz Becker. – Porto Alegre, 2007.

241 f.

Diss. (Mestrado) – Fac. de Informática, PUCRS

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy

1. Informática. 2. Engenharia de Software. 3. Planejamento Estratégico. 4. Microempresas – Informática. 5. Pequenas Empresas – Informática. I. Título.

CDD 005.1

**Ficha Catalográfica elaborada pelo
Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS**

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - prédio 16 - CEP 90619-900

Porto Alegre - RS - Brasil

Fone: +55 (51) 3320-3544 - Fax: +55 (51) 3320-3548

Email: bceadm@pucrs.br

www.pucrs.br/biblioteca



TERMO DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação intitulada "**Alinhamento Estratégico de Programas de Melhoria do Processo de Software em Micro e Pequenas Empresas**", apresentada por André Luiz Becker, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, Ciência da Computação, aprovada em 16/01/08 pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Jorge Luiz Nicolas Andry
Orientador

PPGCC/PUCRS

Prof. Dr. Ricardo Melo Bastos -

PPGCC/PUCRS

Prof. Dr. Marcelo Soares Pimenta -

UFRGS

Homologada em 22.../04.../08..., conforme Ata No. 008..... pela Comissão Coordenadora.

Prof. Dr. Fernando Gehm Moraes
Coordenador.



PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - P32 - sala 507 - CEP: 90619-900

Fone: (51) 3320-3611 - Fax (51) 3320-3621

E-mail: ppgcc@inf.pucrs.br

www.pucrs.br/facin/pos

*Aos meus pais, por me ensinarem que para todos os
nossos sonhos, devemos ter empenho e comprometimento:
uma síntese deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Para chegar até aqui, contei com a ajuda de diversas pessoas. Sinceramente, eu as agradeço neste espaço.

À minha família, que são os principais responsáveis pelo que sou e pelas coisas que acontecem na minha vida.

Ao meu orientador Jorge L. N. Audy, que ao conduzir este trabalho, me ajudou a amadurecer como profissional e pesquisador.

Aos professores Rafael Prikladnicki e Sabrina Marczak, pelo acompanhamento do trabalho com detalhadas críticas e sugestões e, principalmente, pela grande amizade.

Aos professores Bernardo Copstein, Marcelo Yamaguti, Ricardo Melo Bastos e Rodrigo Espíndola, pelas importantes contribuições.

A todos os colaboradores da Faculdade de Informática da PUCRS, por serem os responsáveis pela qualidade dos cursos desta faculdade.

Aos diretores da Conectt, por reconhecerem a importância deste trabalho e apoiarem em todos os momentos.

Aos participantes do estudo de caso, por trabalharem nas atividades propostas com interesse, dedicação e competência.

A todos que me ajudaram a vencer uma importante etapa da minha carreira, me qualificando como um pesquisador ciente de suas obrigações e compromissos.

O conhecimento é o processo de acumular dados; a sabedoria reside na sua simplificação.

(Martin H. Fischer)

Que ninguém se engane, só se consegue a simplicidade através de muito trabalho.

(Clarice Lispector)

RESUMO

Considerando o elevado índice de mortalidade das Micro e Pequenas Empresas (MPEs), a implantação de programas de melhoria do processo de software pode ser uma alternativa para aumentar a competitividade destas empresas. Entretanto, o investimento necessário é a principal dificuldade das MPEs. Assim, estas empresas precisam realizar programas de melhoria que possam iniciar com pouco investimento, que produzam resultados rápidos e que possam ser incrementados à medida que o tempo e os recursos permitam. O alinhamento entre a estratégia de um programa de melhoria de processos e a estratégia de negócio das organizações é uma alternativa para priorizar as melhorias de processo mais importantes para a organização e implantá-las na organização gradativamente. Neste sentido, esta dissertação de mestrado tem como objetivo apresentar uma proposta para a condução de programas de melhoria de processo alinhado com os objetivos organizacionais em MPEs. O principal método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso e a base empírica envolveu uma empresa de desenvolvimento de software de pequeno porte. A pesquisa contribui no sentido de propor um modelo iterativo e incremental para a condução de programas de MPS, um processo de alinhamento estratégico de programas de MPS e uma ferramenta de apoio, além de apresentar dados empíricos e sistematizar parte da teoria recente da área.

Palavras-chave: melhoria do processo de software, engenharia de software, micro e pequenas empresas, alinhamento estratégico, planejamento estratégico.

ABSTRACT

Considering the high mortality rate of the Micro and Small Companies (MSCs), the implementation of software process improvement programs may be responsible for increasing the competitiveness of these companies. However, the investment required is the main difficulty of the MSCs. Thus, these companies need to carry out improvement programs that can be started with little investment, produce results quickly, and be incremented according to time and resource availability. The alignment between the strategy of a process improvement program and the organizations' business strategies is one alternative to prioritize the most important process improvements for the organization and implement them in the organization gradually. In this sense, this dissertation is intended to present a proposal to lead process improvement programs aligned with the organization's goals. The research method is case study and the empirical base involves a small software development company. The research contributions are an iterative and incremental model to lead process improvement programs, a process to strategic alignment of software improvements programs and a support tool. Moreover, empirical data is presented, systemizing part of the theory in this recent area.

Keywords: software process improvement, software engineering, micro and small companies, strategic alignment, strategic planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1- Diagrama conceitual da abordagem <i>ABC Model</i>	35
Figura 2.2- Componentes do MPS.BR.	40
Figura 2.3- Estrutura do MR-MPS.	41
Figura 2.4- Comparativo das KPA's no SW-CMM e XS-CMM.	43
Figura 2.5- Comparativo dos papéis no SW-CMM e XS-CMM.	44
Figura 2.6- Compartilhamento de Funções no XS-CMM.	44
Figura 2.7- Atividades do Método de Avaliação MARES.	47
Figura 2.8 - Abordagem IMPACT.	51
Figura 2.9 - Visão Geral da Abordagem ASPE/MSA.	52
Figura 2.10 - Fases do Planejamento Estratégico.	55
Figura 2.11 - Posturas Estratégicas de uma Empresa.	57
Figura 2.12 - Exemplo de um Padrão no Repositório VASIE.	63
Figura 2.13 - Matriz <i>House of Quality</i>	65
Figura 2.14 - Fases da Técnica Aplicação da QFD na MPS.	66
Figura 2.15 - Planilha para Priorização de Objetivos Estratégicos a partir de Diferentes Perspectivas.	67
Figura 2.16 - Planilha para Relacionar os Objetivos Estratégicos aos Objetivos das KPA do SW-CMM.	68
Figura 2.17 - Planilha para Priorizar as <i>Key Practices</i> das KPAs do SW-CMM.	68
Figura 3.1 – Desenho de Pesquisa.	74
Figura 4.1 – Modelo Iterativo e Incremental para a Condução de Programas de MPS.	83
Figura 4.2 – Fase 1 – Diagnóstico.	85
Figura 4.3 – Fase 2 – Análise.	86
Figura 4.4 – Fase 3 – Definição.	87
Figura 4.5 – Fase 4 – Implantação.	88
Figura 4.6 – Processo AE-MPS.BR contextualizado no Modelo Iterativo e Incremental para Condução de Programas de MPS.	90
Figura 4.7 – Estrutura do Processo AE-MPS.BR.	91
Figura 4.8 – Participantes Envolvidos na Aplicação do Processo AE-MPS.BR.	92
Figura 4.9 – Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos.	97
Figura 4.10 – Matriz Problemas de Processo – Causas de Problemas de Processo.	99
Figura 4.11 – Matriz Objetivos Táticos – Causas de Problemas de Processo.	100
Figura 4.12 – Ajuste da Prioridade dos Objetivos Táticos a partir do Relacionamento com os Objetivos Estratégicos.	103
Figura 4.13 – Ajuste da Prioridade dos Objetivos Táticos a partir do Relacionamento com as Causas de Problemas de Processo.	104

Figura 4.14 – <i>House of Quality</i> Prioridade Processos MR-MPS.	107
Figura 4.15 – <i>House of Quality</i> Prioridade Resultados Esperados MR-MPS.	110
Figura 4.16 – Composição da <i>House of Quality</i> - Prioridade Processos MR-MPS.	112
Figura 4.17 – Planejamento de Ciclos de Melhoria em um Programa de MPS.	113
Figura 5.1. Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos.....	120
Figura 5.2. Matriz Objetivos Táticos – Causas.	123
Figura 5.3. Prioridade Ajustada dos Objetivos Táticos.	127
Figura 5.4. Prioridade Ajustada 2 dos Objetivos Táticos.	129
Figura 5.5. <i>House of Quality</i> – Prioridade Processos MR-MPS.	130

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis de Maturidade do MR-MPS:.....	42
Quadro 2 – Alinhamento entre PE e MPS:.....	61
Quadro 3 – FCS Comuns entre PE e MPS e as Propostas que abordam o Alinhamento Estratégico de Programas de MPS:	71
Quadro 4 – Elementos da Macro-Atividade Diagnóstico Estratégico-Tático:	95
Quadro 5 – Elementos da Macro-Atividade Diagnóstico Operacional:	98
Quadro 6 – Elementos da Macro-Atividade Priorização Organizacional:	101
Quadro 7 – Elementos da Macro-Atividade Priorização MR-MPS:	105
Quadro 8 - Situação atual	118
Quadro 9 – Objetivos táticos	118
Quadro 10 - Problemas	121
Quadro 11 - Causas	122
Quadro 12 – Possibilidade e dificuldade de implantação.....	124
Quadro 13 – Prioridade dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	125
Quadro 14 – Prioridade dos objetivos táticos.....	126
Quadro 15 – Prioridade das causas.....	128
Quadro 16 – Situação atual dos processos MR-MPS	131
Quadro 17 – Taxa de melhoria dos processos MR-MPS.....	131
Quadro 18 – Prioridade ajustada dos processos MR-MPS.....	132
Quadro 19 – Frequência de uso dos processos MR-MPS	133
Quadro 20 – Prioridade ajustada final e percentual de importância dos processos MR-MPS.....	133
Quadro 21 – Expectativa dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	134
Quadro 22 – Resultados do Projeto 1	134
Quadro 23 – Resultados do Projeto 2	135
Quadro 24 – Resultados do Projeto 3	135
Quadro 25 – Resultados do Projeto 4	136
Quadro 26 – Mudanças/ajustes no processo AE-MPS.BR.....	143
Quadro 27 – Mudanças/ajustes na ferramenta FAE-MPS.BR	146

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Situação Atual como Valor Numérico:.....	109
Tabela 2 – Frequência de Uso como Valor Numérico:	109
Tabela 3 – Dificuldade de Implantação como Valor Numérico:.....	110
Tabela 4 – Informações obtidas com a matriz <i>House of Quality</i> – Prioridade Processos MR-MPS:	112
Tabela 5 – Informações obtidas com a matriz <i>House of Quality</i> – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS:	113

LISTA DE SIGLAS

ABC – Activity-based Costing

AE-MPS.BR – Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS

ARC – Appraisal Requirements for CMMI

ASPE/MS – Approach for Software Process Establishment in Micro and Small Companies

BSC – Balanced Scorecard

CBA IPI – CMM-Based Appraisal for Internal Process Improvement

CMMI – Capability Maturity Model Integration

FAE-MPS.BR – Ferramenta de Apoio ao Processo AE-MPS.BR

FCS – Fatores Críticos de Sucesso

IEC – International Electrotechnical Commission

ISO – International Organization for Standardization

MA-MPS – Método de Avaliação para Melhoria de Processo de Software

MARES – Método de Avaliação para Melhoria de Processos de Software em MPEs

MN-MPS – Modelo de Negócio para Melhoria de Processo de Software

MPEs – Micro e Pequenas Empresas

MPS – Melhoria do Processo de Software

MR-MPS – Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software

PE – Planejamento Estratégico

QFD – Quality Function Deployment

RAPID – Rapid Assessments for Process Improvement for Software Development

RUP – Rational Unified Process

SCAMPI – Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement

SCE – Software Capability Evaluation

SEI – Software Engineering Institute

SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

SW-CMM – Capability Maturity Model for Software

UML – Unified Modeling Language

XS-CMM – eXtra Small CMM

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	15
1.2	ORGANIZAÇÃO DO VOLUME	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	QUALIDADE DE SOFTWARE.....	17
2.1.1	<i>Modelos de Qualidade de Software</i>	20
2.1.2	<i>Métodos de Avaliação do Processo de Software</i>	26
2.1.3	<i>Abordagens para Guiar a Execução de Programas de MPS</i>	29
2.2	QUALIDADE DE SOFTWARE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS	38
2.2.1	<i>Modelos de Qualidade de Software para MPES</i>	38
2.2.2	<i>Métodos de Avaliação do Processo de Software para MPES</i>	45
2.2.3	<i>Abordagens para Guiar a Execução de Programas de MPS em MPES</i>	50
2.3	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E ALINHAMENTO ESTRATÉGICO NA MPS	53
2.3.1	<i>Planejamento Estratégico</i>	53
2.3.2	<i>Planejamento Estratégico em Micro e Pequenas Empresas</i>	59
2.3.3	<i>Alinhamento Estratégico na MPS</i>	60
2.4	CONSOLIDAÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO.....	69
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	73
3.1	DESENHO E ETAPAS DE PESQUISA.....	74
3.1.1	<i>Etapa Revisão Teórica</i>	75
3.1.2	<i>Etapa Desenvolvimento</i>	76
3.1.3	<i>Etapa Avaliação</i>	77
3.2	OPERACIONALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO	78
4	ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE MPS	81
4.1	MODELO ITERATIVO E INCREMENTAL PARA CONDUÇÃO DE PROGRAMAS DE MPS	82
4.2	PROCESSO DE ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE MPS (AE -MPS.BR)	89
4.2.1	<i>Estrutura do Processo</i>	91
4.2.2	<i>Participantes Envolvidos</i>	92
4.2.3	<i>Diagnóstico Estratégico-Tático</i>	95
4.2.4	<i>Diagnóstico Operacional</i>	97

4.2.5	<i>Priorização Organizacional</i>	100
4.2.6	<i>Priorização MR-MPS</i>	105
4.2.7	<i>Resultados Gerados</i>	111
4.3	FERRAMENTA DE APOIO AO PROCESSO AE-MPS.BR (FAE-MPS.BR).....	114
5	RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO	115
5.1	EXECUÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	115
5.1.1	<i>Aplicação do Processo AE-MPS.BR</i>	116
5.1.2	<i>Consequências Práticas com a Aplicação do Processo</i>	133
5.2	LIÇÕES APRENDIDAS	139
5.3	MUDANÇAS DECORRENTES	142
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
6.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	149
6.2	LIMITAÇÕES.....	151
6.3	ESTUDOS FUTUROS	151
	REFERÊNCIAS	152
	APÊNDICE I – AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS	160
	APÊNDICE II – PROTOCOLO PARA ESTUDO DE CASO	169
	APÊNDICE III – VALIDAÇÃO DE FACE E CONTEÚDO E PRÉ-TESTE	181
	APÊNDICE IV – TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS ESTRUTURADAS	187
	APÊNDICE V – FERRAMENTA FAE-MPS.BR	207
	APÊNDICE VI – ANÁLISE DE DADOS DO ESTUDO DE CASO	219

1 INTRODUÇÃO

As organizações de desenvolvimento de software modernas encontram-se inseridas em um mercado dinâmico e competitivo. Cada vez mais, as empresas devem desenvolver seus softwares com maior produtividade, qualidade e menor custo. Na área de Engenharia de Software, a Melhoria do Processo de Software (MPS) é abordada como o agente que eleva a qualidade dos produtos de software, reduz os custos e o tempo dos projetos de desenvolvimento, e aumenta a produtividade das empresas (PITTERMAN, 2000; YAMAMURA, 1999).

Em países como Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, Finlândia, Hungria, Índia e Irlanda, 85% das organizações de desenvolvimento de software são caracterizadas como Micro e Pequenas Empresas¹ (MPEs) (RICHARDSON, 2007). No mercado brasileiro, a competitividade atual determina a falência de mais de 30% das MPEs nos seus três primeiros anos de existência (SEBRAE, 2007b).

Assim, a implantação de programas de Melhoria do Processo de Software em MPEs pode ser uma alternativa para o aumento da competitividade dessas empresas nos mercados nacional e internacional (WEBER, 2004b; DYBÅ, 2003). Entretanto, a principal

¹ Segundo o Sebrae (SEBRAE, 2007), se caracteriza por MPEs as empresas com menos de cem colaboradores.

dificuldade para a realização desses programas de melhoria em MPEs é o investimento necessário (DYBÅ, 2003; NIAZI, 2003; SERRANO, 2003).

Um programa de MPS deve ser baseado em objetivos organizacionais, explicitando razões para a realização destas iniciativas (DYBÅ, 2005). Entretanto, em modelos de qualidade de software como SW-CMM, CMMI e MR-MPS, esses objetivos organizacionais não são facilmente relacionados aos processos do desenvolvimento de software a serem implantados por uma organização (DEBOU, 2000; LIU, 2005; PETERSON, 1995).

Em paralelo, para obtenção de maior retorno sobre o investimento com uma iniciativa de MPS, cada vez mais se confirma que a estratégia de um programa de melhoria deve estar alinhada com a estratégia de negócio da organização. McCoy (1998) afirma que existe uma sinergia natural entre planejamento estratégico e a melhoria de processos, que quando compatibilizada adequadamente, pode gerar vantagens competitivas.

Esta pesquisa abordou o alinhamento estratégico de programas de MPS no contexto de Micro e Pequenas Empresas, tendo em vista os desafios e lacunas a serem preenchidas em relação a este tema. Definiu-se o modelo MR-MPS (MPS.BR, 2007), como base para o estudo, por este se tratar do principal modelo de qualidade de software para MPEs desenvolvido e utilizado no país.

Desta forma, a **questão de pesquisa** que norteou este estudo foi:

Como alinhar a condução de programas de melhoria de processo com os objetivos organizacionais em MPEs no contexto do MR-MPS?

1.1 OBJETIVOS

O **objetivo geral** foi apresentar uma proposta, compatível ao MR-MPS, para condução de programas de melhoria de processo alinhado com os objetivos organizacionais em MPEs. De forma a complementar o objetivo geral proposto, apresentam-se os seguintes **objetivos específicos**:

- Aprofundar o estudo teórico sobre melhoria de processo de software, planejamento estratégico, alinhamento estratégico, o modelo MR-MPS e Micro e Pequenas Empresas;
- Propor um modelo para guiar a execução de programas de MPS em Micro e Pequenas Empresas;
- Propor um processo de alinhamento estratégico de programas de MPS;
- Especificar e desenvolver uma ferramenta para apoiar o uso do processo de alinhamento estratégico de programas de MPS;
- Realizar um estudo de caso para testar o processo de alinhamento estratégico de programas de MPS e a ferramenta de apoio.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO VOLUME

Este volume está organizado em 6 capítulos. No capítulo 2 apresenta-se o referencial teórico, descrevendo os principais conceitos das áreas de estudo: qualidade de software, melhoria do processo de software, planejamento estratégico, alinhamento estratégico e, Micro e Pequenas Empresas. Considerando a natureza exploratória desta pesquisa e a necessidade de uma consistente fundamentação teórica (YIN, 2001), a apresentação deste referencial teórico é feita de forma abrangente.

A metodologia de pesquisa está descrita no capítulo 3, detalhando cada uma das etapas realizadas e a operacionalização do estudo de caso. No capítulo 4, o modelo para guiar a execução de programas de MPS em Micro e Pequenas Empresas, o processo de alinhamento estratégico de programas de MPS e a ferramenta de apoio são apresentados. No capítulo 5, relata-se o estudo de caso desenvolvido em uma MPE. Neste capítulo, os resultados com a aplicação da proposta são descritos. Finalmente, no capítulo 6 apresentam-se as considerações finais e enfocam-se as contribuições e limitações deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento de uma base teórica de referência é uma importante etapa de uma pesquisa qualitativa (YIN, 2001). Nas seções 2.1 e 2.2 apresenta-se o estado da arte da qualidade de software e da qualidade de software para MPEs, respectivamente. Na seção 2.3 apresenta-se o planejamento estratégico, o planejamento estratégico em MPEs e o alinhamento estratégico em programas de MPS.

2.1 QUALIDADE DE SOFTWARE

A norma ISO8402 (ISO, 1994) define Qualidade como a totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas. Necessidades explícitas são aquelas expressas na definição de requisitos propostos pelo produtor. Esses requisitos definem as condições em que o produto deve ser utilizado; seus objetivos, funções e o desempenho esperado. As necessidades implícitas são aquelas que, embora não expressas nos documentos do produtor, são necessárias para o usuário.

As avaliações de qualidade são modificadas baseadas nas variantes de localidade, tempo e avaliador. Desta maneira, busca-se estabelecer padrões e sistemas de medição para evitar o subjetivismo inerente destes processos. Segundo Cortês (2001):

“A ponderação da qualidade de um produto é subjetiva e varia com o local e a época, além disso, o mesmo produto pode ser considerado com maior ou menor qualidade se avaliado por pessoas diferentes. Por esses motivos, a produção em série exige que haja uma medição da qualidade através de atributos do produto de maneira que seja possível avaliar se diferentes cópias do produto possuem a mesma qualidade”.

A importância da computação na sociedade moderna tem aumentado, significativamente, nos últimos anos. Dessa forma, o desenvolvimento de softwares é hoje uma tarefa fundamental e, em muitos casos, de missão crítica. Apesar disso, os resultados obtidos com a execução de projetos de software têm gerado alguns desastres comerciais. Atualmente, a busca por soluções tem crescido, e desta maneira, o conceito Qualidade de Software se expandiu consideravelmente nas empresas de desenvolvimento de software (NIAZI, 2003).

Os conceitos de qualidade foram, na sua maioria, desenvolvidos com base em sistemas de manufatura. Portanto, quando estes conceitos são utilizados para produtos de software, as diferenças existentes devem ser consideradas (CÔRTEZ, 2001). A Qualidade de Software é uma área da Engenharia de Software que estuda as propriedades da qualidade de produtos e processos de desenvolvimento de software². Conforme Pressman (2004):

“Qualidade de Software é a conformidade com os requisitos funcionais e de desempenho definidos, padrões de desenvolvimento, explicitamente documentados, e características implícitas que são esperadas de todo software profissionalmente desenvolvido”.

Conforme citado por Cortês, diferentes interesses das pessoas em um produto, em específico, determinam conceitos de qualidade diferentes. Assim, para os clientes, software com qualidade é aquele que atende às suas necessidades de negócio, enquanto os usuários

² Um processo é uma seqüência de passos realizados para atingir um determinado objetivo. Aquilo que as pessoas fazem, usando procedimentos, métodos, ferramentas e equipamentos para transformar matéria-prima em produto representa um processo. Um processo de software é o mesmo conceito aplicado ao desenvolvimento e manutenção do software e aos seus produtos associados.

visualizam a qualidade de um sistema através da capacidade deste em agregar valor em sua rotina de trabalho. Os desenvolvedores de software analisam a qualidade através da clareza e eficiência dos códigos-fonte. Já a gerência, considera os custos relativos ao retrabalho durante e após o desenvolvimento de um produto.

Sommerville (2006) conclui que a melhoria da qualidade do software produzido é um dos principais objetivos das empresas que fabricam software, em contrapartida, todas elas também estão preocupadas com a redução dos custos, implicando a diminuição da qualidade esperada pelo cliente na maioria das vezes. Dentro desse contexto, a evolução da Qualidade de Software se procedeu através de duas áreas de estudos: a qualidade do produto de software e a qualidade do processo de desenvolvimento. A qualidade do processo propõe a melhoria da qualidade da forma como o software é produzido e mantido, por outro lado, a qualidade do produto de software foca o sistema final, e é verificada através de testes e revisões (por pares, tais como inspeções ou *walkthroughs*).

A qualidade do produto é largamente determinada pela qualidade dos processos utilizados para o seu desenvolvimento e/ou manutenção (TSUKUMO, 1997). Assim, os programas de MPS nas organizações, geralmente, baseiam-se em modelos de processos pré-estabelecidos. As pesquisas científicas revelam que os esforços despendidos na utilização destes modelos têm elevado a qualidade dos produtos de software desenvolvidos, reduzido os custos e tempo dos projetos de desenvolvimento de software e, aumentado a produtividade das atividades realizadas (PITTERMAN, 2000; YAMAMURA, 1999).

2.1.1 MODELOS DE QUALIDADE DE SOFTWARE

Os modelos de qualidade de software são utilizados como guias de definição de processos evolutivos através de níveis de potencialidade³, que ajudam as empresas na melhoria de seus processos. Estes níveis são os responsáveis por conduzirem a organização ao atendimento da qualidade em relação ao produto de software produzido, e como interesse de longo prazo, direcionar a empresa à qualidade de produtividade. As principais instituições a proporem modelos de qualidade de software são a *International Organization for Standardization (ISO)* e o *Software Engineering Institute (SEI)*.

A ISO é uma entidade, não governamental, criada oficialmente em 1946, em uma reunião em Londres, entre representantes de 25 países. Juntamente com a *International Electrotechnical Commission (IEC)*, formam uma rede mundial composta por diversas entidades membros com o objetivo de promover o desenvolvimento da normalização e atividades relacionadas a padrões. A intenção é facilitar o intercâmbio internacional de bens e de serviços para desenvolver a cooperação nas esferas intelectual, científica, tecnológica e econômica.

A ISO possui normas para os mais diferentes setores de atuação, como financeiro, recursos humanos e produção, abordando desde critérios de classificação e seleção de materiais até a terminologia a ser adotada. As normas que se referem ao controle de processos, à qualidade de software e ao gerenciamento da qualidade de software é a Família ISO/IEC 9000 (Gerência da Qualidade e Garantia da Qualidade), ISO/IEC 12207 (Ciclo de Vida de Processos de Software) e a ISO/IEC 15504 (SPICE). A ISO/IEC 9126 não será abordada por este trabalho, por referir-se, especificamente, à qualidade de produto.

³ A potencialidade de um processo de software são os possíveis resultados de um processo representado através de uma faixa de resultados esperados em uma margem de probabilidade.

Com relação ao SEI, este foi fundado em 1984, através do patrocínio do departamento de defesa norte-americano insatisfeito com os resultados de seus fornecedores em seus contratos de desenvolvimento de software. Administrado pela Universidade de Carnegie-Mellon em Pittsburg, nos Estados Unidos, o instituto tem o objetivo principal de disseminar e evoluir as boas práticas da engenharia de software (PETERS, 2001).

Com alguns anos de experimentação e a aplicação de quase dois mil questionários de maturidade, o SEI concluiu o desenvolvimento de um modelo de maturidade de processos de software e o denominou *Capability Maturity Model for Software* (SW-CMM). Baseado na experiência prática das empresas de software, o SW-CMM refletia o melhor das práticas adotadas naquele momento. Após, o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) seria lançado.

2.1.1.1 ISO 9000

A ISO série 9000 é um conjunto de normas que especificam os requisitos mínimos para que as empresas possam assegurar qualidade, não definindo modelos ou impondo sistemas de qualidade a serem implantados nas organizações. As empresas definem seus próprios modelos de gestão da qualidade, dependendo do seu tipo de negócio e suas características.

As normas da ISO série 9000 objetivam apenas considerar o sistema de gestão da qualidade de uma empresa, e não as especificações dos produtos fabricados por estas. Desta maneira, o fato de um produto ser fabricado por um processo certificado, segundo as normas ISO 9000, não significa que este produto terá maior ou menor qualidade, e sim, que todos os produtos fabricados segundo os processos definidos apresentarão as mesmas características e o mesmo padrão de qualidade.

As normas desta série podem ser utilizadas por qualquer tipo de empresa, seja ela grande ou pequena, de caráter industrial, prestador de serviços ou mesmo uma entidade governamental. Obviamente, o setor de manufatura teve um peso importante na definição da norma. Para facilitar a sua aplicação em desenvolvimento de software, em junho de 1993 a ISO desenvolveu a norma ISO 9000-3. Esta norma possui diretrizes para a aplicação da norma ISO 9001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software. Esta norma se espelha nos itens da ISO 9001, fazendo a adaptação necessária. Para cada item da ISO 9001 existe um correspondente na norma ISO 9000-3, que o adapta ao contexto de software.

2.1.1.2 ISO 12207

A norma ISO 12207, aprovada em agosto de 1995, estabelece uma estrutura comum para o ciclo de vida de software, contendo os processos, atividades e tarefas a serem aplicados durante a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de software (TSUKUMO, 1997). Esta norma deve auxiliar os envolvidos na produção de software a obter um melhor entendimento das atividades que devem ser executadas e do papel de cada participante no processo.

Baseada em processos-chave, a norma ISO 12207 propõe uma arquitetura de alto nível para o ciclo de vida de software, que abrange desde a concepção até a descontinuidade de um software. Os processos que constituem este ciclo de vida do software são agrupados em três classes e cada um deles é definido em termos de suas próprias atividades e, conseqüentemente, em termos de suas tarefas:

- a) processos fundamentais: compreendem os processos envolvidos na execução do desenvolvimento, operação e manutenção do software durante o ciclo de vida, além da contratação entre cliente e fornecedor. Esses processos são: aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção;
- b) processos de apoio: são os processos que auxiliam o sucesso e a qualidade do projeto de software. Compreendem os seguintes processos: documentação, gerência de configuração, garantia da qualidade, verificação, validação, revisão conjunta, auditoria e resolução de problemas; e,

- c) processos organizacionais: são os processos empregados por uma organização para estabelecer e implementar uma estrutura constituída pelos processos do ciclo de vida e pelo pessoal envolvido no desenvolvimento de software. São eles: gerência, infra-estrutura, melhoria e treinamento.

2.1.1.3 SW-CMM

O SW-CMM é um guia para promover a excelência das organizações em engenharia e gerenciamento de software através do controle dos seus processos de desenvolvimento e manutenção de software. O modelo SW-CMM classifica e descreve a maturidade dos processos de software em cinco diferentes níveis, que através de sucessivas etapas, conduzem a organização à melhoria contínua de processos.

Os níveis de maturidade definem uma escala ordinal para medir e avaliar a maturidade de um processo de desenvolvimento de software na organização, ajudando a priorizar esforços na melhoria do processo. Alcançando cada nível de maturidade, diferentes componentes no processo de desenvolvimento de software são estabelecidos, resultando em um crescimento de potencialidade dos processos da organização. Os objetivos dos cinco níveis de maturidade do CMM são descritos a seguir:

- a) Nível 1 - Inicial: o processo de desenvolvimento de software é caracterizado como *ad hoc* por não existirem processos definidos e formalizados. Circunstancialmente, o desenvolvimento de software da organização pode ser considerado caótico, onde o sucesso depende, exclusivamente, do esforço individual dos recursos. A potencialidade dos processos de software, desta maneira, em uma organização nível 1 é imprevisível. Os processos de software estão sempre mudando de acordo com o progresso do trabalho e a experiência dos envolvidos;
- b) Nível 2 - Repetível: os processos básicos de gerenciamento de projeto são estabelecidos para acompanhar custo, cronograma e escopo. Os custos e prazos podem ser apresentados de forma mais coerente aos seus clientes e o acompanhamento da situação dos projetos é mais bem estabelecida. Este nível é denominado Repetível, pois a disciplina na execução do processo existe para repetir sucessos anteriores em projetos com aplicações similares, apesar de não estabelecer nada em nível organizacional. Nesse momento, não existe a preocupação com processos técnicos, somente os gerenciais são afetados;
- c) Nível 3 - Definido: as atividades de gerenciamento e engenharia no processo de desenvolvimento de software são documentadas, padronizadas e integradas em um processo de software único para a organização. Todos os projetos utilizam uma versão aprovada do processo de desenvolvimento e manutenção

de software. Esse é o momento em que as empresas criam o *Software Engineering Process Group* (SEPG), um grupo responsável pelas iniciativas de implantação e melhoria de processos na organização. No nível 3, a potencialidade dos processos de software pode ser definida como padronizada e consistente, pois tanto as atividades de engenharia de software, como as atividades de gerenciamento de projetos, são estáveis e repetíveis em nível organizacional.

- d) Nível 4 - Gerenciado: as organizações, nesse nível, têm além de um processo bem definido, métricas estabelecidas e um programa formal de coletas de dados quantitativos. As métricas coletadas fornecem uma base quantitativa para avaliação dos projetos de software, bem como os processos e produtos. A partir desse momento, os projetos, processos e produtos de software passam a ser quantitativamente entendidos e estatisticamente controlados. Desta forma se consegue analisar e diminuir a variância das medidas coletadas, obtendo assim uma melhora no controle dos produtos e processos. Nas organizações nível 4, a potencialidade dos processos de software pode ser definida como previsível, pois como o processo é medido, um grande esforço é efetuado para mantê-lo na margem de resultados esperados (JACOBS, 2002); e,
- e) Nível 5 - Em Otimização: nesse nível, as organizações efetuam a melhoria contínua de seus processos e são capazes de agir de forma preventiva. Este se caracteriza pela análise dos dados coletados verificando o custo/benefício da implantação de melhorias de processo ou a implantação de novas tecnologias. As lições aprendidas e o conhecimento adquirido são compartilhados com toda a organização. Nas organizações de nível 5, a potencialidade dos processos de software é sucessivamente melhorada, pois as organizações estão continuamente trabalhando para melhorar a variação da potencialidade de seus processos. As melhorias são empregadas, tanto em processos existentes, como na utilização de novas tecnologias ou processos de software (JACOBS, 2002).

2.1.1.4 CMMI

Na década de 90, diversos modelos de qualidade foram desenvolvidos para serem utilizados em disciplinas distintas. Porém, o surgimento de outros modelos, inclusive a partir do SW-CMM, trouxe problemas como: a) dificuldade de integração destes modelos em um único programa de melhoria; b) dificuldade de integração de empresas nas relações de contratante e fornecedor; c) dificuldade de utilização de mais de um modelo em uma organização e; d) diferentes padrões, nomenclaturas e medidas.

Com o objetivo de eliminar estas dificuldades, o SEI desenvolveu o CMMI com uma estrutura genérica estendível para novas áreas de conhecimento. O CMMI já é composto por diferentes áreas de conhecimento listadas a seguir:

- a) Engenharia de Sistemas;
- b) Engenharia de Software;
- c) Desenvolvimento Integrado de Produtos e Processos;
- d) Fornecedores; e,
- e) Aquisição.

O conceito central do modelo baseia-se em áreas de processo. Uma área de processo é definida como sendo um conjunto de práticas relacionadas em uma determinada área que, quando executadas coletivamente, satisfaz um conjunto de objetivos considerados importantes para efetuar uma melhoria significativa no processo de desenvolvimento de software.

O CMMI suporta a visualização de um mesmo conjunto de áreas de processo, porém através de duas dimensões: a dimensão de potencialidade dos processos e a dimensão da maturidade organizacional. Estas diferentes formas de visualização identificam as duas representações existentes no modelo, a representação contínua e a representação por estágios.

A representação contínua usa níveis de potencialidade para medir a potencialidade de um processo. Desta maneira, o modelo permite que uma organização efetue a melhoria em um único processo, ou em um conjunto de processos que possuam relacionamento, caracterizando a melhoria organizacional em uma ou mais áreas de processo.

A representação por estágio organiza as áreas de processo em cinco níveis de maturidade. Para obter um nível da maturidade, a organização deve se capacitar nas áreas de processo relativas àquele nível. Esta maturidade é alcançada, somente se, todo conjunto predefinido de processos está em um determinado nível da maturidade.

2.1.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SOFTWARE

Os modelos de qualidade de software fornecem para a organização um conjunto de definições, a partir dos quais a organização desenvolverá seus processos. Após estes serem desenvolvidos e estarem sendo utilizados pela organização, a mesma pode ser submetida a avaliações que verificam se os processos definidos e utilizados pela empresa estão aderentes ao modelo de qualidade de software escolhido. O resultado destas verificações concede subsídios para a criação ou alteração de planos para os programas de melhoria de processos (SEI, 1993).

Nas próximas seções, descreve-se quatro métodos de avaliação do processo de software. Destes, o CBA IPI e o SCE aplicam-se, especificamente, ao modelo SW-CMM. O SCAMPI foi desenvolvido a partir do modelo CMMI, mas é flexível para conduzir avaliações do processo de software em outros modelos de qualidade de software.

Com relação à norma ISO 15504, esta permite avaliações do processo de software em diferentes modelos, incluindo o SW-CMM e o Trillium. Além disso, esta norma contém um modelo de qualidade de software definido em sua estrutura. Entretanto, o projeto SPICE, responsável pelo desenvolvimento desta norma, teve como objetivo principal prover um método de avaliação do processo de software.

2.1.2.1 CBA IPI

O método *CMM-Based Appraisal for Internal Process Improvement* (CBA IPI) foi criado para ser um método oficial de avaliação do processo de software baseado no SW-CMM. Desta maneira, o principal objetivo do CBA IPI incide em estabilizar a consistência entre diferentes avaliações baseadas no SW-CMM, de forma que os resultados obtidos com a avaliação em uma organização possam ser comparados com o de outra.

O método é aplicado por um grupo treinado de profissionais, que trabalham em equipe, para obter resultados e índices de adoção sobre os processos que estão no escopo da avaliação baseado nas áreas de processo do SW-CMM. Os resultados e conclusões são obtidos a partir de questionários, revisão de documentos, apresentações e entrevistas com gerentes, líderes de projeto e desenvolvedores. A aplicação do CBA IPI proporciona:

- a) suportar, permitir e encorajar o comprometimento de uma organização na melhoria do processo de software; e,
- b) fornecer uma “foto” das forças e fraquezas dos processos de software da organização, utilizando o SW-CMM como modelo de qualidade de software, e identificar as principais áreas de processo para a melhoria organizacional.

2.1.2.2 SCE

O *Software Capability Evaluation* (SCE) é um método utilizado na aquisição de software para a seleção de fornecedores e o monitoramento de processos dos fornecedores contratados. Este método possibilita que uma equipe externa analise a potencialidade dos processos de desenvolvimento de software de um possível fornecedor. Esta validação abrange os projetos já finalizados, as atividades que estão sendo executadas e o potencial dos futuros projetos desta organização (BYRNES, 1996). Em uma aplicação, o SCE disponibiliza ferramentas para a alta administração:

- a) comunicar resultados que apóiam a tomada de decisão; e,
- b) comunicar resultados da análise dos processos de desenvolvimento da organização em relação a um modelo de qualidade de software.

2.1.2.3 ISO 15504

Em 1993, a ISO lançou o projeto SPICE, com o objetivo de gerar normas para a avaliação do processo de software visando a melhoria contínua do processo e a determinação de sua potencialidade. Compatível com os modelos SW-CMM, Trillium, Software Technology Diagnostic (STD) e Bootstrap (TSUKUMO, 1997), a diferenciação do projeto foi permitir avaliações em diferentes modelos, possibilitando que estes sejam comparados através dos resultados das avaliações

Como resultado, a norma ISO 15504 foi desenvolvida para ser utilizada por organizações envolvidas em planejar, gerenciar, monitorar, controlar e melhorar a aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação, evolução e suporte de software. Caso o objetivo principal de uma empresa seja a melhoria dos seus processos, esta pode realizar uma avaliação do processo de software e elaborar um plano de melhorias baseado no resultado formalizado. Caso o objetivo principal da empresa seja avaliar a potencialidade de processos de um possível fornecedor, a norma também permite ao contratante estimar o risco associado à contratação deste fornecedor.

A norma 15504 tem uma arquitetura bi-dimensional, onde a primeira dimensão consiste nos processos que são avaliados (Dimensão de Processos), e a segunda é utilizada para avaliar a potencialidade dos processos (Dimensão de Potencialidade). Cada processo é descrito em termos de um propósito que exprime um único objetivo funcional. As tarefas, atividades e práticas, e as características dos artefatos produzidos são utilizados como indicadores que estabelecem determinado nível de potencialidade de um processo. Estes indicadores são classificados de acordo com uma escala que expressa, exatamente, o seu nível de potencialidade.

2.1.2.4 SCAMPI

O *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement* (SCAMPI) é um método que objetiva analisar o grau de adoção dos modelos CMMI nas organizações. Flexível, o SCAMPI possibilita conduzir, por exemplo, avaliações ISO 15504. O principal objetivo é prover um método de avaliação do processo de software comum, integrado e que seja capaz de conduzir análises para a melhoria de processos de software, seleção de fornecedores e monitoramento de processos. De forma geral, o SCAMPI é utilizado para diferentes finalidades (SEI, 2001):

- a) apresentar o potencial em engenharia de software de uma organização, através da identificação de forças e fraquezas de seus processos de desenvolvimento de software;
- b) apresentar as forças e fraquezas dos processos de desenvolvimento de software de uma organização em relação ao modelo CMMI;
- c) priorizar planos de melhoria;
- d) focar em melhorias que são mais benéficas para uma organização baseado em seu nível de maturidade ou na potencialidade dos seus processos;
- e) determinar o grau de potencialidade dos processos de software, assim como o nível de maturidade organizacional; e,
- f) identificar riscos de desenvolvimento ou aquisição baseado na atual maturidade.

O SCAMPI atende a todos os requisitos do *Appraisal Requirements for CMMI – Version 1.1* (ARC). O ARC define os requisitos considerados essenciais para os métodos de avaliação de processo que têm como base os modelos do CMMI. A partir do ARC, os métodos de avaliação podem ser declarados como sendo um método ARC Classe A, B ou C.

Deste modo, através do SCAMPI, pode-se realizar avaliações nas classes ARC A, B ou C. Basicamente, para diferenciar estas classes de avaliação, considera-se: (i) grau de confiança nas saídas da avaliação; (ii) geração de graduações e (iii) custo e duração da avaliação.

2.1.3 ABORDAGENS PARA GUIAR A EXECUÇÃO DE PROGRAMAS DE MPS

A principal dificuldade das empresas atuais está em como implementar programas de MPS, e não em quais atividades devem ser implementadas no desenvolvimento de software pelas organizações (NIAZI, 2003). Conforme Herbsleb (1996):

“67% dos gerentes de MPS querem um guia de como implementar atividades do programa MPS, ao invés das atividades que devem ser institucionalizadas pela empresa”.

Diferentes argumentações têm sido dadas explicando o índice de falhas nos programas de MPS, porém a maioria dos estudos identifica que os principais problemas

encontram-se na condução de programas de melhoria. Dificuldades em definir quais melhorias são necessárias em um contexto organizacional, como efetivamente realizar a mudança, e como obter o comprometimento das pessoas de uma organização, são exemplos de problemas citados.

Deste modo, o SEI propôs o IDEAL^{MD}, como a primeira abordagem para servir de guia na implantação de modelos de qualidade de software nas organizações. Atualmente, existem outras abordagens para guiar a execução de programas de MPS, geralmente estruturados sobre um ciclo de vida *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) específico para programas de implantação da qualidade. Estes tratam um programa de qualidade de software como projeto, gerenciando, desta maneira, as variáveis de tempo, prazo e custo. Basicamente, estas abordagens são constituídas por etapas de avaliação do processo de software, de planejamento de processos, de definição de processos e de institucionalização.

2.1.3.1 IDEAL^{MD}

O IDEAL^{MD} é uma abordagem para desenvolvimento, planejamento integrado e gerência de programas de MPS. Seu objetivo principal consiste em fornecer aos gerentes de qualidade uma descrição genérica dos passos recomendados para a implantação de um programa de melhoria. O IDEAL^{MD} é executado através de um ciclo de vida de projeto com as seguintes fases: Iniciação, Diagnóstico, Estabilização, Ação e Aprendizagem (SEI, 1996).

Na fase Iniciação, uma infra-estrutura que suporte o programa de melhoria é estabelecida, os papéis e responsabilidades em relação à infra-estrutura definidos, e os primeiros recursos do projeto alocados. Além disso, um plano do programa de melhoria deve ser criado para a efetiva condução das demais fases. A alta administração deve aprovar este plano e garantir os recursos necessários para o andamento do projeto (SEI, 1996).

Na fase Diagnóstico, os métodos de avaliação do processo de software, citados anteriormente, são aplicados na organização para estabelecer uma *baseline* da situação atual dos processos da organização. Os resultados e recomendações das análises organizacionais devem ser considerados no planejamento dos esforços de melhoria e inclusos no plano do programa de melhoria (SEI, 1996).

Durante a fase Estabilização, objetivos mensuráveis são desenvolvidos e priorizados a partir dos objetivos genéricos definidos na fase Iniciação. A versão final do plano do programa de melhoria contém os objetivos mensuráveis e os seus respectivos planos de execução. Além disso, métricas são definidas para monitorar o progresso do programa e recursos são alocados e treinados para compor os grupos técnicos de trabalho (SEI, 1996).

Na fase Ação, as soluções de melhoria de processos são criadas, testadas através de pilotos e implantadas na organização. Nesta etapa, planos complementares, como os para executar testes de soluções piloto e validar os novos processos, são desenvolvidos. Após, planos de implantação e institucionalização são desenvolvidos e executados (SEI, 1996).

A última fase Aprendizagem, tem por objetivo tornar a próxima execução do ciclo de vida do IDEAL^{MD} mais efetiva. Neste momento, soluções foram desenvolvidas, lições foram aprendidas e métricas de desempenho e objetivos coletados. Estes artefatos devem ser armazenados em uma base de dados de melhoria de processos, consolidando estas informações para a equipe envolvida na próxima execução de um ciclo de vida de um programa de MPS (SEI, 1996).

2.1.3.2 Abordagem para a Implantação de Programas de MPS em 6 fases

Desenvolvido na *University of Technology Sydney*, a abordagem de implantação de programas de MPS em 6 fases, estruturou-se a partir da análise dos principais impactos positivos e negativos na implantação de programas de melhoria de software. Para a obtenção destas informações, os pesquisadores desenvolveram entrevistas estruturadas com participantes de empresas australianas e uma análise na literatura existente (NIAZI, 2003).

Na primeira fase, denominada *Awareness*, o principal objetivo é o entendimento completo dos benefícios da implantação de um programa de melhoria de processos. A seguir, a fase *Learning* define e aplica os treinamentos que devem capacitar os responsáveis pelo programa de MPS nas tecnologias que serão utilizadas nas fases posteriores (NIAZI, 2003).

Na fase seguinte, denominada *Pilot implementation*, os novos processos são aplicados, pela primeira vez, propiciando uma análise do potencial da equipe em implantar as melhorias. A seguir, na fase *SPI implementation action plan*, os resultados e experiências da fase anterior determinam a criação dos planos do programa de melhoria. Recomenda-se que a equipe conduza a implementação de SPI como um projeto real, sendo gerenciado como qualquer outro dentro da organização (NIAZI, 2003).

A fase *SPI Implementation across the organization* tem por objetivo padronizar o desenvolvimento de software definido em toda organização. A última fase do projeto, denominada *Maintenance* busca manter as melhorias implantadas, motivando, guiando e provendo *feedback* para garantia da execução de melhorias no futuro.

2.1.3.3 Agregação de Pontos de Vista para a Estratégica Melhoria do Processo de Software

As decisões tomadas para a melhoria dos processos de desenvolvimento de software em um programa de MPS são, em muitos casos, tomadas por um grupo específico de pessoas que possuem seus pontos de vista, em particular, sobre os processos organizacionais. Se diferentes pontos de vista não são considerados na implantação de programas de melhoria, existe um risco desta iniciativa não ser suficientemente aceita pela organização (KARLSTROM, 2002).

Assim que a organização compreende e aceita a necessidade da implantação de um programa de melhoria, o comprometimento é garantido durante toda a iniciativa. Deste modo, uma abordagem que apóia a tomada de decisão de um programa de melhoria, a partir de diferentes interpretações, que cada pessoa possui do estado atual da organização e seu próprio papel na execução dos processos é proposto. Denominado Agregação de Pontos de Vista, esta abordagem é dividida em cinco fases principais (KARLSTROM, 2002):

- a) Etapa Inicial: determinar objetivos;
- b) Etapa A: identificar os principais fatores que influenciam os objetivos;
- c) Etapa B: permitir que a organização, como um todo, priorize os fatores anonimamente baseados no seu ponto de vista pessoal;
- d) Etapa C: analisar os dados. Agregar e analisar os resultados classificados e identificar discrepâncias; e,
- e) Etapa D: estabelecer decisões estratégicas para o MPS. Esta abordagem provê as informações de suporte à tomada de decisão para a equipe responsável, através da identificação de fatores de melhoria mais efetivos e da análise de discrepâncias entre os diferentes pontos de vista existentes na organização.

A principal vantagem desta abordagem é fornecer informações obtidas, sistematicamente, para a equipe responsável pelo programa de melhoria decidir “o que fazer” e “como fazer” para aumentar a maturidade da organização. A utilização de modelos de qualidade de software, como o SW-CMM, apóia da mesma forma este processo, porém

existem fatores inerentes em cada organização, individualmente, que não são considerados por nenhum destes modelos (KARLSTROM, 2002).

2.1.3.4 ABC Model para a Melhoria do Processo de Software

A abordagem *ABC Model* é estruturada através da combinação entre o *Activity-based Costing* (ABC), o *Balanced Scorecard* (BSC) e o SW-CMM. Seu principal objetivo é prover “o como” efetuar a melhoria dos processos de software através de uma perspectiva balanceada, ou seja, aumentar qualidade e reduzir custo (TUAN, 2006).

Assim, esta abordagem utiliza o BSC para implementar ações voltadas à visão de negócios, aplica o ABC para entender a estrutura de custos dos processos de desenvolvimento de software e valida a potencialidade destes processos através do SW-CMM (TUAN, 2006). Para a definição do *ABC Model*, desenvolveu-se um diagrama conceitual (conforme Figura 2.1) que descreve as relações existentes entre as tecnologias ABC, BSC, SW-CMM.

No nível estratégico, a ferramenta adotada para o gerenciamento estratégico é o BSC. Com a aplicação desta tecnologia, é possível analisar os objetivos de uma organização nas visões financeira, processual, de aprendizagem e crescimento, e voltada ao cliente (TUAN, 2006).

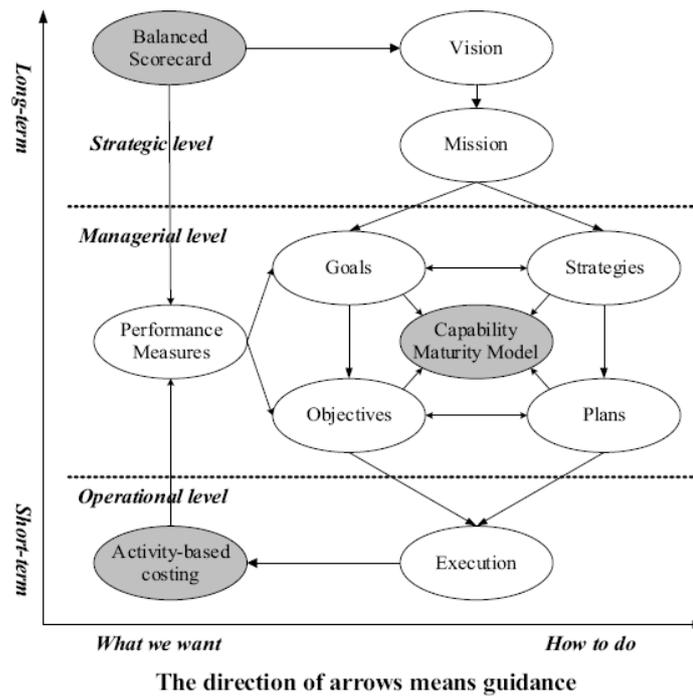


Figura 2.1- Diagrama conceitual da abordagem *ABC Model*.
Fonte: Tuan (2006)

No nível gerencial, a finalidade é vincular objetivos de longo prazo com ações de curto prazo. Em outras palavras, este nível traduz a visão organizacional e suas estratégias em ação, através das quatro visões já citadas anteriormente: financeira, processual, de aprendizagem e crescimento, e de cliente. Neste momento, o SW-CMM é aplicado para validar as ações relacionadas às visões processual e de aprendizagem e crescimento (TUAN, 2006).

No nível operacional, implementa-se a tecnologia ABC através de quatro processos. O primeiro processo identifica os produtos que são objetos de custo. O segundo processo analisa as atividades e identifica os custos diretos e indiretos de um produto em específico. O terceiro seleciona os dados da alocação de custos para pesquisar custos indiretos, identificar e computá-los. E o último processo, efetua o monitoramento da implementação da abordagem *ABC Model* (TUAN, 2006).

2.1.3.5 Aprendendo com o Sucesso

As abordagens tradicionais para a MPS propõem programas de melhoria através do refinamento contínuo dos processos de desenvolvimento. A maioria das organizações foca em suas falhas, acreditando que devem melhorar através dos seus próprios erros. A proposta Aprendendo com o Sucesso entende que as organizações devam aprender com seus erros, mas acredita que os atuais programas de melhoria desconsideram a aprendizagem a partir do sucesso das organizações (NOLAN, 1999).

Falhas e sucesso provêm perspectivas diferentes para a melhoria. As falhas apresentam o quê não se quer fazer no futuro, enquanto o sucesso apresenta, exatamente, o quê se deve fazer novamente. Além disso, as evidências obtidas dos projetos que obtiveram sucesso podem ser utilizadas para a identificação dos processos que aumentam o índice de sucesso nos próximos projetos da organização (NOLAN, 1999).

Através do entendimento e avaliação dos projetos de maior sucesso da organização, pode-se observar a potencialidade de cada ponto específico dos processos de desenvolvimento de software. Cada um destes pontos específicos representa os processos e resultados do projeto avaliado. Através da seleção e da engenharia reversa dos processos, deve-se obter as melhores práticas utilizadas por aqueles projetos que apresentaram melhores resultados. A seguir, as quatro etapas da abordagem Aprendendo com o Sucesso e seus respectivos passos são apresentados:

- a) Etapa Definição – estabelece o escopo e a finalidade da execução de um programa de melhoria e identifica, objetivamente, quais são os melhores projetos e times para a aprendizagem;
 - i. Passo 1 – Definir o escopo do programa de melhoria e os aspectos dos projetos ao qual se objetiva melhorar;
 - ii. Passo 2 – Definir os objetivos estratégicos e a expectativa da organização com o programa de melhoria; e,
 - iii. Passo 3 – Criar métricas que meçam os objetivos estratégicos, avaliar cada projeto em função destas métricas e identificar os melhores projetos.
- b) Etapa Avaliação – revela os processos usados nos projetos de sucesso. Um passo de testes valida se os processos analisados estão completos;

- i. Passo 4 – Estabelecer uma estratégia para a avaliação do processo de software nos projetos que obtiveram sucesso e nos projetos que não obtiveram sucesso (grupo de projetos de controle);
 - ii. Passo 5 – Analisar os processos, utilizando a mesma estratégia de avaliação, nos projetos de sucesso e no grupo de projetos de controle; e,
 - iii. Passo 6 – Testar os processos analisados para verificar se geram os mesmos resultados. Caso não, deve-se voltar ao passo 5.
- c) Etapa Redução – simplifica os processos avaliados para a descoberta de quais deles são mais importantes para o sucesso, ou simplesmente, os fatores críticos para o sucesso; e,
 - i. Passo 7 – Identificar os fatores e os processos comuns dos projetos de sucesso. Identificar os fatores e os processos comuns do grupo de projetos de controle;
 - ii. Passo 8 – Efetuar uma análise de contraste para identificar os fatores e processos existentes apenas nos projetos de sucesso e não nos projetos do grupo de controle; e,
 - iii. Passo 9 – Estabelecer os fatores críticos de sucesso a partir dos projetos de sucesso. Para isso, deve-se remover todos os fatores e processos comuns entre os projetos de sucesso, porém desnecessários.
- d) Etapa Concretização – integra os fatores críticos de sucesso identificados na organização. Uma atividade de validação garante que a integração dos processos obteve sucesso.
 - i. Passo 10 – Utilizar os fatores críticos de sucesso para estabelecer mudanças organizacionais e nos futuros projetos;
 - ii. Passo 11 – Desenvolver material de apoio e treinar os participantes da organização nas mudanças estabelecidas; e,
 - iii. Passo 12 – Validar o sucesso das mudanças e do treinamento a partir da análise dos novos projetos. Esta atividade pode ser otimizada com a utilização de projetos piloto. Caso seja necessário, repita a etapa Concretização.

2.2 QUALIDADE DE SOFTWARE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Conforme pesquisa do *Norwegian Institute of Technology* (DYBÅ, 2003), as pequenas organizações são capazes de fazer os programas de MPS serem tão efetivos quanto às grandes, e conseqüentemente, obter altos índices de desempenho organizacional. Desta maneira, conclui-se que programas de melhoria podem ser utilizados como um elemento de aumento de competitividade para organizações de qualquer porte.

A seguir, os modelos de qualidade de software, os métodos de avaliação do processo de software e as abordagens para guiar a execução de programas de MPS, aplicáveis para as MPEs são apresentados.

2.2.1 MODELOS DE QUALIDADE DE SOFTWARE PARA MPES

2.2.1.1 MPS.BR

Com o objetivo de capacitar o Brasil como sendo um pólo qualificado de desenvolvimento e exportação de software, a Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) criou o MPS.BR. Este programa iniciou em dezembro de 2003, quando a organização criou o projeto com o apoio financeiro proveniente das instituições parceiras da iniciativa: Coppe/UFRJ, C.E.S.A.R., CenPRA, Companhia de Informática do Paraná, Riosoft, SOFTEX Campinas e a Universidade Católica de Brasília. Atualmente, o projeto já conta com o apoio financeiro do Ministério da Ciência e Tecnologia.

A maioria das empresas de software brasileiras atua no mercado atual através de processos de desenvolvimento que não se baseiam em um programa de melhoria contínuo. A ausência de modelos de qualidade certificando a qualificação destas organizações prejudica a competitividade do software nacional em relação ao importado. Segundo dados do Ministério

da Ciência e Tecnologia, as empresas brasileiras adotaram, primordialmente, a utilização da ISO 9000, ao invés da adoção de normas específicas para a qualificação do processo de desenvolvimento de software (MPS.BR, 2007).

As organizações de desenvolvimento de software no Brasil caracterizam-se por empresas de pequeno e médio porte, com exceção das multinacionais instaladas no país. Deste modo, a adoção de um modelo de qualidade de software como o SW-CMM ou o CMMI, caracteriza-se por um investimento inviável à realidade brasileira. O programa MPS.BR visa suprir esta necessidade, objetivando melhorar o processo de software brasileiro através de um custo compatível. O programa possui duas metas principais (WEBER, 2004):

- a) desenvolvimento e aprimoramento do modelo MPS, compatível com o CMMI e em conformidade com as normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504; e,
- b) a implementação e avaliação do modelo MPS, a um custo acessível em todas as regiões do país, com foco em grupos de pequenas e médias empresas.

O programa MPS.BR é definido através da utilização de três componentes: Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software (MR-MPS), Método de Avaliação para Melhoria de Processo de Software (MA-MPS) e Modelo de Negócio para Melhoria de Processo de Software (MN-MPS). Estes três elementos são responsáveis por normalizar as regras de implementação e avaliação do modelo. Na Figura 2.2, podemos ver os componentes que formam o modelo, as influências adquiridas por cada um destes e os respectivos guias descritivos.

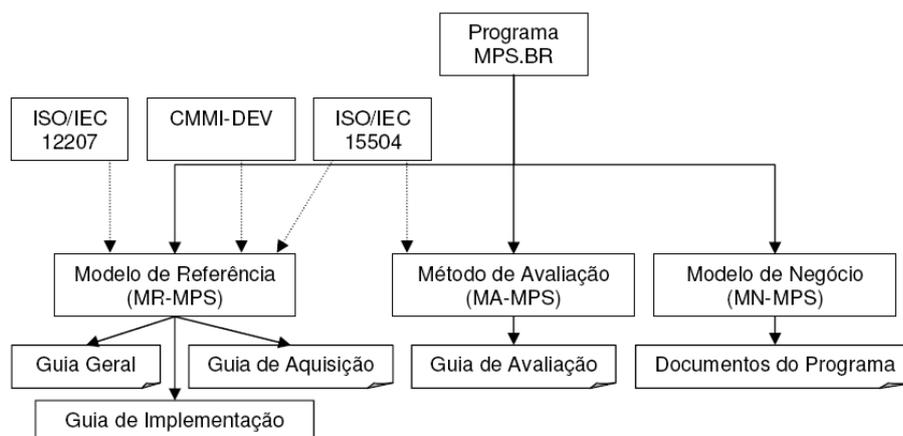


Figura 2.2- Componentes do MPS.BR.
Fonte: MPS.BR (2007)

O MR-MPS apresenta as normas a serem implantadas em empresas que objetivam adequar-se ao modelo MPS, para o desenvolvimento de software. A especificação deste modelo contempla os níveis de maturidade e os processos necessários para sua aplicação. Baseado nas normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504 e adequado ao CMMI, a descrição completa do modelo MR-MPS é apresentada no Guia Geral (MPS.BR, 2007).

O Guia de Aquisição é um documento complementar ao MR-MPS que define normas para as empresas que objetivam realizar a aquisição de software e serviços. O MA-MPS, descrito no Guia de Avaliação, fundamenta o processo de avaliação, as habilidades dos avaliadores e os requisitos necessários para o atendimento do MR-MPS. O MN-MPS descreve o objetivo de negócio do domínio do MPS.BR, o domínio das instituições implementadoras e avaliadoras do modelo MPS e o domínio das empresas e organizações que objetivam utilizar o modelo.

O MR-MPS define níveis de maturidade, que são uma combinação entre processos e potencialidade. Para a definição dos processos, o modelo define propósitos e resultados esperados. As atividades e tarefas específicas, para atender os propósitos e os resultados de um processo, são responsabilidade da instituição que implanta o modelo. A potencialidade de processo pode ser definida como a habilidade de alcance dos objetivos de

negócio, estando relacionada com o atendimento dos atributos de cada nível de maturidade. A estrutura do MR-MPS é apresentada na Figura 2.3.

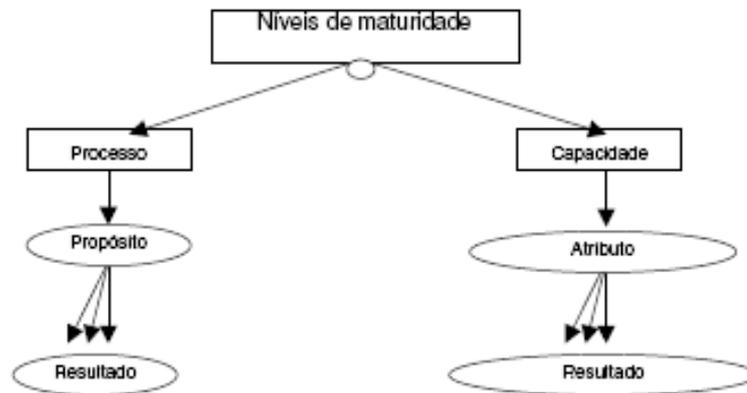


Figura 2.3- Estrutura do MR-MPS.
Fonte: MPS.BR (2007)

Os níveis de maturidade estabelecem patamares de evolução de processos, caracterizando estágios de melhoria de implementação de processos na organização. O nível de maturidade de uma organização permite prever seu desempenho futuro em uma ou mais disciplinas. O MR-MPS define sete níveis de maturidade: A (Em Otimização), B (Gerenciado Quantitativamente), C (Definido), D (Largamente Definido), E (Parcialmente Definido), F (Gerenciado) e G (Parcialmente Gerenciado), conforme o Quadro 1. A escala de maturidade se inicia no nível G e progride até o nível A. Para cada um destes sete níveis de maturidade foi atribuído um perfil de processos e de potencialidade de processos, que indicam onde a organização tem que colocar esforço para melhoria, de forma a atender os objetivos de negócio (MPS.BR, 2007).

Quadro 1 – Níveis de Maturidade do MR-MPS:

Nível	Processo	Potencialidade
A	Análise de Causas de Problemas e Resolução	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	Gerência de Projetos (evolução)	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2, AP 4.1 e AP 4.2
C	Gerência de Riscos Desenvolvimento para Reutilização Análise de Decisão e Resolução Gerência de Reutilização (evolução)	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
D	Verificação Validação Projeto e Construção do Produto Integração do Produto Desenvolvimento de Requisitos	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
E	Gerência de Projetos (evolução) Gerência de Reutilização Gerência de Recursos Humanos Definição do Processo Organizacional Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
F	Medição Gerência de Configuração Aquisição Garantia da Qualidade	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
G	Gerência de Requisitos Gerência de Projeto	AP 1.1 e AP 2.1

Fonte: Guia Geral – Versão 1.2 (MPS.BR, 2007)

Cada nível de maturidade possui processos e potencialidades que devem ser atendidos, para que uma organização possa progredir na escala evolutiva do modelo. Os níveis superiores só podem ser obtidos a partir do momento que todos os processos e potencialidades dos níveis anteriores tenham sido atendidos.

A potencialidade de um processo define o grau de institucionalização da sua execução em uma organização. Constitui-se de atributos que são obtidos através de resultados esperados definidos pelo modelo. O progresso de uma instituição, nos níveis de maturidade, determina uma melhor execução dos processos por parte da organização. O modelo define nove atributos de processo (AP): AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2.

2.2.1.2 CMM Dinâmico para Pequenas Empresas

O CMM Dinâmico para Pequenas Empresas, desenvolvido a partir do modelo SW-CMM, estrutura-se através do número de funcionários de uma empresa (LARYD, 2000). O modelo contempla três instâncias: o XSS-CMM para empresas com até dois funcionários; o XS-CMM para empresas muito pequenas de 3 a 15 funcionários e o S-CMM para pequenas empresas com mais de 15 funcionários (SILVA, 2004). Para exemplificar as adaptações no SW-CMM, a instância XS-CMM (*eXtra Small CMM*) é apresentada em relação ao SW-CMM (SILVA, 2004):

- a) Adaptação das KPA's do SW-CMM – conforme a Figura 2.4, a KPA Gerenciamento de Subcontratação de Software foi excluída e uma redução nas práticas chaves das KPA's Acompanhamento e Supervisão de Projeto e Garantia de Qualidade de Software foi efetuada;

	SW-CMM		XS-CMM	
	KPA's	Práticas Chaves	KPA's	Práticas Chaves
Gestão de Requisitos		12	Gestão de Requisitos	12
Planejamento de Projeto de Software		25	Planejamento de Projeto de Software	25
Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software		24	Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software	23
Gestão de Subcontratação de Software		22	----	0
Garantia da Qualidade de Software		17	Garantia da Qualidade de Software	15
Gestão de Configuração de Software		21	Gestão de Configuração de Software	21
TOTAL	6	121	5	96

Figura 2.4- Comparativo das KPA's no SW-CMM e XS-CMM.

Fonte: Laryd (2000)

- b) Acúmulo de Papéis do SW-CMM – alguns papéis do SW-CMM foram absorvidos por outros. Conforme apresentado na Figura 2.5, as atividades que eram realizadas, por um determinado papel do SW-CMM, agora são efetuadas por um papel correspondente no XS-CMM. Como exemplo, podemos verificar que no novo modelo não existe o Grupo Gerenciamento de Contratos (GGC), absorvido pelo papel Vendas e Marketing (VM);

Papéis do SW-CMM	Papéis do XS-CMM
Representação do Grupo de Garantia de Qualidade SW do cliente (GQSC)	Representação do Grupo de Garantia de SW do cliente (GQSC)
Vendas e Marketing (VM)	Vendas e Marketing (VM)
Grupo de Gerenciamento de Contrato (GGC)	Gerente de Projeto (GP)
Gerente de Projeto (GP)	Gerente de Projeto (GP)
Grupo de Estimativa de Software (GETS)	Gerente Sênior (GS)
Gerente Sênior (GS)	Gerente Sênior (GS)
Grupo de Gerenciamento de Config. SW (GCS)	Grupo de Gerenciamento de Config. SW (GCS)
Grupo de Controle de Config SW (GCCS)	Grupo de Engenharia de Software (ES)
Grupo de Engenharia de Software (ES)	Grupo de Engenharia de Software (ES)
Grupo de Suporte à Documentação (GSD)	Gerente de Software (GSW)
Gerente de Software (GSW)	Gerente de Software (GSW)
Grupo de Garantia de Qualidade SW (GQS)	Grupo de Garantia de Qualidade SW (GQS)
Grupo de Engenharia de Sistemas (GES)	Grupo de Engenharia de Sistemas (GES)
Grupo de Engenharia de Hardware (GEH)	Grupo de Teste de Sistemas (GTS)
Grupo de Teste de Sistemas (GTS)	Grupo de Teste de Sistemas (GTS)

Figura 2.5- Comparativo dos papéis no SW-CMM e XS-CMM.
 Fonte: Laryd (2000)

- c) Compartilhamento de funções entre os papéis – em decorrência do acúmulo de papéis, quando estes são assumidos por um único funcionário, pode haver uma sobrecarga de funções. Conforme apresentado pela Figura 2.6, o modelo XS-CMM se propõe a evitar que existam estas sobrecargas. Nesta Figura, os círculos representam os papéis, as linhas que conectam os círculos indicam os papéis que podem ser compartilhados por um mesmo funcionário, enquanto o círculo tracejado representa o grupo de Garantia da Qualidade de Software, caso exista. Como exemplo, podemos verificar que o Gerente Sênior (GS) pode compartilhar suas funções com o Grupo de Engenharia de Software ou com Vendas e Marketing; e,

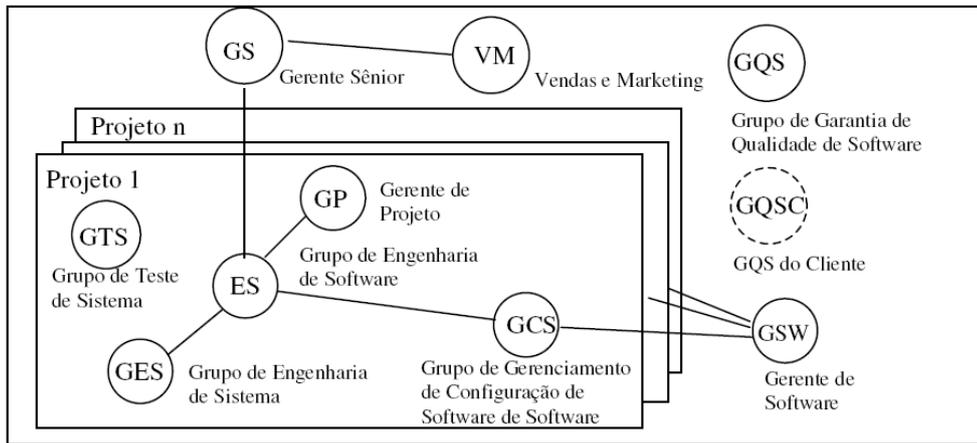


Figura 2.6- Compartilhamento de Funções no XS-CMM.
 Fonte: Laryd (2000)

- d) Outros Recursos – para auxiliar a implantação do modelo XS-CMM em microempresas, este projeto desenvolveu outros recursos, como a adaptação de documentos, questionários para a auto-avaliação e *checklists* para medições e acompanhamento do projeto de implantação.

2.2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE SOFTWARE PARA MPES

Os métodos RAPID e MARES, apresentados nas subseções a seguir, verificam se os processos definidos e institucionalizados pelas MPEs estão aderentes a um modelo de qualidade de software. Estes dois métodos são baseados na norma ISO 15504, possuindo a mesma flexibilidade desta última para a avaliação do processo de software em diferentes modelos de qualidade de software.

2.2.2.1 RAPID

O *Rapid Assessments for Process Improvement for Software Development* (RAPID) é um método para a avaliação do processo de software baseada na norma ISO 15504. O objetivo principal é possibilitar que uma avaliação seja desenvolvida em apenas um dia (CATER-STEEL, 2001).

O método RAPID propôs a redução do escopo da norma ISO 15504. Desta maneira, ao invés de uma avaliação sobre os 40 processos exigidos pela norma, apenas 8 deles foram selecionados para uma avaliação RAPID. São eles: Gerência de Requisitos, Desenvolvimento de Software, Gerência de Projeto, Gerência de Configuração, Garantia da Qualidade, Resolução de Problemas, Gerenciamento de Risco e Padronização de Processo.

Cada avaliação é efetuada por dois avaliadores SPICE treinados, um líder de equipe e um avaliador colaborador. Para a obtenção de informações de uma organização, apenas a técnica de entrevistas é efetuada com a finalidade de identificar evidências de processo. Apesar disso, os participantes podem ilustrar características desses processos referenciando documentos. Apesar da norma ISO 15504 considerar a potencialidade dos processos de 0 (incompleto) a 5 (otimizado), apenas as questões relativas aos níveis 1, 2 e 3 são inclusas nas avaliações RAPID (CATER-STEEL, 2001).

A avaliação inicia com o líder de equipe entrando em contato com o responsável da organização e lhe enviando um questionário demográfico. A partir da resposta deste questionário, um plano de avaliação é desenvolvido a partir da colaboração entre o líder de equipe e o avaliador colaborador, e deve ser validado e aceite pela organização.

Com a equipe de avaliação alocada dentro da organização, esta conduz entrevistas com as pessoas envolvidas no desenvolvimento de software. Para cada um dos oito processos que devem ser examinados, os avaliadores seguem um roteiro para identificar a extensão de execução desses processos. A partir desses dados, a equipe de avaliação determina a conformidade de um processo em relação ao modelo de qualidade de software em quatro dimensões: não executado, parcialmente executado, largamente executado e completamente executado. Assim, identifica-se cada processo em um nível 0, 1, 2 ou 3 da norma ISO 15504, respectivamente (CATER-STEEL, 2001).

Ao final da avaliação, um relatório parcial é preparado pela equipe de avaliação e submetido para o responsável da organização, que deve confirmar a validade das informações descritas nesse documento. Esse relatório é verificado e validado por ambas as partes envolvidas. Posteriormente, solicita-se que o responsável da organização comente a condução e o valor agregado da execução dessa avaliação. Após seis meses, uma reunião deve ser planejada e conduzida para o desenvolvimento de um relatório final.

2.2.2.2 MARES

O MARES (Método de Avaliação para Melhoria de Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas) é um método para a avaliação do processo de software, baseada na norma ISO 15504, que busca considerar as metas de negócio, características e limitações das MPEs (ANACLETO, 2005). O MARES atende a todos os requisitos exigidos de um processo de avaliação SPICE, e possui guias e documentos padrões desenvolvidos, especificamente, para facilitar a sua aplicação.

A realização de uma avaliação MARES necessita de uma equipe externa à organização, composta por, no mínimo, um líder de equipe e um avaliador colaborador. Na organização, os envolvidos são um responsável e colaboradores convidados que participam da execução dos processos de desenvolvimento de software.

O método define a avaliação através de três processos principais: gerenciamento, contextualização e execução. A Figura 2.7 apresenta as principais atividades estabelecidas no método, com os principais resultados gerados por estas.

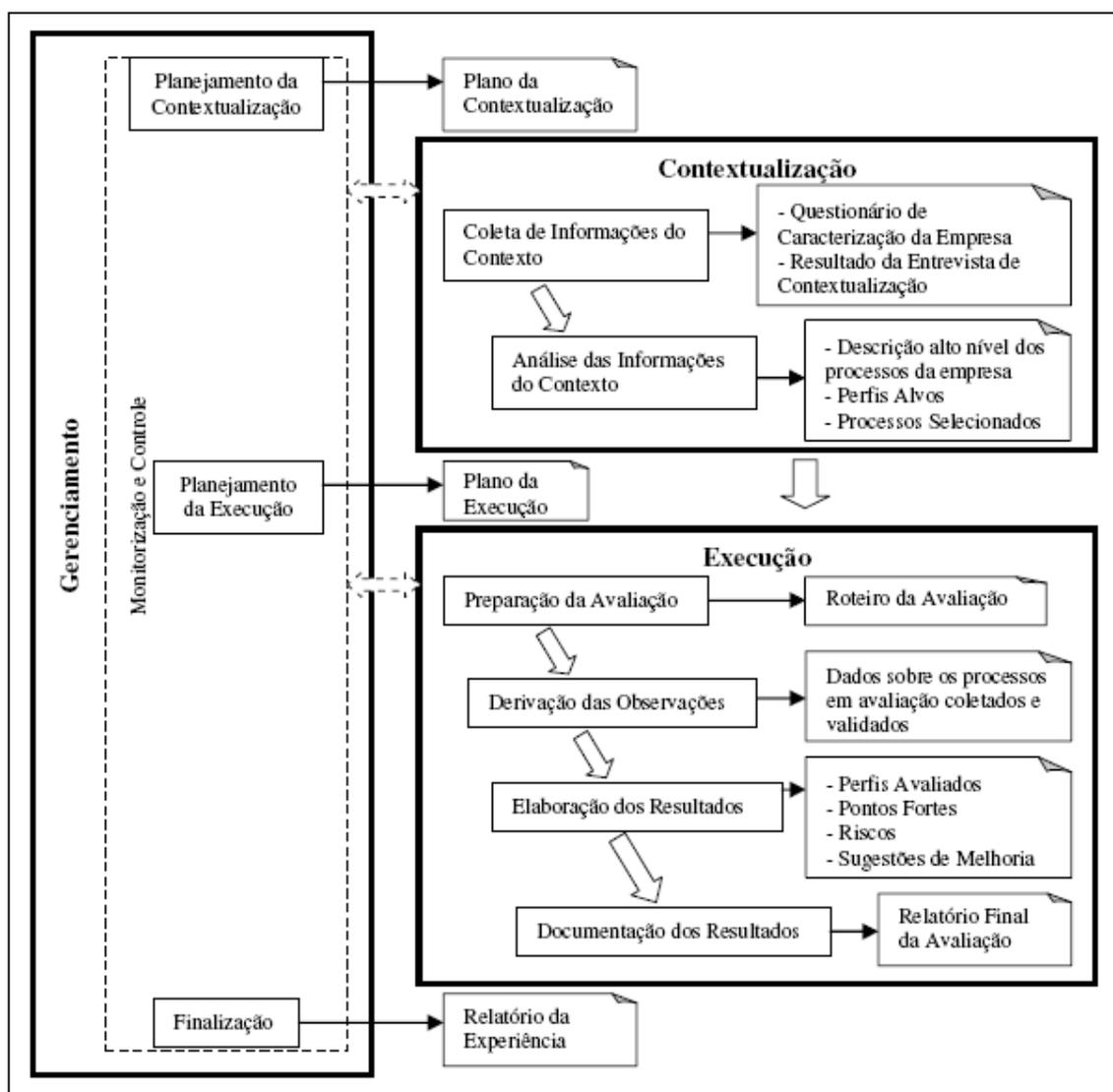


Figura 2.7- Atividades do Método de Avaliação MARES.
Fonte: Anacleto (2005)

O método de avaliação é iniciado através da atividade planejamento da contextualização. Como uma das atividades do processo gerenciamento, seu objetivo é estabelecer o contato com o responsável pela organização e confeccionar o plano de contextualização.

O processo contextualização tem o objetivo de obter informações sobre os processos de software da empresa. Este busca conceder subsídios para o início de um programa de melhoria na organização, obtendo dados que possibilitem enquadrar essa organização em um perfil alvo de melhoria de processos. Durante a contextualização, os processos que devem ser avaliados pela equipe de avaliação são determinados.

A obtenção de informações da organização inicia-se através do preenchimento de um questionário demográfico que aborda questões como, o tamanho da empresa, suas metas e seus principais produtos e/ou serviços. Como forma de melhor compreender o contexto e validar as informações preenchidas, entrevistas devem ser realizadas com funcionário de diferentes papéis na organização. Busca-se, com estas entrevistas, obter diferentes pontos de vista da organização avaliada. Ao final, as metas de negócio e de melhoria da organização devem estar claras para os avaliadores, assim como o processo geral de software e seus pontos fortes e fracos.

Com o objetivo de manter o custo baixo, o método MARES sugere que apenas dois a quatro processos sejam selecionados para avaliação. Estes são selecionados a partir de uma avaliação SWOT (*Strenghts/Weaknesses/Opportunities/Threats*), que explora os pontos fortes e fracos internos da organização e suas oportunidades e ameaças. Após esta etapa, os processos em potencial para serem avaliados são aqueles com maiores pontuações. Para cada um destes processos selecionados, uma análise de custo/benefício, em relação às metas de negócio da organização e o custo de melhoria, são estimados.

Assim que a contextualização como um todo ocorre, informações adicionais referentes à organização são obtidas. As informações determinam o desenvolvimento de um plano de execução, que é gerado na atividade planejamento da execução do processo gerenciamento.

O processo execução ocorre após a contextualização da empresa, focalizando apenas os processos selecionados pelas atividades anteriores. Inicia-se através da preparação da avaliação, onde se define um roteiro que estabelece indicadores para serem cumpridos na avaliação. A coleta de dados é efetuada através de entrevistas estruturadas e análise de documentos por amostra. A equipe de avaliação deve, então, mapear suas observações identificadas aos atributos dos processos selecionados e validar estes com representantes da organização. Deve-se definir os níveis de potencialidade dos processos analisados em: não executado, parcialmente executado, largamente executado e completamente executado.

Com base nas potencialidades de cada processo selecionado para avaliação, a equipe deve identificar as principais diferenças do estado atual para o perfil alvo. A partir disto, os avaliadores apresentam os riscos associados da continuidade dos processos nesse nível e sugerem melhorias. Um acompanhamento em relação aos esforços, duração e prazos do programa é realizado durante todo o programa. Esses dados são coletados e discutidos em uma reunião de fechamento do projeto, identificada como a última atividade do método, denominada finalização.

2.2.3 ABORDAGENS PARA GUIAR A EXECUÇÃO DE PROGRAMAS DE MPS EM MPES

2.2.3.1 IMPACT

A proposta do projeto IMPACT é apresentar um novo paradigma, para a melhoria de processos de software, que se adapte melhor à cultura das MPES, compatível com os principais modelos de qualidade de software como SW-CMM e ISO 12207. Desta maneira, o projeto IMPACT desenvolveu uma abordagem que pudesse ser iniciada com poucos recursos financeiros, produzisse resultados rapidamente e pudesse ser implementada à medida que o tempo e os recursos permitissem.

A IMPACT possui uma abordagem cíclica, aplicável através da estrutura “entender-melhorar-aplicar-medir”. Sua principal proposta é focar em uma área específica de melhoria em cada iteração, não exigindo, desta maneira, grandes despesas, e conseqüentemente, gerando melhorias aplicáveis a todos os projetos da organização. A utilização de pequenas iterações proporciona que os resultados sejam apresentáveis, rapidamente, e que estes sejam validados, facilmente, no projeto em que ocorreu. A proposta para a melhoria de processos de software do projeto IMPACT, estrutura-se, basicamente, através da diferenciação do nível de projeto para o nível de processos, conforme Figura a 2.8.

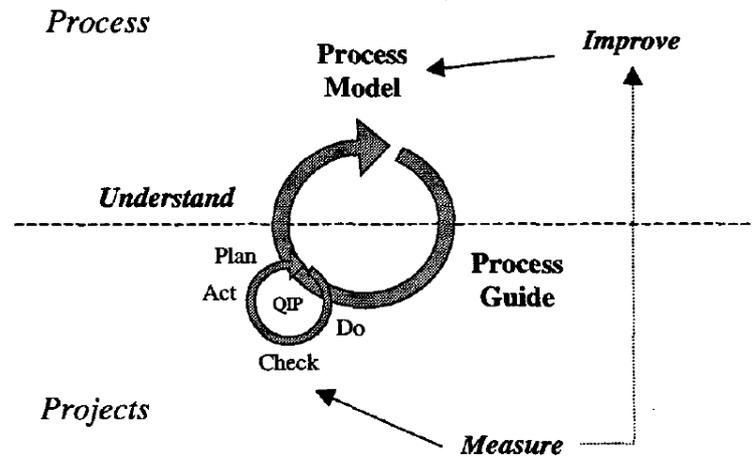


Figura 2.8 - Abordagem IMPACT.
Fonte: Scott (2001)

Em nível de projeto, o Ciclo de Projeto determina as boas práticas de gerenciamento de projetos para serem seguidas. Este é apresentado através do ciclo menor na Figura 2.8. Em nível de processos, a experiência e o entendimento de alguns projetos, realizados na organização, contribuem para a melhoria de um processo genérico para os projetos futuros. O ciclo maior na Figura 2.8 representa o Ciclo de Processo. Os dois ciclos atuam em conjunto, onde o Ciclo de Projeto conduz a execução dos projetos, enquanto o Ciclo de Processo, suporta a melhoria dos processos organizacionais.

2.2.3.2 ASPE/MSC

O *Approach for Software Process Establishment in Micro and Small Companies* (ASPE/MSC) é uma abordagem para a realização de programas de MPEs em Micro e Pequenas Empresas. Sua estrutura, em fases, permite que melhorias sejam implantadas em uma organização de forma incremental.

A flexibilidade desta abordagem fica evidenciada na possibilidade de uma empresa efetuar a melhoria de um processo, em específico, a cada execução de um ciclo da ASPE/MSC, ou ainda, estabelecer um único processo através da execução de vários ciclos da

abordagem. Seu principal objetivo é conduzir a aplicação de um programa de melhoria e avaliar os resultados obtidos.

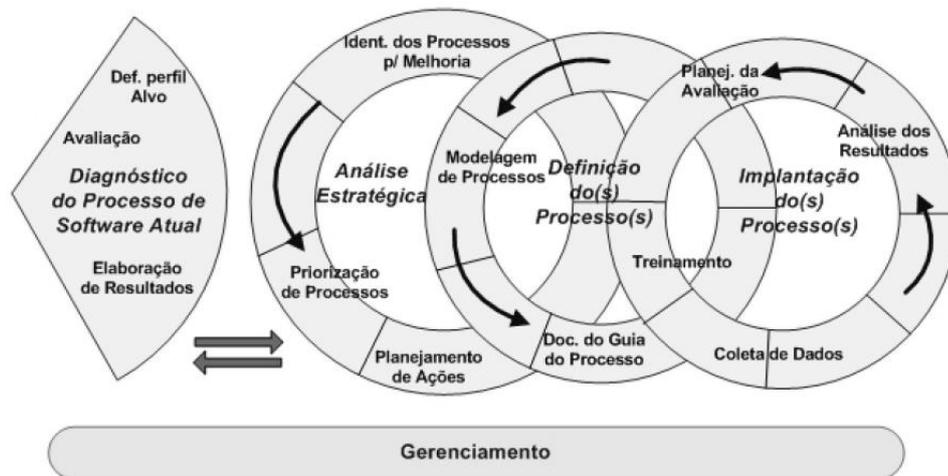


Figura 2.9 - Visão Geral da Abordagem ASPE/MSD.

Fonte: Weber (2004b)

A Figura 2.9 apresenta uma visão geral da abordagem e suas quatro fases, detalhadas a seguir:

- a) Diagnóstico do Processo de Software Atual – compreender o processo de software da organização e estabelecer uma visão geral da situação atual. Os principais processos em relação aos objetivos da organização e as oportunidades de melhorias devem ser identificados;
- b) Análise Estratégica – definir e priorizar as ações de um programa de MPS, tendo como objetivo atender as metas da organização. Deve-se desenvolver um plano de ação para identificar, analisar e selecionar os processos que devem ser melhorados;
- c) Definição do(s) Processo(s): especificar os processos através de representações descritivas. A partir de um modelo de qualidade de software, pontos de melhoria nos processos devem ser identificados. Um guia complementar deve ser desenvolvido para facilitar o entendimento dos novos processos pela organização; e,
- d) Implantação do(s) Processo(s): institucionalizar e avaliar os processos definidos para a organização. Treinamentos devem ser realizados para que os colaboradores sejam capazes de desempenhar suas atividades.

2.3 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E ALINHAMENTO ESTRATÉGICO NA MPS

Em empresas de desenvolvimento de software, um programa de MPS pode gerar processos que, quando institucionalizados, buscam atender aos objetivos definidos em um Planejamento Estratégico (PE) (MCCOY, 1998). Como a MPS gera altos custos para as organizações, é desejável que existam técnicas que possibilitem clarificar a razão para a realização destes programas, através do atendimento de objetivos organizacionais em nível estratégico.

2.3.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O PE é um esforço disciplinado para produzir decisões e ações fundamentais para formar e guiar a organização com o foco no futuro (SUPPORT, 1994). De forma geral, o PE é uma ferramenta gerencial utilizada para ajudar uma organização a trabalhar, eficientemente, focando energia, e responder às mudanças do meio ambiente.

Conforme (MIGLIORE, 2000), PE é dividido em processo e produto. O produto é, basicamente, o plano gerado, composto de objetivos organizacionais, estratégia e atividades de curto prazo. Este define onde a organização pretende estar em longo prazo, tipicamente de três a cinco anos. Por outro lado, o processo é a interação realizada no desenvolvimento de um plano, onde os responsáveis pela execução devem estar envolvidos. Segundo Meirelles (1995):

“O PE fornece um referencial comum aos participantes das organizações, explicitando caminhos a serem trilhados e, com isso, um melhor aproveitamento dos recursos. No âmbito externo, o planejamento cumpre a função de orientar as ações e esforços da organização na busca por oportunidades, mercado e a própria sobrevivência. O nível de complexidade e importância de um processo de PE está associado ao grau de turbulência do ambiente no qual uma organização atua e a sua correspondente complexidade interna”.

O PE baseia-se na crença de que o futuro pode ser melhorado através da intervenção ativa no momento atual. Desta maneira, este é um processo decisório realizado antes da ação propriamente dita e, assim, é uma tomada de decisão antecipada. A citação identificada na literatura afirma:

“Um PE visa antecipar o ambiente futuro, mas as decisões somente são tomadas no presente. Isto significa que, com o passar do tempo, a organização deve ficar atenta às mudanças que venham a surgir, para tomar as melhores decisões que surjam em um dado momento. Isto significa administrar e planejar estrategicamente (SUPPORT, 1994).

De acordo com Mintzberg (2000), existem inúmeras metodologias de planejamento, mas a maior parte se reduz às seguintes idéias básicas: análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT) divididas em etapas articuladas, com a fixação de objetivos e a elaboração de orçamentos e planos operacionais.

Não há uma metodologia universal de PE, uma vez que as empresas diferem em tamanho, em tipos de operações, em forma de organização, em filosofia e estilo administrativo (LORANGE, 1976). A proposta de Oliveira (1998) contempla todos os tópicos necessários para a realização do PE. Assim, a próxima subseção apresenta esta proposta para a execução de um PE.

2.3.1.1 Metodologia de Planejamento Estratégico através de Fases

Conforme Oliveira (1998), o PE deve seguir quatro princípios específicos que são:

a) participativo, porque deve contar com a participação das áreas envolvidas no processo; b) coordenado, pois todos os aspectos envolvidos devem ser projetados para que atuem de forma interdependente; c) integrado entre os planos dos vários escalões da empresa; e d) revisado permanentemente, pois os planos não mantêm seu valor com o passar do tempo, uma vez que o ambiente de negócios muda constantemente.

Assim, Oliveira (1998) define uma metodologia para a formulação do PE composta das seguintes fases: a) diagnóstico estratégico, fase na qual se determina como a empresa está, realizada por pessoas relevantes dentro da organização que avaliam a realidade interna e externa; b) missão da empresa, determina a razão de ser da empresa, bem como seu posicionamento estratégico dentro da indústria, ou seja, é o motivo central do planejamento; c) instrumentos prescritivos e qualitativos, utilizados para dizer como se chega à situação desejada; e d) controle e avaliação, que serve para avaliar como a empresa está indo para a posição desejada, ou seja, ação necessária para garantir o alcance dos resultados. Estas podem ser visualizadas esquematicamente na Figura 2.10.

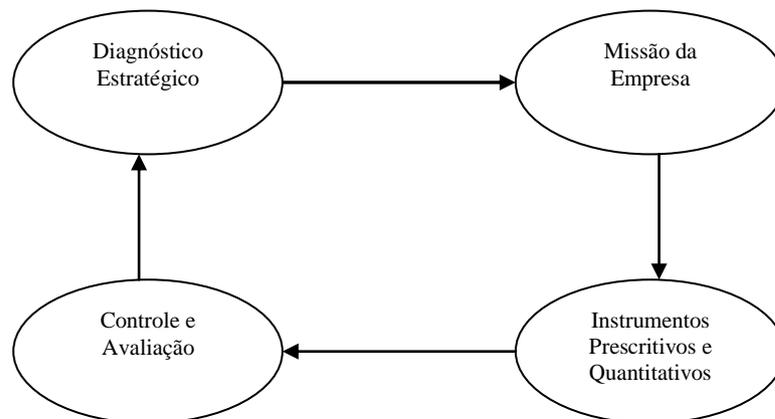


Figura 2.10 - Fases do Planejamento Estratégico.
Fonte: Oliveira (1998)

Para Ansoff (1993), o diagnóstico estratégico, basicamente, deve analisar os desafios ambientais futuros com os quais a organização deverá se deparar. Oliveira (1998) afirma que nesta fase deve-se verificar “como a empresa está”, através da realização de quatro etapas:

- a) Identificação da visão – nesta etapa identificam-se quais as expectativas e os desejos dos acionistas, conselheiros e elementos da alta administração da empresa, tendo em vista que esses aspectos proporcionam o grande delineamento do PE a ser desenvolvido e implementado;
- b) Análise externa – contempla as ameaças e oportunidades que estão no ambiente da empresa, e as melhores maneiras de evitar ou usufruir dessas situações. Para se obter estas informações, deve-se analisar a organização externamente e sua relação com este ambiente;
- c) Análise interna – é uma verificação dos pontos fortes, fracos e neutros da empresa. Assume-se que um ponto neutro é uma atividade ou aspecto da

empresa que não se consegue definir como benéfica ou prejudicial. Ainda nesta etapa, busca-se analisar os principais concorrentes, baseado na relação produtos versus mercado, para facilitar o estabelecimento de estratégias da empresa no mercado; e,

- d) Análise dos concorrentes – com esta etapa pretende-se identificar as vantagens competitivas da própria empresa e dos concorrentes. Através de um processo de empatia, a análise interna e externa dos principais concorrentes é realizada.

Com relação à missão da empresa, Kotler (1980) afirma que esta deve ser definida com o intuito de satisfazer alguma necessidade do ambiente externo, e não em oferecer algum produto ou serviço ao mercado. Representa a razão de ser da empresa, em um horizonte de tempo dentro do qual a empresa atua ou poderá atuar (OLIVEIRA, 1998).

Posicionando estrategicamente a organização, a missão é o motivo central do PE, uma vez que define “onde a empresa quer ir”. É nesta fase que a alta administração deve estabelecer os propósitos da empresa. Estes correspondem à explicitação dos setores de atuação dentro da missão que a empresa já atua, ou que esteja analisando a possibilidade de entrada no setor (OLIVEIRA, 1998).

Segundo Oliveira (1998), os critérios de medida para a preparação do futuro da empresa são denominados cenários. Estes podem retratar determinado momento no futuro ou detalhar a evolução e a seqüência de eventos desde o momento atual até determinado momento no futuro. Outro aspecto considerado é a postura estratégica da empresa, ou seja, a maneira mais adequada para a empresa alcançar seus propósitos, respeitando sua situação interna e externa atual, estabelecida no diagnóstico estratégico.

Na fase de missão da empresa, devem-se estabelecer as macro estratégias e macro políticas da empresa. Macro estratégias correspondem a grandes ações ou caminhos que a empresa deverá adotar para melhor interagir, usufruir e gerar vantagem competitiva a partir do ambiente. Macro políticas correspondem às grandes orientações que servirão como base de

sustentação para as decisões, de caráter geral, que a empresa deverá tomar para melhor interagir com o ambiente. Estas devem estar de acordo com a postura estratégica.

Conforme Oliveira (1998), a postura estratégica da empresa é estabelecida por uma escolha consciente de uma das alternativas de caminho e ação para cumprir sua missão. Objetiva orientar o estabelecimento de todas as estratégias e políticas, principalmente as de médio e longo prazo. Uma postura estratégica é composta de três aspectos:

- a) Missão da Empresa;
- b) Relação – positiva ou negativa: entre oportunidades e ameaças que a empresa enfrenta atualmente; e,
- c) Relação – positiva ou negativa: entre pontos fortes e fracos que a empresa possui para confrontar com as oportunidades e ameaças do ambiente. Os recursos da empresa também devem ser especificados para aproveitar oportunidades ambientais.

Conforme a Figura 2.11, uma empresa pode escolher um tipo de postura estratégica ou uma combinação destes tipos, de acordo com a necessidade da empresa.

		Análise Interna	
		Predominância de	
		Pontos Fracos	Pontos Fortes
Análise Externa	Predominância de	Ameaças	Manutenção
		Oportunidades	Desenvolvimento
		Sobrevivência	
		Crescimento	

Figura 2.11 - Posturas Estratégicas de uma Empresa.
Fonte: Oliveira (1998)

A terceira fase proposta por Oliveira (1998) é composta de instrumentos prescritivos e quantitativos. Nesta fase, a análise básica é a de “como chegar à situação que se deseja”. Para isto, utilizam-se dois instrumentos: prescritivos e quantitativos.

Os instrumentos prescritivos do processo de PE proporcionam a explicitação do que deve ser feito na empresa, para que esta se direcione ao alcance dos propósitos estabelecidos em sua missão, de acordo com sua postura estratégica; respeitando as macro políticas, assim como as ações estabelecidas pelas macro estratégias; e voltando-se para a visão estabelecida. Devem-se estabelecer os seguintes instrumentos prescritivos:

- a) Objetivo: é o alvo ou situação que se pretende atingir. Determina-se para onde a empresa deve dirigir seus esforços;
- b) Objetivo Funcional: objetivo intermediário, relacionado às áreas funcionais, que deve ser atingido para alcançar os objetivos da empresa;
- c) Desafio: é uma realização quantificável que deve ser, continuamente, perseguida com um prazo estabelecido para modificar alguma situação na empresa;
- d) Meta: são os passos que devem ser realizados para alcançar os objetivos e desafios;
- e) Estratégias: é a ação ou caminho mais adequado a ser executado para alcançar o objetivo, o desafio e a meta;
- f) Política: é a definição de níveis de delegação, faixas de valores e/ou consecução de objetivos. Basicamente, fornece parâmetros e orientações para o PE; e,
- g) Diretrizes: é o conjunto estruturado e interativo dos objetivos, estratégias e políticas da empresa.

Os instrumentos quantitativos são projeções econômico-financeiras do planejamento orçamentário, devidamente associadas à estrutura organizacional da empresa. Ainda nesta fase, deve-se estabelecer, a partir das estratégias e respeitando as políticas, os projetos, os programas (conjunto de projetos homogêneos com um objetivo maior) e os planos de ação (conjunto de projetos com um objetivo maior).

A fase Controle e Avaliação, última proposta por Oliveira (1998), tem por objetivo verificar “como a empresa está indo” para a situação desejada. Em sentido amplo, esta envolve:

- a) Avaliação de desempenho;
- b) Comparação do desempenho real com os objetivos, desafios, metas e projetos estabelecidos;
- c) Análise dos desvios dos objetivos, desafios, metas e projetos estabelecidos;
- d) Tomada de ações corretivas baseadas nas análises realizadas;
- e) Acompanhamento para verificação da eficiência das ações corretivas; e,
- f) Adição de informações ao processo de planejamento, para o desenvolvimento de ciclos futuros da atividade administrativa.

2.3.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

No contexto das MPEs, um PE serve para possibilitar o crescimento e garantir a sobrevivência destas organizações. Entretanto, a grande maioria destas organizações tende a ignorar a necessidade e os benefícios de apoiarem seus processos decisórios através do PE, essencialmente por julgarem-se incapazes de absorver mais esta atividade (SOUZA, 2007).

Conforme Melo (2003), as práticas de PE nas MPEs são raras. Contudo, quando as práticas estão presentes, estas são desestruturadas, irregulares e incompreensíveis. Além disso, a aplicação de um PE ocorre reativamente, ao invés de uma orientação pró-ativa. Nestas empresas, o processo de PE é, geralmente, não formalizado, mal comunicado e a alternativa escolhida para guiar este processo é a primeira opção. Basicamente, a situação atual do PE nas MPEs pode ser explicada por quatro razões:

- a) Tempo – os gerentes costumam alegar que os problemas decorrentes do dia-a-dia impossibilitam a realização de PE;
- b) Conhecimento – os gerentes e/ou proprietários de MPEs possuem um conhecimento mínimo do processo de PE. Os componentes e a seqüência de um PE são desconhecidos;
- c) Ausência de especialização – um processo de PE exige um alto nível de especialização por parte do responsável. Entretanto, a falta de profissionais especialistas em PE dificulta o processo de planejamento nas MPEs; e,
- d) Falta de confiança e abertura – geralmente, os gerentes e/ou proprietários de MPEs hesitam em compartilhar o PE com seus funcionários ou consultores externos.

Apesar de existir pouca evidência do impacto positivo da realização de PE nas MPEs, muitos pesquisadores parecem aceitar esta circunstância como fato. Como resultado, o interesse destes pesquisadores tem se concentrado em como definir um melhor PE para estas empresas.

Considerando que o PE pode melhorar a efetividade dessas empresas, mas é muito complexo, sofisticado e consome muito tempo para ser aplicado, uma necessidade de propostas que abordem as necessidades das MPEs neste processo fica explícita. A partir disso, quatro recomendações para estruturar o PE em MPEs devem ser consideradas:

- a) O horizonte de tempo do planejamento é menor, em torno de dois anos;
- b) O processo deve ser informal;
- c) A sistemática inclusão de participantes (incluindo consultores externos à organização) aumenta a criatividade e o desempenho da organização; e,
- d) Iniciar um processo de PE com uma extensa lista de objetivos é prejudicial.

2.3.3 ALINHAMENTO ESTRATÉGICO NA MPS

No contexto das empresas de desenvolvimento de software, o produto do PE pode ser visto como a MPS que irá, provavelmente, realizar mudanças importantes em resposta a eventos no meio ambiente. Conforme McCoy (1998), existe uma sinergia natural entre PE e a MPS, que quando compatibilizadas, adequadamente, podem gerar vantagens competitivas.

No Quadro 2, a análise da sobreposição entre PE e a MPS identifica, em maiores detalhes, a entrada requerida e a saída produzida por cada um destes programas. Quando o PE é iniciado, este se concentra no diagnóstico atual da organização e na definição de objetivos organizacionais. Como resultado, estratégias viáveis são definidas para atender aos objetivos identificados.

Em relação à MPS, as entradas básicas são objetivos específicos, ações estratégicas e recursos disponíveis. O resultado deste processo de modelagem é um conjunto de processos otimizados que, quando institucionalizados, facilitam a comunicação, o entendimento e a execução de atividades necessárias para atender os objetivos organizacionais.

Quadro 2 – Alinhamento entre PE e MPS:

Programa	Entrada	Saída
Planejamento Estratégico	- Objetivos Organizacionais	- Missão
	- Alternativas	- Avaliações Necessárias
	- Julgamentos	- Objetivos Específicos
	- Feedback de Desempenho	- Ações Estratégicas
Melhoria do Processo de Software	- Missão	- Medidas de Resultados
	- Objetivos Específicos	- Processos Otimizados com: papel, pessoas, objetivo e recurso
	- Ações Estratégicas	- Descrição Gráfica do Processo
	- Recursos Disponíveis	- Métricas de Processo

Fonte: McCoy (1998)

Nas subseções a seguir, as técnicas Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005) e VASIE (BLANCO, 2001), que propõem o alinhamento de um programa de MPS com os objetivos das organizações, são apresentadas.

2.3.3.1 Projeto VASIE

O projeto VASIE é uma iniciativa que busca coletar, validar e disseminar resultados referentes a experimentos da MPS nas organizações. Com o intuito de realizar com sucesso esta disseminação, o *European Software Institute* desenvolveu um repositório público contendo resultados dos experimentos da MPS. Desde 1995, o projeto VASIE tem recebido dados e até o início de 2001, este repositório continha experimentos de 273 organizações.

Este projeto tem a finalidade de instruir as organizações em programas de MPS através do entendimento deste processo em outras empresas. Assim, este repositório permite que os problemas encontrados, as soluções geradas e contexto da aplicação destes experimentos possam ser compartilhados junto às empresas interessadas.

A análise de dados no repositório VASIE revela que soluções padrões são, freqüentemente, utilizadas por diversas organizações. No contexto do projeto VASIE, um padrão representa uma solução, realizada por um conjunto de empresas, para um objetivo com a MPS.

Os padrões identificados no projeto VASIE possuem três componentes: um objetivo organizacional, o contexto onde esta solução foi aplicada e a solução desenvolvida, representada pela melhoria de um conjunto de processos de software. Além disso, ainda existe um quarto componente que informa o número de organizações onde o padrão foi identificado.

O projeto VASIE foi estruturado sobre o modelo de qualidade de software SW-CMM. Desta maneira, quando um padrão é identificado no repositório, a solução desenvolvida pelas organizações é apresentada através das KPAs deste modelo. As soluções representam os objetivos organizacionais já abordados por outras organizações.

Para exemplificar um padrão do repositório VASIE, pode-se analisar a Figura 2.12. Um objetivo organizacional, potencialmente extraído de um PE, é representado através de um círculo no topo da Figura. Na parte de baixo desta mesma Figura, os polígonos

representam um conjunto de organizações onde o padrão foi identificado (quanto maior for o polígono de uma Figura, maior será o número de organizações naquele grupo).

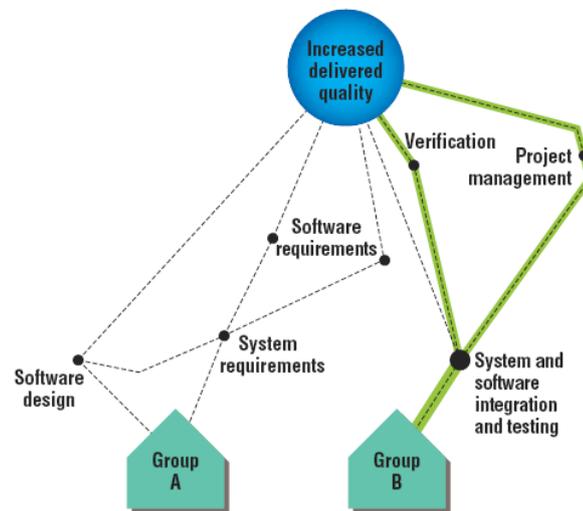


Figura 2.12 - Exemplo de um Padrão no Repositório VASIE.
Fonte: Blanco (2001)

As linhas tracejadas representam as diferentes estratégias utilizadas pelas empresas com o intuito de solucionar o mesmo objetivo. Quanto mais larga for esta linha, maior será a quantidade de organizações que seguiram esta estratégia, para atender a um objetivo organizacional, apresentado através do círculo na parte superior da Figura. As circunferências em preto, sobre as linhas tracejadas, representam as KPAs utilizadas pelas empresas em uma estratégia.

É importante ressaltar que um padrão representa uma tentativa, aplicada por um grupo de empresas, de atender a um objetivo organizacional. Estes padrões ainda não são soluções, efetivamente, garantidas. Assim, o projeto VASIE desenvolveu um questionário de análise de impacto para identificar se as estratégias adotadas, realmente ajudaram, ou não, as organizações a atingirem um objetivo.

Este questionário coleta informações das organizações, no mínimo, um ano após estas terem finalizado um programa de MPS. Desta maneira, o sucesso ou não das estratégias propostas para atender aos objetivos organizacionais podem ser validadas. Como as

organizações implantam diferentes estratégias para um mesmo objetivo organizacional, pode-se identificar quais destas estratégias tiveram mais sucesso.

2.3.3.2 Aplicação da QFD na MPS

A Aplicação da QFD na MPS apresenta uma técnica usando QFD para definir e priorizar ações de programas de MPS baseado nos objetivos estratégicos organizacionais.

Quality Function Deployment – QFD

QFD é um sistema de qualidade que busca entregar soluções (produtos e/ou serviços) que satisfaçam seus clientes (MAZUR, 1994). Esta técnica busca definir os objetivos dos clientes e transformá-los em planos específicos para produzir soluções que atendam a estes objetivos. Segundo o responsável da QFD, Akao (1990), esta técnica garante a qualidade da solução no momento da definição dos planos técnicos para a construção desta solução.

Com a finalidade de coletar, analisar e gerenciar a voz do cliente durante a construção de uma solução, a técnica de QDF utiliza uma série de matrizes que convertem a voz do cliente em um produto final. Entretanto, mais de 95% das aplicações de QFD (COX, 1992) utilizam apenas a primeira matriz, denominada *House of Quality*.

Na aplicação da matriz *House of Quality*, elemento principal da técnica QFD, deve-se alinhar “o quê” – objetivos do cliente em um nível de abstração alto – com “o como” – características técnicas em baixo nível (ZAIJUN, 2005). A matriz *House of Quality* possui seis componentes, conforme Figura 2.13:

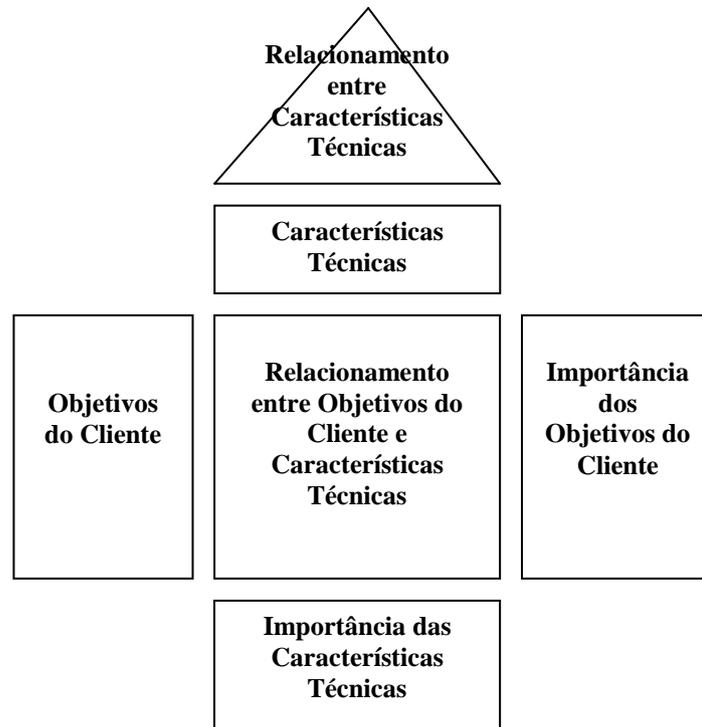


Figura 2.13 - Matriz *House of Quality*.
Fonte: Zaijun (2005)

- a) **Objetivos do Cliente** – os objetivos do cliente são listados na parte esquerda da matriz. Devem ser obtidos a partir de diferentes perspectivas e representar “o quê” o cliente quer.
- b) **Características Técnicas** – esta parte da matriz apresenta o “como” a organização pode fazer, tecnicamente, para atender os objetivos do cliente. Estas características técnicas devem servir como base na definição de planos para a construção de uma solução. Deve-se garantir que estas características técnicas sejam mensuráveis.
- c) **Relacionamento entre Características Técnicas** – existem três tipos de relacionamento entre as características técnicas que podem ser especificadas nesta parte da matriz: positiva, negativa e irrelevante. Exemplificando, duas características técnicas apresentam um relacionamento negativo quando o aumento no valor de uma, conseqüentemente, diminui o valor da outra.
- d) **Relacionamento entre Objetivos do Cliente e Características Técnicas** – esta é a principal parte da matriz *House of Quality*. Tem por finalidade relacionar “o quê” o cliente quer de uma solução com o “como” a organização pode atender estes objetivos. Geralmente, estes relacionamentos são definidos em quatro níveis: forte, médio, fraco e nenhum. Os valores considerados para estes relacionamentos são 9, 3, 1, e 0, respectivamente.
- e) **Importância dos Objetivos do Cliente** – na parte direita da matriz, a importância de cada um dos objetivos do cliente é determinada em grau de prioridade, taxa de melhoria, prioridade ajustada e prioridade normalizada; e
 - a. grau de prioridade = priorização do objetivo pelo próprio cliente * totalização dos relacionamentos deste objetivo com as características técnicas

- b. taxa de melhoria = nível planejado com o objetivo / situação atual do objetivo na organização
- c. prioridade ajustada = grau de prioridade * taxa de melhoria * *sales-point*⁴
- d. prioridade normalizada = normalizar a prioridade ajustada do conjunto dos objetivos do cliente
- f) Importância das Características Técnicas – na parte inferior da matriz, o grau de prioridade, a viabilidade técnica e a análise técnica-competitiva de cada característica técnica são avaliados.

A Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005) usa a técnica QFD para conectar os objetivos estratégicos de uma organização aos níveis de maturidade do modelo SW-CMM. Além de apoiar este mapeamento, esta técnica ajuda no desenvolvimento de planos de ação para a implantação do SW-CMM na organização. Conforme a Figura 2.14, a proposta é composta de quatro fases. Cada uma destas fases está detalhada a seguir:

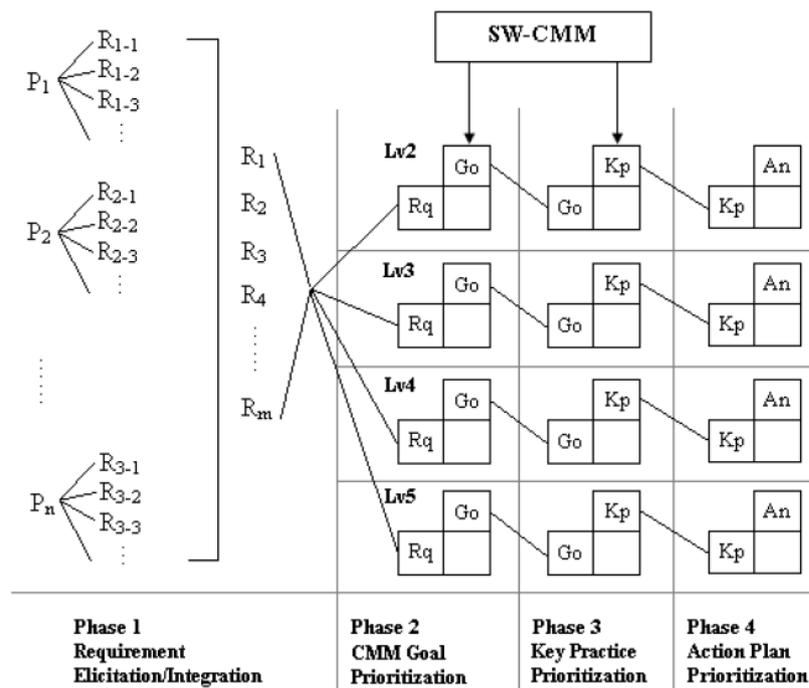


Figura 2.14 - Fases da Técnica Aplicação da QFD na MPS.

Fonte: Liu (2005)

⁴ *Sales point* é determinado para os objetivos do cliente que podem gerar uma vantagem competitiva sobre os concorrentes. Nem todos os objetivos do cliente são *sales points*. Geralmente, *sales point* são características técnicas não explícitas pelo cliente, mas que podem impressioná-lo. Os *sales point* principais podem gerar uma grande vantagem competitiva (por exemplo, em um fator de 1.5), enquanto *sales point* inferiores geram pequena vantagem competitiva (por exemplo, em um fator de 1.1). O fator 1 é aplicado para os objetivos dos clientes que não geram nenhuma vantagem competitiva.

Fase 1 – Identificação e Integração dos Objetivos Estratégicos

Nesta primeira fase, os objetivos estratégicos devem ser obtidos a partir de todos os setores/departamentos de uma organização. Conforme a Figura 2.15, várias perspectivas dentro de uma organização são identificadas, e cada uma possui um conjunto de objetivos estratégicos. Estas perspectivas são, então, priorizadas, segundo a sua importância para a organização e depois integradas em um único conjunto de objetivos estratégicos.

		Initial Global Priorities					Perspective 2					Weighted Priorities
Initial Global Priorities												
Perspective 1												
Weighted Priorities												

Figura 2.15 - Planilha para Priorização de Objetivos Estratégicos a partir de Diferentes Perspectivas.
 Fonte: Liu (2005)

Fase 2 – Priorização dos Objetivos do SW-CMM

Na segunda fase, os objetivos descritos na especificação das KPAs referentes a um nível de maturidade do SW-CMM, em específico, são priorizados considerando os objetivos estratégicos da fase anterior. Utilizando a planilha apresentada na Figura 2.16, as relações entre os objetivos estratégicos da organização e os objetivos de cada KPA do SW-CMM são analisadas.

		Requirements Importance	CMM Goals		
			KPA 1	KPA 2	...
Software Process Requirements					
Weighted Importance (FG)					
Normalized Importance (NG)					

Figura 2.16 - Planilha para Relacionar os Objetivos Estratégicos aos Objetivos das KPA do SW-CMM.

Fonte: Liu (2005)

Fase 3 – Priorização das Key Practices do SW-CMM

A terceira fase é responsável por priorizar as *Key Practices* (KP) de cada uma das KPAs de um nível maturidade do SW-CMM. Com o intuito de incorporar os objetivos estratégicos no plano de ação final, estas KPs devem ser priorizadas baseado nos objetivos das KPAs que, neste momento, refletem as prioridades dos objetivos estratégicos. A planilha utilizada para priorizar as KPs, de cada uma das KPAs de um nível do SW-CMM, está apresentada na Figura 2.17.

		Goals Importance	CMM Key Practices		
CMM Goals	KPA 1				
	KPA 2				
	...				
Weighted Importance (FKP)					
Normalized Importance (NKP)					

Figura 2.17 - Planilha para Priorizar as *Key Practices* das KPAs do SW-CMM.

Fonte: Liu (2005)

Fase 4 – Confecção de Plano de Ação

Na quarta fase, um conjunto de ações é obtido a partir da priorização das KPs realizada na fase anterior. Estas atividades refletem os objetivos estratégicos integrados na primeira fase. Além disso, estas atividades também apresentam as exigências para uma empresa obter um nível de maturidade do SW-CMM. Estes planos de ação representam um guia para um programa MPS na organização. Deste modo, devem-se disponibilizar mais recursos para aquelas atividades que possuem maiores prioridades.

2.4 CONSOLIDAÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO

A MPS propõe a implantação de modelos de qualidade de software para que processos definidos, sistemáticos e repetíveis sejam institucionalizados. Deste modo, busca-se melhorar a qualidade dos produtos de software, reduzir os custos e o tempo dos projetos de desenvolvimento, e aumentar a produtividade das empresas (PITTERMAN, 2000; YAMAMURA, 1999).

Apesar disto, a aplicabilidade destes modelos apresenta-se bastante diferente em pequenas e grandes organizações. A média de esforços e recursos que as pequenas organizações devem investir em um programa de MPS é bastante considerável relacionado ao investimento das grandes empresas (SERRANO, 2003). Ou seja, a relação de esforço necessária para implementar um programa de MPS em uma organização de 1.500 desenvolvedores e outra de 150 não é de 10 para 1. Segundo Kelly (1999):

“As atividades principais de um programa de melhoria, com exceção do treinamento e do suporte, e os esforços necessários não são, significativamente, diferentes em pequenas e grandes organizações. Logicamente, o investimento que uma grande empresa pode aplicar em um programa de MPS é bastante maior do que em uma pequena organização. Desta maneira, os recursos em um programa de melhoria, em pequenas empresas, devem ser mais eficientemente utilizados, caso contrário, os custos envolvidos inviabilizam a iniciativa”.

O investimento necessário para a implantação de um modelo de qualidade de software é a principal dificuldade das MPEs (DYBÅ, 2003; NIAZI, 2003). Geralmente, os diretores de pequenas empresas costumam concordar sobre as vantagens associadas a um programa de melhoria, porém estes não podem comprometer-se com iniciativas de MPS que possuem altos custos e geram respostas em longo prazo. Assim, o desafio das MPEs é iniciar um programa de melhoria com pouco investimento, produzir resultados rápidos e incrementá-lo à medida que o tempo e os recursos permitirem (SCOTT, 2001).

Em paralelo, para obtenção de maior retorno sobre o investimento com uma iniciativa de MPS, aborda-se o alinhamento entre a estratégia de um programa de melhoria com a estratégia de negócio da organização como um fator crítico de sucesso (BIRO, 1999; BRODMAN, 1995; GRADY, 1997; HUMPHREY, 1989; PULFORD, 1996; ZAHRAN, 1998). Segundo McCoy (1998) um programa de MPS pode gerar processos que, quando institucionalizados, buscam atender aos objetivos definidos em um planejamento estratégico. Neste sentido, um programa de melhoria pode ser baseado em objetivos organizacionais e explicitar razões para a realização destas iniciativas (DYBÅ, 2005).

Entretanto, este tema ainda é uma lacuna a ser preenchida na literatura. Conforme verificado através da revisão teórica, nenhum modelo de qualidade de software analisado apresenta elementos de alinhamento estratégico na sua estrutura. Como consequência, as organizações realizam programas de melhoria, em geral, sem identificar o que a maturidade de seus processos pode proporcionar em função dos objetivos estratégicos de negócios (LIU, 2005).

Deste modo, este trabalho identificou, a partir da revisão da literatura, as propostas que abordaram o alinhamento estratégico de programas de MPS, buscando complementar os modelos de qualidade de software: ABC Model (TUAN, 2006), Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005), ASPE/MS (WEBER, 2004b), MARES (ANACLETO, 2005), e VASIE (BLANCO, 2001).

Complementarmente, os fatores críticos de sucesso (FCS) para PE e os fatores críticos de sucesso para MPS foram analisados. Com o cruzamento destas informações identificou-se que alguns FCS são comuns entre PE e MPS. Após, as propostas que abordam o alinhamento estratégico de programas de MPS foram relacionadas com estes FCS comuns. Verificou-se na estrutura das propostas se estas atendiam ou não cada um dos FCS. O Quadro 3 apresenta este relacionamento e está disposta através de: a) nome do FCS, b) estudos na área de PE que citam o FCS, c) estudos na área de MPS que citam o FCS e, d) o atendimento dos FCS pelas propostas.

Quadro 3 – FCS Comuns entre PE e MPS e as Propostas que abordam o Alinhamento Estratégico de Programas de MPS:

Nome do FCS	Citações em PE	Citações na MPS	Atendimento dos FCS				
			VASIE	ABC Model	QFD na MPS	MARES	ASPE/MSC
Implantação de um Ambiente de Aprendizagem Organizacional	(AUDY, 2001; REPONEN, 1998; BAETS, 1998; HENDERSON, 1993)	(NIAZI, 2003; STELZER, 1998; DYBÅ, 2000)					
Comprometimento da Alta Administração	(GALLIERS, 1991; PRENKUMAR, 1994; BETHLEN, 1998)	(NIAZI, 2003; STELZER, 1998; EL EMAM, 1999; GOLDENSON, 1996; DYBÅ, 2000; ABRAHAMSSON, 2001)		X	X	X	X
Diagnóstico Organizacional	(MARTIN, 1991; PRENKUMAR, 1994; OLIVEIRA, 1998; BETHLEN, 1998)	(ANACLETO, 2005; RICHARDSON, 2002; GUERRERO, 1994; GRAY, 1997)		X		X	X
Otimização de Recursos	(MEIRELLES, 1995; SYNNOTT, 1987; HENDERSON, 1993)	(PITTERMAN, 2000; YAMAMURA, 1999)		X			

Fonte: O autor (2007)

Apesar de não existirem elementos de alinhamento estratégico na estrutura dos modelos de qualidade de software analisados, o SW-CMM, em exclusivo, tem tido sua

estrutura complementada por propostas que abordam o alinhamento estratégico. A Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005) e VASIE (BLANCO, 2001) foram propostas com o objetivo de determinar quais áreas de processo do SW-CMM devem ser institucionalizadas em uma organização para atender, especificamente, cada um dos seus objetivos.

Estas foram as duas únicas técnicas, específicas, para o alinhamento estratégico de programas de MPS encontradas a partir da base teórica. Entretanto, o método de avaliação do processo de software MARES (ANACLETO, 2005) e as abordagens para guiar a execução de programas de MPS ABC Model (TUAN, 2006) e ASPE/MS (WEBER, 2004b), também, propõem, indiretamente, o alinhamento estratégico em suas estruturas.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo apresenta-se a metodologia de pesquisa utilizada no estudo. Na seção 3.1 apresenta-se o desenho de pesquisa e as suas etapas. Na seção 3.2 identificam-se os aspectos metodológicos do estudo. Na seção 3.3 apresenta-se a operacionalização das variáveis. Por último, é apresentada a base metodológica do estudo de caso.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada na área de Sistemas de Informação. Como o tema desta pesquisa é uma área emergente, definiu-se a utilização da estratégia qualitativa. O tipo de pesquisa foi o exploratório, por este ser, particularmente, adequado para o desenvolvimento de novas teorias, em áreas ou abordagens ainda não consolidadas (OATES, 2005).

Com relação ao método de pesquisa, realizou-se um estudo empírico, não experimental, através de estudo de caso, adotado conforme proposto por Yin (2001). Este método possibilita a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real (OATES, 2005).

Neste estudo de caso, analisou-se a adequação da proposta deste trabalho em alinhar a condução de programas de MPS com os objetivos organizacionais. Para a coleta de dados realizou-se um processo de triangulação (YIN, 2001), sendo utilizadas as seguintes técnicas: entrevista estruturada, com questões abertas e fechadas, observação direta e

documentação. Por tratar-se de uma pesquisa qualitativa, as limitações deste tipo de pesquisa, restringindo a generalização dos resultados obtidos, devem estar claras.

3.1 DESENHO E ETAPAS DE PESQUISA

O desenho de pesquisa contempla os componentes básicos de uma pesquisa qualitativa, quais sejam: questão de pesquisa, unidade de análise e estudo de caso. O desenho de pesquisa determina três etapas: revisão teórica, desenvolvimento e avaliação. O objetivo principal foi apresentar uma proposta, compatível ao MR-MPS, para condução de programas de melhoria de processo alinhado com os objetivos organizacionais em MPEs. A seguir, apresenta-se o desenho de pesquisa (Figura 3.1)

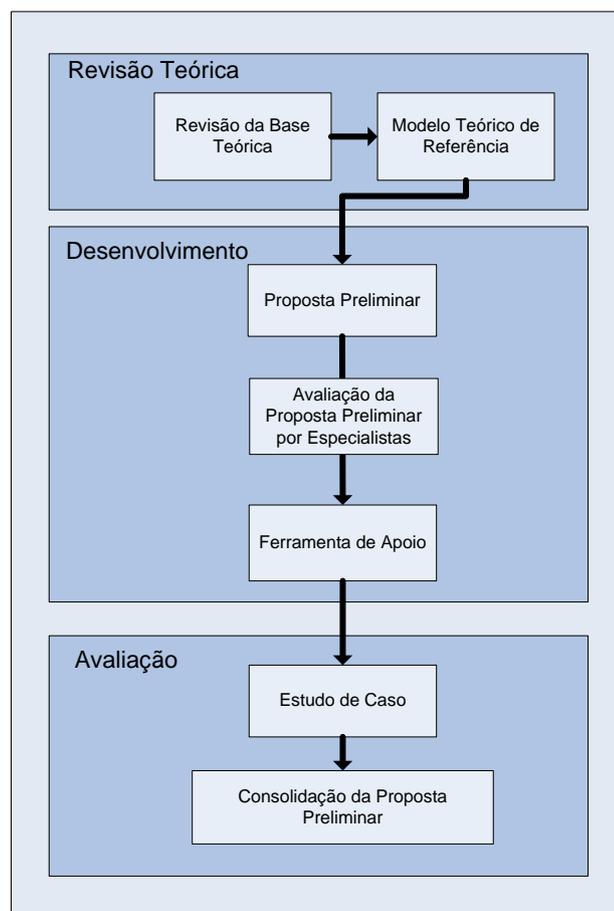


Figura 3.1 – Desenho de Pesquisa.
Fonte: O autor (2007)

A seguir, são descritas as três etapas:

3.1.1 ETAPA REVISÃO TEÓRICA

A primeira atividade desta etapa propôs o estudo da base teórica da área. Fazem parte da base teórica a qualidade de software, a melhoria do processo de software, o planejamento estratégico, o planejamento estratégico de sistemas de informação e o alinhamento estratégico da melhoria do processo de software. Para cada um destes, estudou-se o conceito de forma geral, para todas as empresas, e abordando, especificamente, o contexto das MPEs.

Como resultado, caracterizou-se o estado da arte da MPS com a análise e classificação de vinte e uma propostas em Modelos de Qualidade de Software, Métodos de Avaliação do Processo de Software e Abordagens para Guiar a Execução de Programas de MPS (capítulo 3). Além disso, identificou-se as propostas que abordam o alinhamento estratégico de programas de MPS.

A Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005) e VASIE (BLANCO, 2001) foram as únicas técnicas, especificamente, para o alinhamento estratégico de programas de MPS encontradas a partir da base teórica. Entretanto, o método de avaliação do processo de software MARES (ANACLETO, 2005) e as abordagens para guiar a execução de programas de MPS *ABC Model* (TUAN, 2006) e ASPE/MS (WEBER, 2004b), também, propõem, indiretamente, o alinhamento estratégico em suas estruturas.

Complementarmente, os fatores críticos de sucesso comuns entre MPS e PE foram identificados. Com isto, realizou-se um estudo comparativo, a partir destes fatores críticos, entre as cinco propostas de MPS que propuseram o alinhamento estratégico.

3.1.2 ETAPA DESENVOLVIMENTO

Considerando que o repositório VASIE (BLANCO, 2001) encontra-se descontinuado, a Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005) apresentou-se como a única proposta, especificamente, gerada para o alinhamento estratégico de programas de MPS disponível. Assim, esta pesquisa propôs um processo de alinhamento estratégico de programas de MPS compatível com o modelo MR-MPS para as Micro e Pequenas Empresas, denominado AE-MPS.BR, definido a partir da técnica Aplicação da QFD na MPS (LIU, 2005). O processo AE-MPS.BR também incorpora lições aprendidas de outras aplicações da técnica QFD, como em (RICHARDSON, 2001; HIERHOLZER, 1998; HU, 2005).

Para a aplicação do processo AE-MPS.BR nas organizações, identificou-se a necessidade de introduzir o conceito de ciclos de melhoria. Assim, um modelo iterativo e incremental para condução de programas de MPS foi definido a partir das abordagens ASPE/MSD (WEBER, 2004b) e o IMPACT (SCOTT, 2001). Estas duas abordagens foram referenciadas por serem as únicas, identificadas na revisão de base teórica, que guiam a execução de programas de melhoria de processos em MPEs.

Considerando o contexto nacional deste trabalho, o processo AE-MPS.BR foi definido em compatibilidade com o modelo MR-MPS, por este se tratar do principal modelo de qualidade de software no país para MPEs. Em torno de 200 empresas iniciaram a implantação do modelo MR-MPS, sendo que 56 já foram avaliadas oficialmente (MPS.BR, 2007).

A seguir, o modelo e o processo propostos foram apresentados para especialistas em Qualidade de Software. Os avaliadores responsáveis por analisar a proposta foram: pesquisadores especialistas no tema, indicados pelo professor orientador desta pesquisa, um

avaliador, indicado pelo PPGCC da PUCRS, e a banca do WTDQS – Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software, realizado durante o SBQS 2007.

Para a análise das avaliações, as considerações de cada um dos avaliadores foram dispostas em quatro diferentes categorias: Adequação das Referências Teóricas Utilizadas; Estrutura da Proposta; Testes da Proposta e; Considerações Adicionais. Ao total, foram 27 (vinte e sete) considerações, sendo que quatro foram referentes à Adequação das Referências Teóricas Utilizadas, onze referentes à Estrutura da Proposta, quatro referentes aos Testes da Proposta e oito foram Considerações Adicionais. As avaliações estão detalhadas no Apêndice I.

Com as considerações dos avaliadores analisadas em conjunto com o professor orientador desta pesquisa, alterações foram realizadas na proposta. Após, desenvolveu-se uma ferramenta de apoio ao processo AE-MPS.BR.

3.1.3 ETAPA AVALIAÇÃO

Verificou-se a adequação do processo AE-MPS.BR e da ferramenta de apoio desenvolvida através de um estudo de caso em uma organização implantando o modelo MR-MPS, nível F. Foram realizadas análises críticas sobre os dados coletados (teórica e empírica).

Nesta fase gerou-se um relato do estudo de caso, avaliando os aspectos encontrados. Um conjunto de mudanças necessárias no processo AE-MPS.BR e na ferramenta de apoio FAE-MPS.BR foram identificadas. Na seção 5.3, todas estas mudanças necessárias estão detalhadas.

A partir dessas mudanças necessárias, o processo AE-MPS.BR foi alterado, em relação àquele aplicado no estudo de caso, e está apresentado na seção 4.2. As mudanças na

ferramenta de apoio FAE-MPS.BR devem ser implementadas em trabalhos futuros. A seção 4.3 descreve a versão da ferramenta utilizada no estudo de caso.

3.2 OPERACIONALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Com o objetivo de sistematizar a tarefa de coleta e análise de dados provenientes do estudo de caso e, conseqüentemente, aumentar a confiabilidade, um protocolo para o desenvolvimento e formalização do estudo foi definido e utilizado. O protocolo para o estudo de caso está detalhado no Apêndice II. O estudo de caso foi desenvolvido na Conectt Marketing Interativo S/A. Sendo este estudo autorizado pela diretoria da organização, garantiu-se um acesso completo às informações correntes e históricas.

Esta empresa desenvolve portais corporativos e soluções *web* relacionadas à gestão da informação e do conhecimento, focando, principalmente, o aumento de produtividade dos seus clientes. Além de implementar as principais ferramentas de mercado, presta serviços de manutenção evolutiva para os projetos. Caracterizada como MPE, a empresa atua há dez anos no mercado e possui em torno de 70 (setenta) profissionais na unidade organizacional de Porto Alegre.

Considerando que o pesquisador atua como profissional nesta empresa, o contato inicial com o diretor responsável pelo programa de MPS serviu para obter a aprovação para realizar o estudo e apresentar o protocolo de estudo de caso. Para a formalização da aprovação, o protocolo foi enviado por e-mail e sua resposta de aprovação também.

Para o desenvolvimento do instrumento de pesquisa (questionário estruturado), definiu-se questões a partir da revisão teoria, da estrutura do processo AE-MPS.BR e do padrão IEEE Std 830-1993 (*IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*). Considerando que o padrão IEEE Std 830-1993 descreve as características

que um produto de software deve possuir, este foi utilizado como guia para questões referentes à avaliação da ferramenta de apoio. Este instrumento de pesquisa encontra-se detalhado no Apêndice II.

Foram desenvolvidos dois questionários como instrumento de pesquisa. O primeiro questionário explorou a dimensão de informações – Situação Prévia da Organização: propondo a análise da situação da empresa em momento anterior à aplicação do processo AE-MPS.BR. O segundo questionário abordou as dimensões de informação – Aplicação do Processo AE-MPS.BR: analisando a adequação deste processo em relação a sua finalidade; Uso da Ferramenta de FAE-MPS.BR: analisando a eficiência desta ferramenta em apoiar o uso do processo AE-MPS.BR e; Situação Posterior da Organização: constatando a situação da empresa em momento posterior à aplicação do processo AE-MPS.BR.

Os questionários foram refinados, sucessivamente, entre pesquisador e orientador da pesquisa, estabelecendo a versão parcial do roteiro. Após, realizou-se a validação de face e conteúdo por parte de um pesquisador doutor e outro pesquisador mestre, ambos professores da PUCRS, determinando alterações nos questionários. Por último, realizou-se uma simulação de entrevista com um membro da equipe de qualidade da organização. Esta atividade propiciou novas alterações no questionário, com o objetivo de facilitar o vocabulário e, conseqüentemente, o entendimento. O resultado das atividades de validação de face e conteúdo e pré-teste está detalhado no Apêndice III.

Com o instrumento de pesquisa consolidado, foram definidas dez entrevistas com cinco profissionais da organização. Para cada profissional, os dois questionários definidos foram aplicados. Todas as entrevistas foram agendadas previamente, com os recursos planejados, e transcritas logo após a sua realização. A transcrição das entrevistas realizadas encontra-se no Apêndice IV. Representantes dos níveis estratégico, tático e operacional, os profissionais foram selecionados em função de seu papel na organização.

A coleta dos dados iniciou com a aplicação do primeiro questionário e revisão dos documentos já existentes na organização. Assim, foram realizadas cinco entrevistas em um espaço de tempo de três dias úteis. A seguir, aplicou-se o processo AE-MPS.BR através do uso da ferramenta de apoio. Para a aplicação deste processo, sete sessões de trabalho, com duração em torno de uma hora, foram realizadas. Cada sessão contou com a participação de dois ou três profissionais.

Em cada uma dessas sessões, o pesquisador analisou detalhes da aplicação do processo e a utilização da ferramenta através de observação direta. Ao final, foram realizadas mais cinco entrevistas em um espaço de tempo de três dias úteis. Além disso, efetuou-se a revisão de documentos de quatro projetos da organização, que tiveram início após a aplicação do processo AE-MPS.BR.

A partir das transcrições das entrevistas, da revisão de documentos e a observação direta, desenvolveu-se a análise qualitativa dos dados. Com as entrevistas, em específico, realizou-se uma análise de conteúdo e identificação de categorias, representando tópicos significativos em função dos quais o conteúdo foi classificado. A revisão de documentos propiciou a corroboração e valorização das evidências oriundas das entrevistas, fornecendo maiores detalhes em relação às respostas do entrevistados. As provas observacionais disponibilizaram informações adicionais sobre a aplicação do processo AE-MPS.BR e da ferramenta de apoio.

4 ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE MPS

Neste capítulo apresenta-se a proposta para o alinhamento estratégico de programas de MPS nas organizações. Na seção 4.1 descreve-se o modelo iterativo e incremental para condução de programas de MPS. Na seção 4.2 apresenta-se o processo de alinhamento estratégico de programas de MPS – AE.MPS.BR. Por último, na seção 4.3 a ferramenta de apoio desenvolvida é descrita.

Esta pesquisa propõe um modelo iterativo e incremental para a condução de programas de MPS que define o conceito de ciclos de melhoria. Como algumas melhorias de processo devem ser priorizadas, por estarem relacionadas aos principais objetivos estratégicos da organização, um programa de MPS estruturado através de ciclos de melhoria facilita que resultados sejam obtidos mais rapidamente. Além disso, este programa pode ser incrementado à medida que o tempo e os recursos permitam (SCOTT, 2001).

Para priorizar as melhorias de processo considerando os objetivos estratégicos de uma organização, o processo de alinhamento estratégico de programas de MPS – AE.MPS.BR foi proposto. Este identifica os processos e resultados esperados do modelo MR-MPS mais importantes para a organização a partir de seus objetivos estratégicos. Assim, um programa de

MPS pode ser estruturado para atender os principais objetivos estratégicos da organização com pouco investimento inicial.

A aplicação do processo AE-MPS.BR envolve as perspectivas estratégica, tática e operacional de uma organização. A alta administração deve definir e priorizar os objetivos estratégicos da organização com o programa de MPS a partir do planejamento estratégico, enquanto o nível operacional analisa e prioriza os problemas com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas. A partir disso, o nível tático relaciona os objetivos estratégicos com os problemas relativos ao processo de desenvolvimento de software e com o modelo MR-MPS.

Como a motivação desta pesquisa foi a dificuldade das MPEs em realizar programas de melhoria, esta proposta foi gerada, especificamente, para empresas deste porte. Deste modo, a proposta sugere que a maior abrangência possível de colaboradores da organização esteja envolvida durante a aplicação do processo AE-MPS.BR. A participação dos colaboradores, em conjunto com o comprometimento da alta administração, são os dois principais FCS de programas de melhoria nas MPEs (DYBÅ, 2003).

4.1 MODELO ITERATIVO E INCREMENTAL PARA CONDUÇÃO DE PROGRAMAS DE MPS

A abordagem iterativa e incremental é uma proposta de ciclo de vida de projetos que permite que uma solução evolua a partir de sucessivas iterações. No caso do processo de desenvolvimento de software *Rational Unified Process* (RUP), esta abordagem sugere que os projetos considerem os principais riscos já nas primeiras iterações. Como resultado, busca-se aumentar a participação dos envolvidos, produzir com foco em resultados, aumentar o

feedback com relação aos produtos desenvolvidos e reduzir riscos (BOEHM, 1996; KRUCHTEN, 2000).

Para a realização de um programa de MPS, também se recomenda o estabelecimento de um ciclo de vida de projetos. Alguns programas de melhoria têm sido conduzidos através de uma abordagem em cascata. Ou seja, em apenas um ciclo de iteração, todas as melhorias de processo, referentes a um nível de maturidade de um modelo de qualidade de software, por exemplo, devem ser definidas e implantadas. Entretanto, esta abordagem de ciclo de vida não aborda as necessidades das MPEs – resultados rápidos com um reduzido investimento inicial (SCOTT, 2001).

Assim, tendo como base as abordagens ASPE/MSC (WEBER, 2004b) e IMPACT (SCOTT, 2001), esta pesquisa propõe o Modelo Iterativo e Incremental para a Condução de Programas de MPS. Conforme apresentado na Figura 4.1, este modelo determina que um programa de MPS seja realizado através de iterações, denominadas ciclos de melhoria.



Figura 4.1 – Modelo Iterativo e Incremental para a Condução de Programas de MPS.
Fonte: O autor (2007)

Este modelo propõe quatro fases: Diagnóstico, Análise, Definição e Implantação. Como a abordagem é iterativa e incremental, a cada ciclo de melhoria estabelecido, algumas melhorias de processo são abordadas. Um ciclo de melhoria só é considerado encerrado quando todas as melhorias de processo definidas para àquele ciclo estiverem institucionalizadas na organização. A seguir, as fases realizadas em cada ciclo de melhoria são apresentadas.

A **Fase 1 – Diagnóstico** tem a finalidade de analisar o processo de desenvolvimento de software atual da organização a partir do MR-MPS. Além disso, busca – se identificar os problemas deste processo de desenvolvimento e suas causas, e determinar os objetivos estratégicos da organização com o programa de MPS. Conforme apresentado na Figura 4.2, três macro-atividades são estabelecidas para esta fase:

- a) 1.1 Diagnóstico do Processo de Software Atual: compreender o processo de software da organização em relação ao modelo MR-MPS. O grau de atendimento⁵ atual dos processos e resultados esperados do MR-MPS, a identificação de pontos fortes e fracos e a análise de oportunidades de melhoria devem ser determinados;
- b) 1.2 Diagnóstico Estratégico-Tático: definir e analisar os objetivos estratégicos da organização com o programa de MPS. Derivar ações a partir dos objetivos estratégicos da MPS; e,
- c) 1.3 Diagnóstico Operacional: identificar os problemas existentes no processo de desenvolvimento de software atual da organização. Analisar possíveis causas para os problemas atuais. Analisar a dificuldade de implantação do MR-MPS na organização.

⁵ O grau de atendimento representa a potencialidade de uma empresa em realizar os processos e resultados esperados de um modelo de referência. No caso do MR-MPS, este grau de atendimento é determinado em quatro níveis: T – Totalmente Atendido; L – Largamente Atendido, P – Parcialmente Atendido e N – Não Atendido.

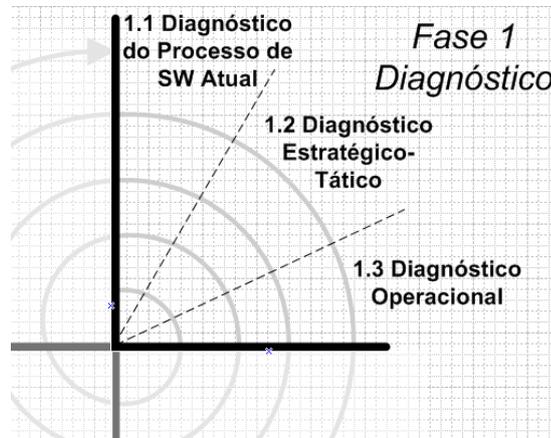


Figura 4.2 – Fase 1 – Diagnóstico.
Fonte: O autor (2007)

A **Fase 2 – Análise** foi estabelecida para que o planejamento do programa de melhoria seja realizado a partir dos objetivos estratégicos da organização. É nesta fase que os ciclos de melhoria são determinados. Para isso, os processos e resultados esperados do modelo MR-MPS devem ser priorizados a partir dos objetivos estratégicos da organização com o programa de MPS. Conforme apresentado na Figura 4.3, três macro-atividades são estabelecidas para esta fase:

- a) 2.1 Priorização Organizacional: os objetivos estratégicos com o programa de MPS, as ações derivadas, os problemas existentes no processo de desenvolvimento de software atual da organização e as respectivas causas devem ser priorizados;
- b) 2.2 Priorização MR-MPS: determinar a prioridade dos processos e resultados esperados MR-MPS. Após, estas prioridades devem ser ajustadas a partir de fatores como a dificuldade de implementação e frequência de uso de cada um dos processos e resultados esperados do MR-MPS; e,
- c) 2.3 Planejamento do Programa de MPS: planejar o programa de MPS a partir dos processos e resultados esperados do MR-MPS, priorizados na macro-atividade 2.2. Os ciclos de melhoria, o cronograma, a alocação de recursos, o orçamento, os riscos e os indicadores de melhoria devem ser estabelecidos nesta macro-atividade.



Figura 4.3 – Fase 2 – Análise.

Fonte: O autor (2007)

O objetivo da **Fase 3 – Definição** é estabelecer um processo para a organização seguindo o modelo MR-MPS. Assim, deve-se definir este processo através de uma descrição formal, construir os documentos *templates* necessários e disponibilizar as ferramentas de apoio. Conforme apresentado na Figura 4.4, três macro-atividades são estabelecidas para esta fase:

- a) 3.1 Modelagem de Processo: definir, formalmente, os processos da organização utilizando como base o modelo MR-MPS. As atividades, o fluxo de execução, os papéis e responsabilidades, os documentos, os critérios de entrada e saída e os métodos e ferramentas devem ser estabelecidos;
- b) 3.2 Construção de Documentos *Templates*: todo documento consumido ou produzido pelo processo definido deve possuir um *template* respectivo. Estes *templates* devem ser elaborados e disponibilizados junto ao processo formalizado; e,
- c) 3.3 Customização de Ferramentas: a(s) ferramenta(s) necessária(s) para a execução do processo deve(m) ser customizada(s), se necessário, em função do processo definido. Essas ferramentas devem estar disponíveis para os colaboradores da organização.

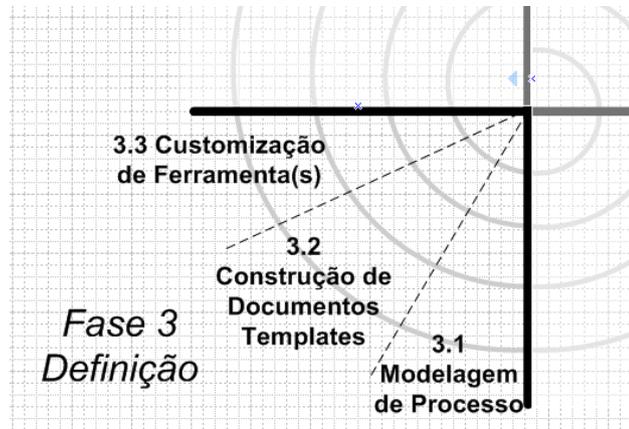


Figura 4.4 – Fase 3 – Definição.
Fonte: O autor (2007)

A **Fase 4 – Implantação** aborda a institucionalização do processo definido na organização. Desta maneira, deve-se disponibilizar um guia de processos, treinar os colaboradores, realizar projeto(s) pilotos(s), disseminar este processo e avaliar o ciclo de melhoria realizado na organização. Conforme apresentado na Figura 4.5, quatro macro-atividades são estabelecidas para essa fase:

- a) 4.1 Disponibilização do Guia de Processos: além do processo formalizado na macro-atividade 3.1, a organização deve elaborar um guia de processos complementar para instruir os colaboradores. Geralmente, esse guia de processos é disponibilizado na *intranet* da organização;
- b) 4.2 Treinamento e Projeto Piloto: os colaboradores da organização devem ser treinados e motivados para desempenhar suas atividades no processo definido. Um ou mais projetos pilotos devem ser realizados para que este processo seja avaliado. As considerações obtidas devem ser registradas e analisadas na macro-atividade 4.4 Avaliação do Ciclo de Melhoria;
- c) 4.3 Disseminação de Processo: deve-se estabelecer uma estratégia para disseminação do processo na organização. Define-se, por exemplo, se o processo será inicialmente aplicado em todos os projetos da organização ou apenas nos projetos que estejam iniciando; e
- d) 4.4 Avaliação do Ciclo de Melhoria: analisar o ciclo de melhoria realizado sob o ponto de vista de cada macro-atividade e identificar as lições aprendidas. A partir do(s) projeto(s) piloto(s), avaliar quais considerações observadas devem ser encaminhadas no próximo ciclo de melhoria. Determinar quais macro-atividades devem ser realizadas no próximo ciclo.



Figura 4.5 – Fase 4 – Implantação.
Fonte: O autor (2007)

Conforme citado anteriormente, apenas algumas melhorias de processo devem ser abordadas em cada ciclo de melhoria. Assim, busca-se que o investimento inicial necessário para os programas de MPS seja reduzido. Entretanto, estas melhorias de processo podem ser implantadas nos projetos da organização mais rapidamente. A utilização de pequenas iterações proporciona maior efetividade, uma vez que os benefícios oriundos da implantação de uma melhoria são rapidamente validados em um projeto piloto e disseminados para a organização como um todo (SCOTT, 2001; NIAZI, 2003; WEBER, 2004b).

A quantidade de ciclos de melhoria, que a organização irá estabelecer em seu programa de MPS, dependerá da disponibilidade de investimentos. Quanto menor for o investimento inicial disponível para um programa de MPS, menos melhorias de processo devem ser abordadas a cada ciclo de melhoria. Como consequência, maior será o número de ciclos de melhoria a serem estabelecidos. A organização deve realizar ciclos de melhoria enquanto existirem melhorias de processo, relacionadas ao nível de maturidade de um modelo de qualidade de software que a empresa busca, não institucionalizadas.

4.2 PROCESSO DE ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS DE MPS (AE -MPS.BR)

O processo AE-MPS.BR propõe o alinhamento estratégico de programas de MPS compatível com o modelo MR-MPS. Este processo identifica os processos e resultados esperados do modelo MR-MPS que devem ser priorizados a partir do planejamento estratégico e dos problemas com o processo de desenvolvimento de software de uma organização.

Quando integrado ao Modelo Iterativo e Incremental para Condução de Programas de MPS, o processo AE-MPS.BR facilita a identificação de quais melhorias de processo devem ser determinadas em cada ciclo de melhoria. Recomenda-se que ambos sejam aplicados em paralelo em uma organização, mas esta não é uma exigência. A Figura 4.6 contextualiza a sobreposição do processo AE-MPS.BR no Modelo Iterativo e Incremental para Condução de Programas de MPS.

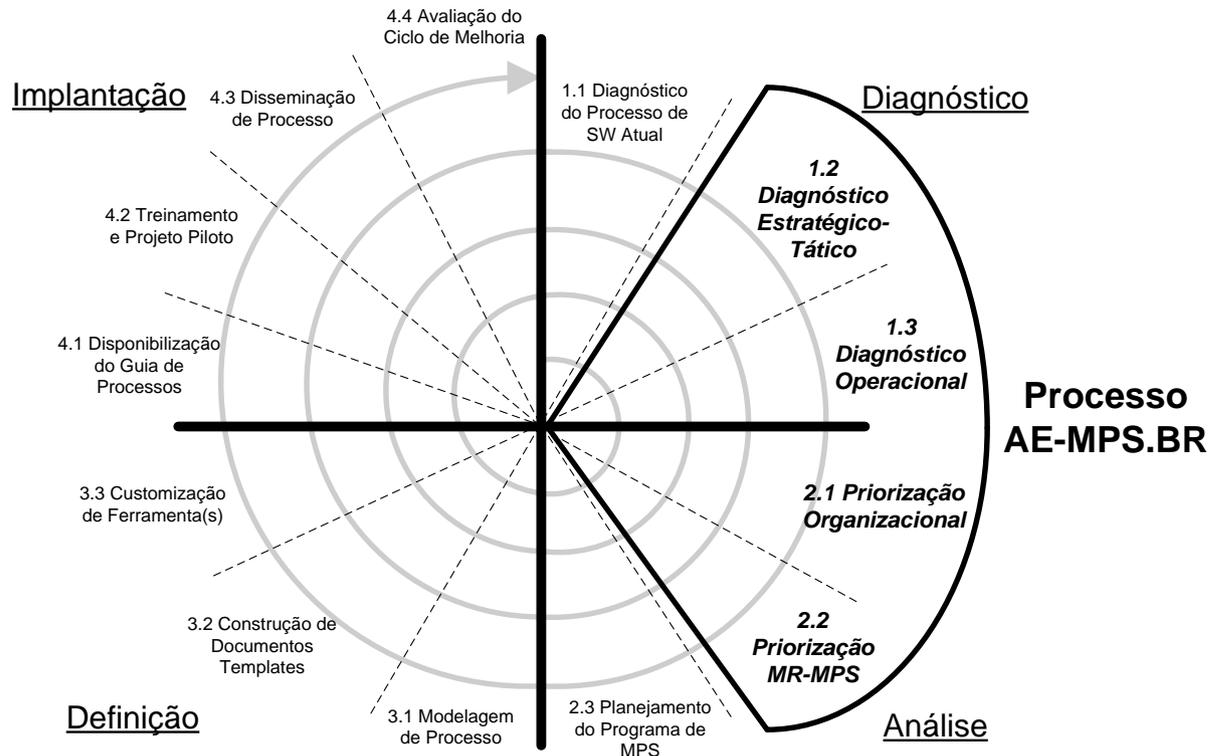


Figura 4.6 – Processo AE-MPS.BR contextualizado no Modelo Iterativo e Incremental para Condução de Programas de MPS.

Fonte: O autor (2007)

Com a aplicação do processo AE-MPS.BR, o planejamento de um programa de MPS deve ser baseado em informações provenientes do processo. A identificação de prioridades, em relação aos objetivos estratégicos com um programa de MPS e dos processos e resultados esperados do MR-MPS, devem servir como insumo para a criação do plano de um programa de MPS.

Considerando a abordagem iterativa e incremental, a cada ciclo de melhoria, o processo AE-MPS.BR deve ser revisto. Assim, os artefatos gerados na execução anterior devem ser utilizados para absorção de lições aprendidas. Nas próximas subseções, apresenta-se a estrutura do processo AE-MPS.BR, os participantes envolvidos na aplicação deste processo e um detalhamento de cada uma das macro-atividades.

4.2.1 ESTRUTURA DO PROCESSO

O processo AE-MPS.BR é estruturado em quatro macro-atividades, conforme a Figura 4.7. As macro-atividades são:

- a) Diagnóstico Estratégico-Tático;
- b) Diagnóstico Operacional;
- c) Priorização Organizacional; e,
- d) Priorização MR-MPS.

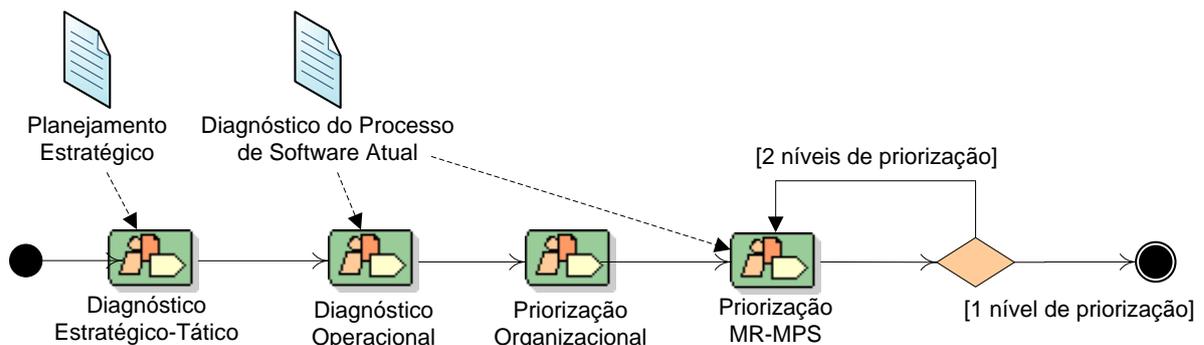


Figura 4.7 – Estrutura do Processo AE-MPS.BR.
Fonte: O autor (2007)

Na estrutura do processo AE-MPS.BR, a macro-atividade Priorização MR-MPS pode ser realizada uma vez – determinado apenas a priorização dos processos MR-MPS, ou duas vezes – abrangendo, também, a priorização dos resultados esperados MR-MPS. A decisão de qual nível abordar depende da informação necessária para a organização definir os ciclos de melhoria em um programa de MPS.

O processo AE-MPS.BR determina dois artefatos obrigatórios da organização: planejamento estratégico e diagnóstico do processo de software atual. A partir do planejamento estratégico obtêm-se os objetivos estratégicos da organização com o programa de MPS. A utilização deste artefato ocorre na macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático. Como esta proposta é específica para MPEs, quando a organização não possuir planejamento estratégico, permite-se que apenas a etapa de definição de objetivos organizacionais de um PE ocorra antes da aplicação do processo.

O diagnóstico do processo de software atual é o artefato obrigatório utilizado nas macro-atividades Diagnóstico Operacional e Priorização MR-MPS. Caso este artefato não esteja disponível na organização, uma opção é a aplicação dos questionários de auto-avaliação (BLANCHETTE, 2005). Esses questionários possibilitam que o desempenho atual da organização nas áreas de processo do modelo CMMI, compatível com o MR-MPS, seja caracterizado.

4.2.2 PARTICIPANTES ENVOLVIDOS

Os participantes envolvidos na aplicação do processo AE-MPS.BR devem representar as perspectivas estratégica, tática e operacional de uma organização, conforme a Figura 4.8. Sugere-se que a maior abrangência possível de colaboradores esteja envolvida na aplicação do processo.

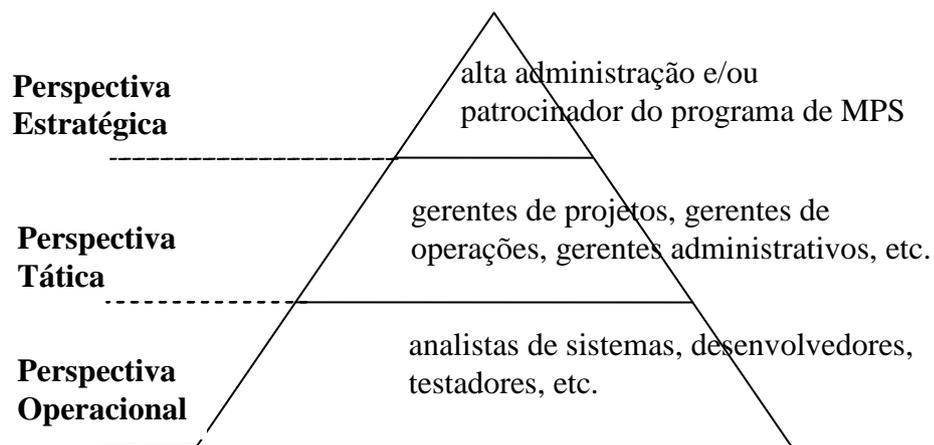


Figura 4.8 –Participantes Envolvidos na Aplicação do Processo AE-MPS.BR.
Fonte: O autor (2007)

Para garantir o envolvimento da alta administração com o programa de MPS, os representantes da perspectiva estratégica possuem responsabilidades, como a definição dos objetivos estratégicos com o programa de MPS. Com relação à participação dos colaboradores, a determinação de problemas com o processo de desenvolvimento de software atual e suas respectivas causas deve ser realizada por representantes da perspectiva operacional.

A aplicação do processo AE-MPS.BR em uma organização inicia-se a partir da identificação dos responsáveis pela perspectiva estratégica. Com relação à definição dos responsáveis pela perspectiva tática e perspectiva operacional, esta ocorre durante a realização do processo, pela perspectiva, imediatamente, superior. A seguir, segue o detalhamento de cada uma das perspectivas envolvidas no processo:

a) Perspectiva Estratégica:

- a. Descrição: representa a alta administração da empresa, diretamente interessada com os resultados do programa de melhoria.
- b. Possíveis Responsáveis: alta administração e/ou patrocinador do programa de MPS.
- c. Conhecimento Prévio: planejamento estratégico.
- d. Responsabilidades (descritas através de macro-atividades e atividades do processo):
 - i. Diagnóstico Estratégico-Tático
 1. Analisar visão e missão organizacional;
 2. Determinar objetivos estratégicos para a MPS;
 3. Determinar participantes de nível tático.
 - ii. Priorização Organizacional
 1. Priorizar os objetivos estratégicos;
 2. Determinar um fator (0.1 a 1.0) de importância das causas de problemas de processo.

b) Perspectiva Tática:

- a. Descrição: representa a gerência da organização que possui uma visão geral do processo de desenvolvimento de software da organização.
- b. Possíveis Responsáveis: gerentes de projetos, gerentes de operações, gerentes administrativos, etc.
- c. Conhecimento Prévio: MR-MPS.
- d. Responsabilidades:
 - i. Diagnóstico Estratégico-Tático
 1. Analisar a situação atual dos objetivos estratégicos da MPS;
 2. Determinar objetivos táticos;
 3. Relacionar objetivos táticos com os objetivos estratégicos.
 - ii. Diagnóstico Operacional
 1. Determinar os participantes de nível operacional;
 2. Relacionar as causas de problemas de processo com os objetivos táticos;

3. Analisar a possibilidade de implantar os processos e resultados esperados do MR-MPS;
4. Analisar a dificuldade de implantar os processos e resultados esperados do MR-MPS.

iii. **Priorização Organizacional**

1. Determinar relacionamento de cada par de objetivos táticos;
2. Priorizar os objetivos táticos;
3. Ajustar prioridade dos objetivos táticos em função dos objetivos estratégicos;
4. Ajustar a prioridade dos objetivos táticos em função das causas de problemas de processo.

iv. **Priorização MR-MPS**

1. Determinar o relacionamento dos processos ou resultados esperados MR-MPS;
2. Coletar a situação atual dos processos ou resultados esperados MR-MPS;
3. Determinar a taxa de melhoria dos processos ou resultados esperados MR-MPS;
4. Ajustar a prioridade dos processos ou resultados esperados MR-MPS;
5. Determinar a frequência de uso de processos ou resultados esperados MR-MPS;
6. Determinar um fator (0.1 a 1.0) de importância da frequência de uso;
7. Ajustar a prioridade dos processos ou resultados esperados MR-MPS.

c) Perspectiva Operacional:

- a. Descrição: representa os colaboradores de operação no programa de MPS que possuem um conhecimento detalhado do processo de desenvolvimento de software da organização.
- b. Possíveis Responsáveis: analistas de sistemas, desenvolvedores, testadores, etc.
- c. Conhecimento Prévio: nenhuma exigência.
- d. Responsabilidades:
 - i. **Diagnóstico Operacional**
 1. Determinar os problemas com o processo de desenvolvimento de SW atual;
 2. Determinar as causas a partir dos problemas de processo.
 - ii. **Priorização Organizacional**
 1. Priorizar as causas de problemas de processo.

4.2.3 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO-TÁTICO

A seguir, a macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático é apresentada através do Quadro 4, estabelecendo propósito, fluxograma de atividades, artefatos de entrada, artefatos de saída e perspectivas envolvidas.

Quadro 4 – Elementos da Macro-Atividade Diagnóstico Estratégico-Tático:

<p>Propósito</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definir e analisar a situação atual dos objetivos estratégicos da MPS - Derivar objetivos táticos a partir dos objetivos estratégicos da MPS - Relacionar os objetivos estratégicos da MPS com os objetivos táticos
<pre> graph TD subgraph "Perspectiva Estratégica" A[Determinar objetivos estratégicos para a MPS] B[Determinar participantes de nível tático] end A --> C[Objetivos Estratégicos da MPS] B --> C subgraph "Perspectiva Tática" D[Analisar situação atual dos objetivos estratégicos da MPS] E[Determinar objetivos táticos] F[Relacionar objetivos táticos com os objetivos estratégicos] end C --> D C --> E C --> F D --> G[Situação Atual dos Objetivos Estratégicos da MPS] E --> H[Objetivos Táticos] F --> I[Objetivos Estratégicos - Objetivos Táticos] </pre>	
<p>Artefatos de Entrada</p> <p>Planejamento Estratégico</p>	
<p>Artefatos de Saída</p> <p>Objetivos Estratégicos da MPS: um objetivo estratégico da MPS pode ser a necessidade de projetos da organização com custo e prazo mais corretos em relação ao que foi estimado.</p> <p>Situação Atual dos Objetivos Estratégicos da MPS: a situação atual de um objetivo estratégico da MPS pode ser, por exemplo: 80% dos projetos excedem, mais do que 25%, em custo e prazo estimados.</p>	

Objetivos Táticos: um objetivo tático pode ser melhorar os projetos da organização para que 80% de todos os projetos da organização variem em, no máximo, 10% do estimado.

Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos: exemplificado na Figura 4.9, este artefato determina o nível de relacionamento de um objetivo tático com cada objetivo estratégico da MPS. Representado através de uma matriz, os níveis de relacionamento considerados são: alto, médio, baixo e nenhum.

Perspectivas Envolvidas

Perspectiva Estratégica

Perspectiva Tática

Fonte: O autor (2007)

Esta macro-atividade tem início com a definição de um conjunto de objetivos estratégicos com o programa de MPS. Para isso, a perspectiva estratégica deve basear-se no Planejamento Estratégico. Na continuidade desta macro-atividade, a perspectiva estratégica identifica os participantes da perspectiva tática que devem ser envolvidos no processo.

Com os representantes da perspectiva tática definidos, estes devem analisar os objetivos estratégicos com o programa de MPS para identificar a situação atual de cada um destes. Para cada objetivo estratégico com o programa de MPS, deve-se definir, no mínimo, uma métrica. Após a coleta dos dados, esta métrica deve caracterizar a situação atual do objetivo estratégico com o programa de MPS. Ao final, deve-se estabelecer a expectativa quantitativa da organização, através das métricas, para cada um dos objetivos.

Na continuação, a perspectiva tática deve determinar um conjunto de objetivos táticos, rastreáveis para os objetivos estratégicos com o programa de MPS. Preenchendo a matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos, apresentada na Figura 4.9, a perspectiva tática determina o nível de relacionamento entre cada objetivo tático e objetivo estratégico com o programa de MPS.

		Objetivos Táticos		
		Objetivo Tático 1	Objetivo Tático 2	Objetivo Tático 3
Objetivos Estratégicos	Objetivo Estratégico 1		●	
	Objetivo Estratégico 2	■	▲	●
	Objetivo Estratégico 3		▲	■

Legenda		
Nível	Símbolo	Peso
Alto	■	9
Médio	●	3
Baixo	▲	1
Nenhum		0

Figura 4.9 – Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos.
 Fonte: O autor (2007)

A finalidade desta matriz é identificar o nível de relacionamento de cada objetivo tático com todos os objetivos estratégicos com o programa de MPS. Como N objetivos táticos são derivados a partir de um objetivo estratégico, esta matriz permite analisar o nível de relacionamento de um objetivo tático com os objetivos estratégicos, incluindo aqueles, do qual, ele não foi originado.

4.2.4 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL

A seguir, a macro-atividade Diagnóstico Operacional é apresentada através do Quadro 5, estabelecendo propósito, fluxograma de atividades, artefatos de entrada, artefatos de saída e perspectivas envolvidas.

Quadro 5 – Elementos da Macro-Atividade Diagnóstico Operacional:

Propósito	<ul style="list-style-type: none"> - Definir os problemas existentes no processo de desenvolvimento de software atual da organização - Definir as causas para os problemas com o processo de desenvolvimento de software organização existentes - Relacionar os objetivos táticos com as causas de problemas de processo - Analisar a dificuldade para implantar o MR-MPS
<p>O diagrama ilustra o processo de diagnóstico operacional em duas perspectivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Perspectiva Tática: <ul style="list-style-type: none"> Atividade 1: Determinar os participantes de nível operacional (ícone de pessoa). Atividade 2: Relacionar as causas de problemas de processo com os objetivos táticos (ícone de documento). Atividade 3: Analisar a dificuldade de implantar os processos e resultados esperados do MR-MPS (ícone de documento). Perspectiva Operacional: <ul style="list-style-type: none"> Atividade 1: Determinar os problemas com o processo de desenvolvimento de SW atual (ícone de documento). Atividade 2: Determinar as causas a partir dos problemas de processo (ícone de documento). <p>Os artefatos produzidos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> Objetivos Táticos (derivado da atividade 2 da perspectiva tática). Objetivos Táticos - Causas (derivado da atividade 2 da perspectiva tática). Dificuldade de Implantação do MR-MPS (derivado da atividade 3 da perspectiva tática). Problemas de Processo (derivado da atividade 1 da perspectiva operacional). Causas de Problemas de Processos (derivado da atividade 2 da perspectiva operacional). Problemas de Processo - Causas (derivado da atividade 2 da perspectiva operacional). 	
Artefatos de Entrada Diagnóstico do Processo de Software Atual	
Artefatos de Saída <p>Problemas de Processo: Falha no entendimento dos requisitos e baixa qualidade nos produtos entregues, são exemplos de problemas de processo.</p> <p>Causas de Problemas de Processo: Poucas reuniões com clientes e desenvolvedores, pouca capacitação dos analistas de sistema; muito <i>overhead</i> na criação de planos de testes; pouco investimento na área de testes, são exemplos de causas de problemas de processo.</p> <p>Problemas de Processos – Causas: exemplificado na Figura 4.10, busca-se com este artefato identificar a relação existente entre problemas de processo e as causas de problemas de processo na organização. Representado através de uma matriz, deve-se determinar, através deste artefato, quais causas são responsáveis por produzir cada problema de processo.</p> <p>Objetivos Táticos – Causas: exemplificado na Figura 4.11, este artefato determina o nível de relacionamento de uma causa de problema de processo com cada objetivo tático. Representado através de uma matriz, os níveis de relacionamento considerados são: alto,</p>	

médio, baixo e nenhum.

Dificuldade de Implantação do MR-MPS: A implantação de um processo MR-MPS pode ser dificultada por razões, como: alto investimento necessário, mudanças organizacionais substanciais e/ou alta resistência dos colaboradores. A dificuldade de implantar cada processo resultado esperado MR-MPS (do nível de maturidade pretendido) deve ser definido: nenhuma dificuldade; pouca dificuldade; razoável dificuldade e; muita dificuldade.

<u>Perspectivas Envolvidas</u>	Perspectiva Tática
	Perspectiva Operacional

Fonte: O autor (2007)

Esta macro-atividade inicia com a perspectiva tática determinando os participantes da perspectiva operacional da organização que devem ser envolvidos no processo. Com essa definição, a perspectiva operacional deve analisar o Diagnóstico do Processo de Software Atual para verificar o resultado deste diagnóstico em relação ao MR-MPS e determinar todos os problemas existentes com o processo de desenvolvimento de software.

A partir disto, a perspectiva operacional deve estabelecer também um conjunto de causas para os problemas existentes. Os representantes desta perspectiva devem preencher a matriz Problemas de Processos – Causas, apresentada na Figura 4.10, assinalando as causas para cada problema de processo existente.

		Causas de Problemas de Processo		
		Causa 1	Causa 2	Causa 3
Problemas de Processo	Problema de Processo 1		X	
	Problema de Processo 2	X	X	
	Problema de Processo 3			X

Figura 4.10 –Matriz Problemas de Processo – Causas de Problemas de Processo.

Fonte: O autor (2007)

Assim que existirem causas assinaladas para todos os problemas com o processo de desenvolvimento de software, a perspectiva tática deve preencher a matriz Objetivos Táticos – Causas, apresentada na Figura 4.11. Busca-se que o nível de relacionamento entre cada causa de problemas de processo e objetivo tático seja identificado.

		Causas de Problemas de Processo		
		Causa 1	Causa 2	Causa 3
Objetivos Táticos	Objetivo Tático 1	●		▲
	Objetivo Tático 2	■	▲	
	Objetivo Tático 3		▲	■

Legenda		
Nível	Símbolo	Peso
Alto	■	9
Médio	●	3
Baixo	▲	1
Nenhum		0

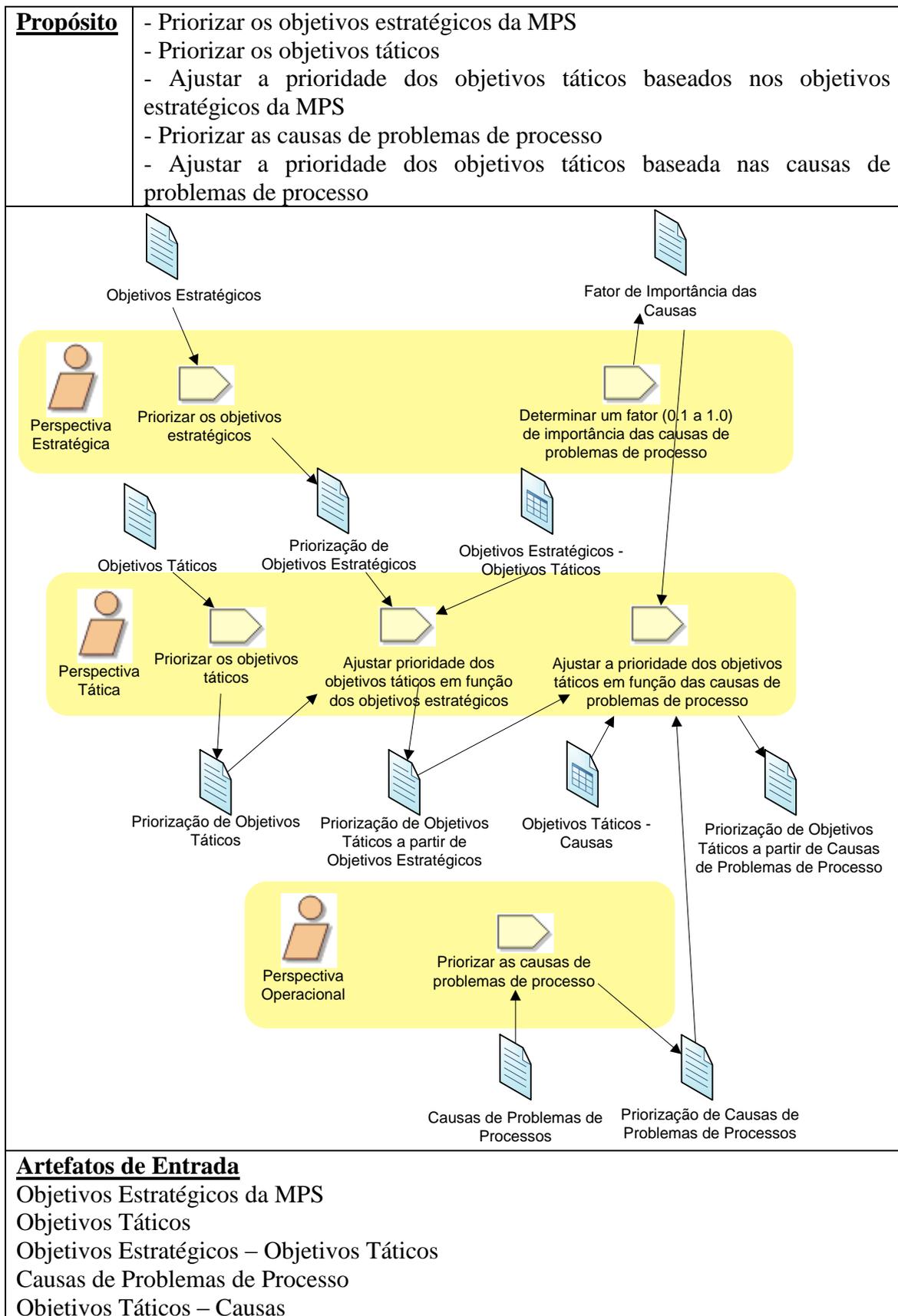
Figura 4.11 – Matriz Objetivos Táticos – Causas de Problemas de Processo.
Fonte: O autor (2007)

Na continuidade, a perspectiva tática verifica quais são os processos e resultados esperados, associados ao nível de maturidade, que se pretende implantar. Com o auxílio do Diagnóstico do Processo de Software Atual, a perspectiva tática determina a dificuldade de implantar cada processo e resultado esperado do MR-MRS na organização. Caso apenas uma execução da macro-atividade Priorização MR-MPS esteja planejada, esta análise deve abordar apenas os processos MR-MPS.

4.2.5 PRIORIZAÇÃO ORGANIZACIONAL

A seguir, a macro-atividade Priorização Organizacional é apresentada através do q Quadro 6, estabelecendo propósito, fluxograma de atividades, artefatos de entrada, artefatos de saída e perspectivas envolvidas.

Quadro 6 – Elementos da Macro-Atividade Priorização Organizacional:



Artefatos de Saída

Priorização de Objetivos Estratégicos: Para a priorização de objetivos estratégicos da MPS, diferentes técnicas de priorização podem ser utilizadas, como: Priorização Absoluta, AHP proposto por Saaty (1990) e RPT proposto por Moisiadis (1999).

Priorização de Objetivos Táticos: O primeiro momento da priorização de objetivos táticos é a utilização de técnicas de priorização como: Priorização Absoluta, AHP proposto por Saaty (1990) e RPT proposto por Moisiadis (1999).

Priorização de Objetivos Táticos a partir de Objetivos Estratégicos: o primeiro momento de ajuste da prioridade dos objetivos táticos é a partir de seu relacionamento com os objetivos estratégicos da MPS. A matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos, gerada na macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático (apresentada na Figura 4.9), deve ser complementada com a prioridade dos objetivos estratégicos e com a prioridade dos objetivos táticos.

Priorização de Causas de Problemas de Processo: Para a priorização de causas de problemas de processo, diferentes técnicas de priorização podem ser utilizadas, como: Priorização Absoluta, AHP proposto por Saaty (1990) e RPT proposto por Moisiadis (1999).

Fator de Importância das Causas: O fator de importância de causas de problemas de processo deve variar entre 0.1 a 1.0, onde: 0.1 – menor fator de importância e; 1.0 – maior fator de importância.

Priorização de Objetivos Táticos a partir de Causas de Problemas de Processo: o segundo momento de priorização dos objetivos táticos é ajustá-lo a partir de seu relacionamento com as causas de problemas de processo. A matriz Objetivos Táticos – Causas de Problemas de Processo, gerada na macro-atividade Diagnóstico Operacional (apresentada na Figura 4.11), deve ser complementada com a prioridade das causas de problemas de processo, com a prioridade dos objetivos táticos e o fator de importância das causas.

Perspectivas Envolvidas

Perspectiva Estratégica
Perspectiva Tática
Perspectiva Operacional

Fonte: O autor (2007)

O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas, como: Priorização Absoluta, AHP (SAATY, 1990) e RPT (MOISIADIS, 1999). Assim, esta macro-atividade inicia com a perspectiva estratégica aplicando uma técnica de priorização e estabelecendo um valor de prioridade para cada objetivo estratégico da MPS. Em seguida, a perspectiva tática deve aplicar uma técnica de priorização e estabelecer um valor de prioridade para cada objetivo tático.

A prioridade de cada objetivo tático deve ser ajustada pela perspectiva tática a partir do nível de relacionamento entre objetivos estratégicos da MPS e objetivos táticos já

estabelecido na matriz Objetivos Estratégicos - Objetivos Táticos. Para cada objetivo tático, a seguinte expressão deve ser calculada:

$$TA_j = TI_j * \sum_{i=1}^k EI_i * R(E_i, T_j) \quad (1)$$

onde,

TA_j é a prioridade ajustada do objetivo tático j ;

TI_j é a prioridade inicial do objetivo tático j ;

EI_i é a prioridade do objetivo estratégico i ;

$R(E_i, T_j)$ é o valor do relacionamento entre o objetivo estratégico i e o objetivo tático j ;

k é a quantidade de objetivos estratégicos.

A Figura 4.12 apresenta a matriz Objetivos Estratégicos - Objetivos Táticos com a expressão 1 sendo aplicada.

		Prioridade Inicial	Objetivos Táticos		
			Objetivo Tático 1	Objetivo Tático 2	Objetivo Tático 3
Prioridade Inicial			0,399	0,266	0,2
Objetivos Estratégicos	Objetivo Estratégico 1	1,197		▲	
	Objetivo Estratégico 2	0,798	■		●
	Objetivo Estratégico 3	0,6		●	
Prioridade Ajustada			0,318	3,344	0,4788

Legenda		
Nível	Símbolo	Peso
Alto	■	9
Médio	●	3
Baixo	▲	1
Nenhum		0

Figura 4.12 – Ajuste da Prioridade dos Objetivos Táticos a partir do Relacionamento com os Objetivos Estratégicos.

Fonte: O autor (2007)

Na continuidade, a perspectiva operacional deve priorizar as causas de problemas de processo. A perspectiva estratégica deve determinar um fator de importância dessas causas de problemas de processo. A prioridade de cada objetivo tático deve ser ajustada, novamente, a partir do nível de relacionamento entre objetivos táticos e causas de problemas de processos,

já estabelecido na Matriz Objetivos Táticos – Causas de Problemas de Processo. Para cada objetivo tático, a seguinte expressão deve ser calculada:

$$TA_{2j} = TA_j * \sum_{i=1}^k CI_i * R(C_i, T_j) * F \quad (2)$$

onde,

TA_{2j} é a prioridade ajustada 2 do objetivo tático j ;

TA_j é a prioridade ajustada do objetivo tático j ;

CI_i é a prioridade da causa de problema de processo i ;

$R(C_i, T_j)$ é o valor do relacionamento entre a causa de problema de processo i e o objetivo tático j ;

F é o fator de importância das causas de problemas de processo;

k é a quantidade de causas de problemas de processo.

A Figura 4.13 apresenta a matriz Objetivos Táticos – Causas com a expressão 2 sendo aplicada.

Fator de Importâncias das Causas = 0,5						
		Prioridade Inicial	Causas de Problemas de Processo			Prioridade Ajustada
Prioridade Inicial			Causa 1	Causa 2	Causa 3	
Objetivos Táticos	Objetivo Tático 1	0,318	0,649	●	0,73	0,374
	Objetivo Tático 2	3,344	■	▲		12,912
	Objetivo Tático 3	0,4788			■	0,174

Legenda		
Nível	Símbolo	Peso
Alto	■	9
Médio	●	3
Baixo	▲	1
Nenhum		0

Figura 4.13 – Ajuste da Prioridade dos Objetivos Táticos a partir do Relacionamento com as Causas de Problemas de Processo.

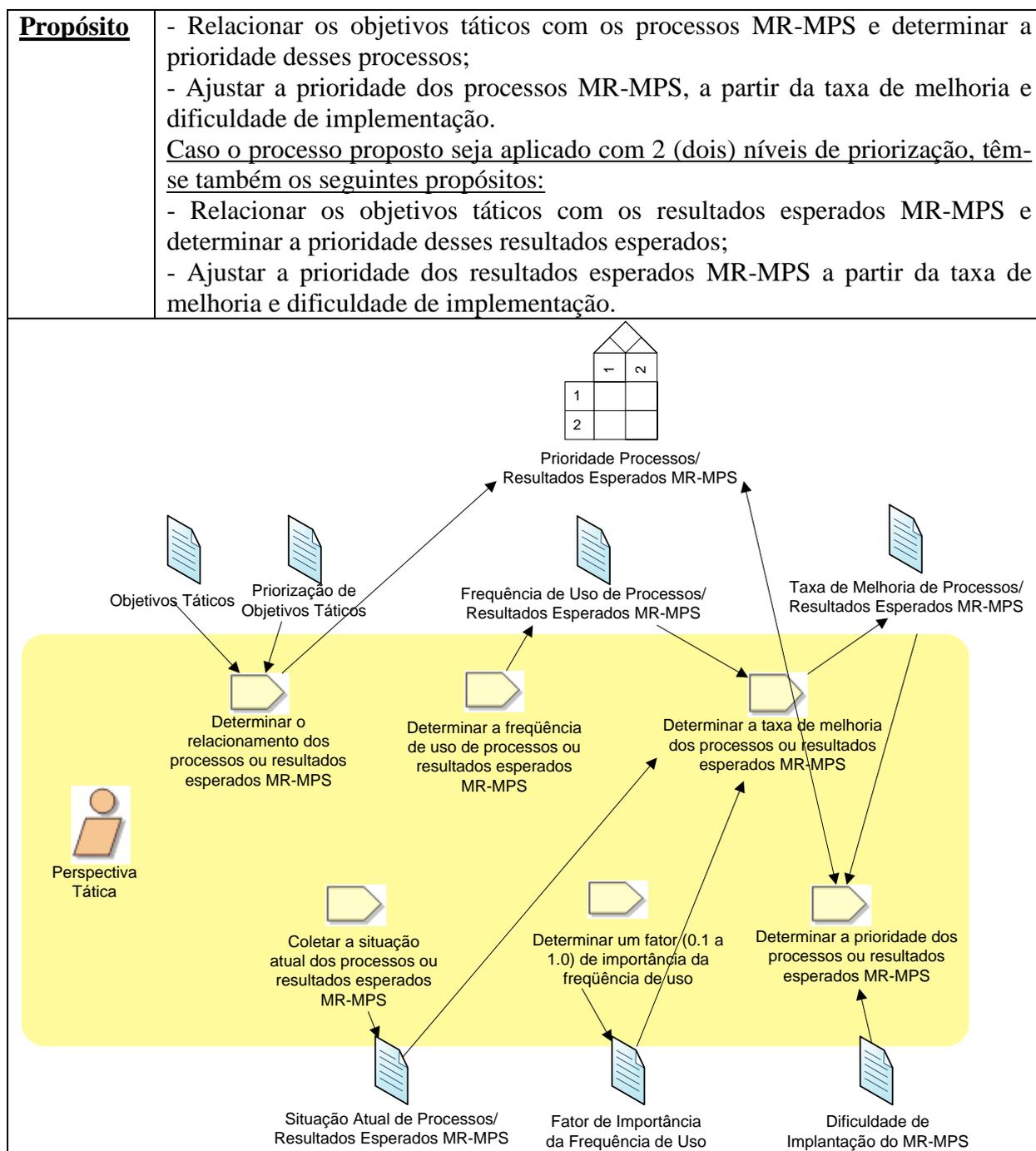
Fonte: O autor (2007)

Após dois ajustes, todos os objetivos táticos estão com as suas prioridades finais determinadas. Assim, este valor será utilizado para determinar a prioridade de cada processo MR-MPS na macro-atividade Priorização MR-MPS.

4.2.6 PRIORIZAÇÃO MR-MPS

A seguir, a macro-atividade Priorização MR-MPS é apresentada através do Quadro 7, estabelecendo propósito, fluxograma de atividades, artefatos de entrada, artefatos de saída e perspectivas envolvidas.

Quadro 7 – Elementos da Macro-Atividade Priorização MR-MPS:



<u>Artefatos de Entrada</u>	
Objetivos Táticos Priorização dos Objetivos Táticos a partir de Causas de Problemas de Processo Diagnóstico do Processo de Software Atual Dificuldade de Implantação do MR-MPS	
<u>Artefatos de Saída</u>	
Frequência de Uso de Processos MR-MPS: A frequência de uso de cada processo MR-MPS deve ser determinada em uma escala com quatro valores, onde: nenhum uso; pouco uso; razoável uso e; muito uso.	
Fator de Importância da Frequência de Uso: O fator de importância da frequência de uso de cada processo MR-MPS deve variar entre 0.1 a 1.0, onde: 0.1 – menor fator de importância e; 1.0 – maior fator de importância.	
Taxa de Melhoria de Processos MR-MPS: a partir da Situação Atual dos Processos MR-MPS, Frequência de Uso de Processos do MR-MPS e Fator de Importância da Frequência de Uso, a taxa de melhoria de processo MR-MPS é determinada a partir de uma expressão matemática.	
House of Quality – Prioridade Processos MR-MPS: Estruturada a partir da definição de <i>House of Quality</i> (AKAO, 1990), a matriz <i>House of Quality</i> – Prioridade Processos MR-MPS apresenta os objetivos táticos na parte esquerda – representando “o quê” se quer com o programa de MPS e os processos MR-MPS como colunas – representando o “como” a organização pode fazer, tecnicamente, para atender aos objetivos táticos. Caso apenas 1 (um) nível de priorização MR-MPS seja aplicada, esta matriz <i>House of Quality</i> representa o artefato final no processo proposto.	
<u>Para 2 (dois) níveis de priorização, os seguintes artefatos também são gerados:</u>	
Frequência de Uso de Resultados Esperados MR-MPS: A frequência de uso dos resultados esperados MR-MPS deve ser determinada em uma escala com quatro valores, onde: nenhum uso; pouco uso; razoável uso e; muito uso.	
Fator de Importância da Frequência de Uso: O fator de importância da frequência de uso dos resultados esperados MR-MPS deve variar entre 0.1 a 1.0, onde: 0.1 – menor fator de importância e; 1.0 – maior fator de importância.	
Taxa de Melhoria de Resultados Esperados MR-MPS: a partir da Situação Atual dos Resultados Esperados MR-MPS, Frequência de Uso de Resultados Esperados do MR-MPS e Fator de Importância da Frequência de Uso, a taxa de melhoria de resultados esperados MR-MPS é determinada a partir de uma expressão matemática.	
House of Quality – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS: Estruturada a partir da definição de <i>House of Quality</i> (AKAO, 1990), a matriz <i>House of Quality</i> – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS apresenta os objetivos táticos na parte esquerda – representando “o quê” se quer com o programa de MPS e os resultados esperados MR-MPS como colunas – representando o “como” a organização pode fazer, tecnicamente, para atender aos objetivos táticos. Caso 2 (dois) níveis de priorização MR-MPS seja aplicado, esta matriz <i>House of Quality</i> representa o segundo artefato final no processo proposto.	
Perspectivas Envolvidas	Perspectiva Tática

Fonte: O autor (2007)

Esta macro-atividade pode ocorrer uma ou duas vezes na aplicação do processo, dependendo do nível de priorização em relação ao modelo MR-MPS desejado pela organização. Caso apenas a priorização dos processos MR-MPS já atenda a necessidade da

organização, em estabelecer os ciclos de melhoria do programa de MPS, apenas uma execução desta macro-atividade deve ser realizada. Caso contrário, os resultados esperados do MR-MPS também devem ser priorizados, estabelecendo a segunda execução desta macro-atividade.

Ao início desta macro-atividade, a perspectiva tática deve determinar o relacionamento entre os objetivos táticos e os processos MR-MPS. Este relacionamento é estabelecido no artefato de saída *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS, conforme Figura 4.14.

		Prioridade	Processos do Nível G	
			Gerência do Projeto - GPR	Requisitos - GRE
Objetivos Táticos	Objetivo Tático 1	178,2	●	■
	Objetivo Tático 2	239,4	▲	
	Objetivo Tático 3	1490,4	●	●
Prioridade				
<i>Frequência de Uso</i>				
<i>Fator de Importância da Frequência de Uso</i>				
<i>Situação Atual</i>				
Taxa de Melhoria				
Dificuldade de Implementação				
Prioridade Ajustada				
Prioridade em Porcentagem				

Legenda		
Nível	Símbolo	Peso
Alto	■	9
Médio	●	3
Baixo	▲	1
Nenhum		0

Figura 4.14 – *House of Quality* Prioridade Processos MR-MPS.
Fonte: O autor (2007)

A prioridade de cada processo MR-MPS deve ser determinada a partir do nível de relacionamento entre objetivos táticos e processos MR-MPS já estabelecido na *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS. Para cada processo MR-MPS, a seguinte expressão deve ser calculada:

$$PI_j = \sum_{i=1}^k TA2_i * R(T_i, P_j) \quad (3)$$

onde,

PI_j é a prioridade inicial do processo *j*;

TA2_i é a prioridade ajustada 2 do objetivo tático *i*;

R(T_i, P_j) é o valor do relacionamento entre o objetivo tático *i* e o processo *j*;

k é a quantidade de objetivos táticos.

Na continuidade, a perspectiva tática deve verificar o resultado do Diagnóstico do Processo de Software Atual da organização em relação ao MR-MPS e determinar a situação atual de cada processo MR-MPS. Caso este diagnóstico não esteja em conformidade com o Guia de Avaliação MPS.BR (MPS.BR, 2007b), a perspectiva tática deve adaptar a situação atual de cada processo MR-MPS em quatro níveis: T – Totalmente Atendido; L – Largamente Atendido, P – Parcialmente Atendido e N – Não Atendido.

Após, a perspectiva tática deve determinar a frequência de uso de cada processo MR-MPS na organização em uma escala com quatro valores: nenhum uso; pouco uso; razoável uso e; muito uso. Em seguida, a perspectiva tática deve determinar um fator de importância da frequência de uso de cada processo MR-MPS, variando entre 0.1 a 1.0, onde: 0.1 – menor fator de importância e; 1.0 – maior fator de importância.

Com isto, a perspectiva tática deve estabelecer a Taxa de Melhoria dos Processos MR-MPS. Para cada processo MR-MPS, a seguinte expressão deve ser calculada:

$$T_j = SA_j * (F_j * FI_j) \quad (4)$$

onde,

T_j é a taxa de melhoria do processo *j*;

SA_j é a situação atual do processo *j*;

F_j é a frequência de uso do processo *j*;

FIj é a fator de importância da frequência de uso.

Para o cálculo da expressão 4, os níveis caracterizando a situação atual da organização em cada processo MR-MPS devem ser adequados para um valor numérico, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Situação Atual como Valor Numérico:

Situação Atual	Valor
N – Não Atendido	1
P – Parcialmente Atendido	0,66
L – Largamente Atendido	0,33
T – Totalmente Atendido	0

Fonte: O autor (2007)

Para o cálculo da expressão 4, os níveis caracterizando a frequência de uso de cada processo MR-MPS devem ser adequados para um valor numérico, conforme a Tabela 2:

Tabela 2 – Frequência de Uso como Valor Numérico:

Frequência de Uso	Valor
Nenhum Uso	0
Pouco Uso	0,33
Razoável Uso	0,66
Muito Uso	1

Fonte: O autor (2007)

A próxima atividade, nesta macro-atividade, é a perspectiva tática ajustar a prioridade dos processos MR-MPS. Para cada processo MR-MPS, a seguinte expressão deve ser calculada:

$$PA_j = (PI_i * T_j) * DI_j \quad (5)$$

onde,

PAj é a prioridade ajustada do processo j;

PIj é a prioridade inicial do processo j;

Tj é a taxa de melhoria do processo j;

DIj é a dificuldade de implantação do processo j.

Para o cálculo da expressão 5, os níveis caracterizando a dificuldade de implantação da organização em cada processo MR-MPS devem ser adequados para um valor numérico, conforme a Tabela 3:

Tabela 3 – Dificuldade de Implantação como Valor Numérico:

Dificuldade de Implantação	Valor Numérico de Dificuldade de Implantação
Nenhuma Dificuldade	1
Pouca Dificuldade	0,75
Razoável Dificuldade	0,5
Muita Dificuldade	0,25

Fonte: O autor (2007)

Ao final, todos os processos MR-MPS estão com as suas prioridades finais determinadas. Assim, deve-se permitir que o percentual de prioridade de cada processo MR-MPS possa ser analisado para o planejamento dos ciclos de melhoria de um programa de MPS.

Caso uma segunda execução da macro-atividade Priorização MR-MPS fosse necessária, a *House of Quality* – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS, apresentada na Figura 4.15, seria aplicada no processo proposto.

		Prioridade	Resultados Esperados (RE) dos Processos						
			RE 1	RE 2	RE 3	RE 4	RE 5	RE 6	...
Objetivos Táticos	Objetivo Tático 1	0,374		■	●	▲		▲	
	Objetivo Tático 2	3,144			●		▲		
	Objetivo Tático 3	12,912	●	●	▲	■	▲	●	
Prioridade									
Frequência de Uso									
Fator de Importância da Frequência de Uso									
Situação Atual									
Taxa de Melhoria									
Dificuldade de Implementação									
Prioridade Ajustada									
Prioridade em Porcentagem									

Legenda		
Nível	Símbolo	Peso
Alto	■	9
Médio	●	3
Baixo	▲	1
Nenhum		0

Figura 4.15 – *House of Quality* Prioridade Resultados Esperados MR-MPS.

Fonte: O autor (2007)

Ao final desta nova execução da macro-atividade Priorização MR-MPS, todos os resultados esperados MR-MPS estariam com as suas prioridades finais determinadas. Assim, o percentual de prioridade de cada resultado esperado MR-MPS deveria ser analisado para o planejamento dos ciclos de melhoria de um programa de MPS.

4.2.7 RESULTADOS GERADOS

Com a aplicação do processo AE-MPS.BR, as matrizes *House of Quality* Prioridade Processos MR-MPS e Prioridade Resultados Esperados MR-MPS são estabelecidas. A partir destas matrizes, uma organização pode identificar quais processos e resultados esperados do modelo MR-MPS devem ser priorizados em um programa de MPS e estabelecer os ciclos de melhoria.

Conforme a descrição das macro-atividades, as matrizes *House of Quality* são elaboradas a partir de uma composição de outros artefatos. Na Figura 4.16, os artefatos que compõem a matriz *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS são apresentados. A matriz *House of Quality* – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS possui a mesma estrutura, entretanto os artefatos associados têm o foco nos resultados esperados MR-MPS.

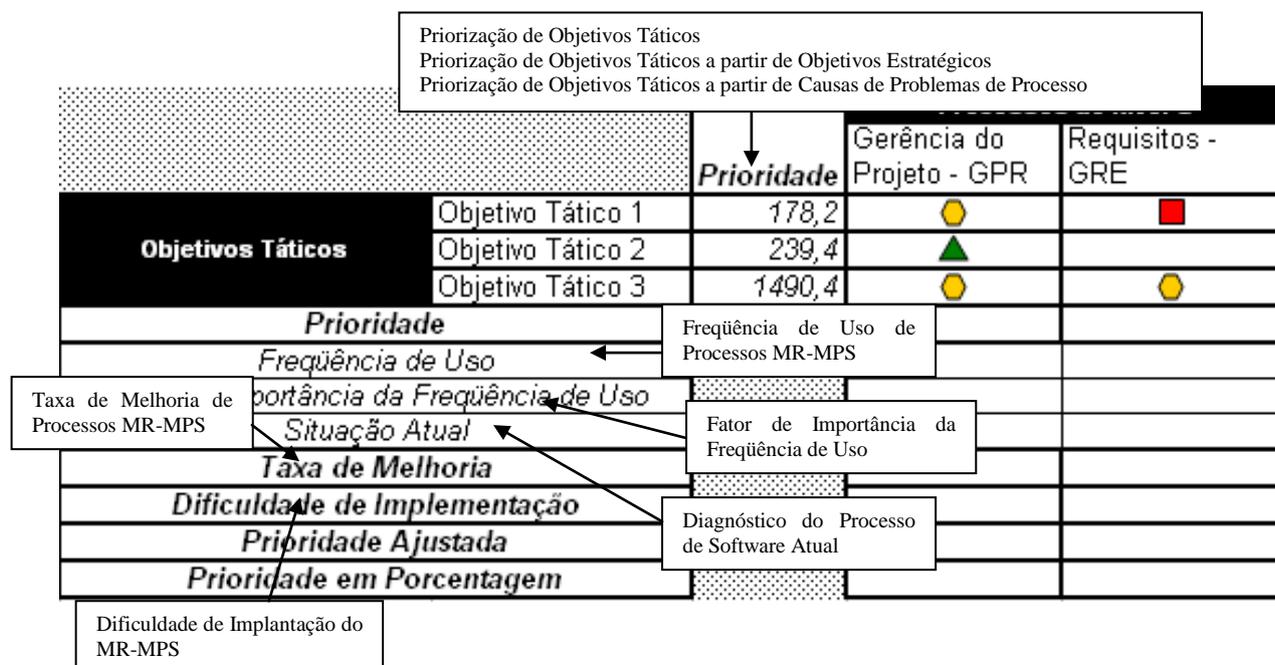


Figura 4.16 – Composição da *House of Quality* - Prioridade Processos MR-MPS.
 Fonte: O autor (2007)

Seguindo o processo AE-MPS.BR, ao término do preenchimento da matriz *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS, cada processo do MR-MPS, associado ao nível de maturidade que a empresa busca, fica representado por um percentual de prioridade. A Tabela 4 apresenta um exemplo do resultado obtido com esta matriz *House of Quality* caso uma empresa estivesse implantando o nível G do modelo MR-MPS:

Tabela 4 – Informações obtidas com a matriz *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS:

Processo MR-MPS	Prioridade Percentual
Gerência de Requisitos	63%
Gerência de Projetos	37%

Fonte: O autor (2007)

Caso a empresa aborde dois níveis de priorização na macro-atividade Priorização MR-MPS, a matriz *House of Quality* – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS também é elaborada. Assim, cada resultado esperado do MR-MPS, associado ao nível de maturidade que a empresa busca, fica representado por um percentual de prioridade. A Tabela 5 apresenta um exemplo, com apenas alguns resultados esperados, da informação obtida com esta matriz *House of Quality*:

Tabela 5 – Informações obtidas com a matriz *House of Quality* – Prioridade Resultados Esperados MR-MPS:

Resultados Esperados MR-MPS	Prioridade Percentual
GRE 1	12%
GRE 2	8%
GRE 3	13%
GRE 4	2%
...	

Fonte: O autor (2007)

Com a aplicação do processo AE-MPS.BR, cada elemento do modelo MR-MPS tem uma prioridade determinada a partir de considerações das perspectivas estratégica, tática e operacional. Considerando que essa priorização baseia-se nos objetivos estratégicos da organização com um programa de MPS, os ciclos de melhoria de processos devem ser determinados de forma a abordarem, primeiramente, os elementos com uma maior prioridade.

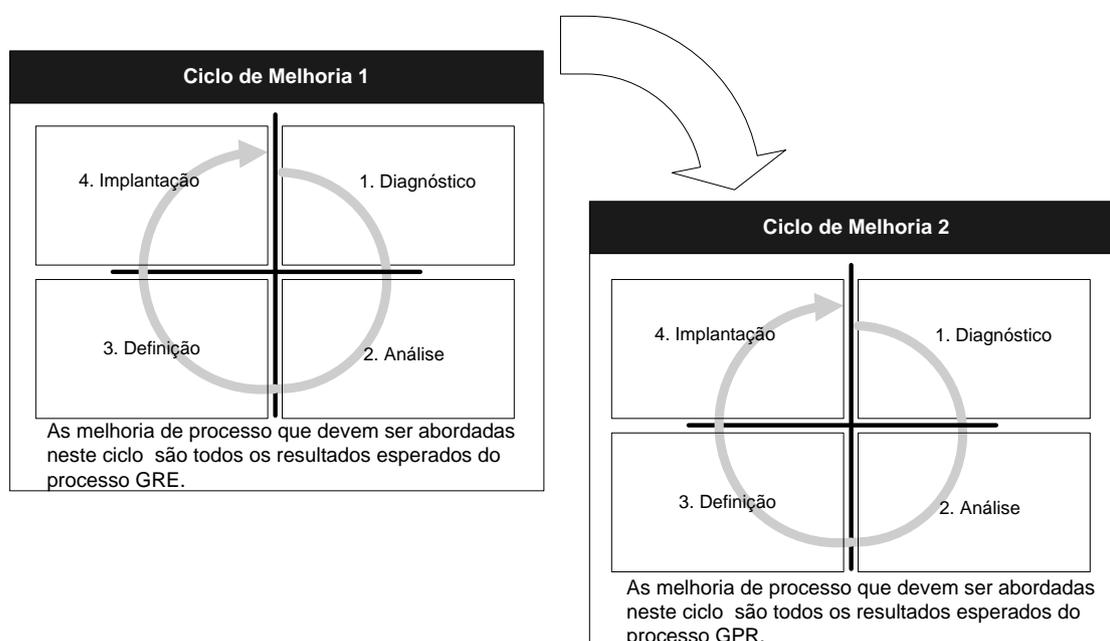


Figura 4.17 – Planejamento de Ciclos de Melhoria em um Programa de MPS.

Fonte: O autor (2007)

Considerando a prioridade dos processos MR-MPS da Tabela 4, uma possibilidade nesse caso seria estabelecer um programa de melhoria com dois ciclos de melhoria. Conforme a Figura 4.17, o Ciclo de Melhoria 1 deveria abordar o processo GRE e o Ciclo de Melhoria 2 abordar o processo GPR. Assim, o planejamento de um programa de

MPS estaria sendo estruturado para que os principais objetivos estratégicos com a MPS fossem atendidos com pouco investimento inicial e em um curto espaço de tempo.

4.3 FERRAMENTA DE APOIO AO PROCESSO AE-MPS.BR (FAE-MPS.BR)

A ferramenta de apoio FAE-MPS.BR foi desenvolvida para facilitar a aplicação do processo AE-MPS.BR e permitir que as experiências de alinhamento estratégico de programas de MPS nas organizações, através deste processo, possam ser armazenadas em um repositório de dados. Desenvolvida com a tecnologia ASP.NET e banco de dados Microsoft SQL Server 2000, a ferramenta pode ser disponibilizada através da Internet.

A ferramenta interage com quatro diferentes atores: Representante(s) da Perspectiva Estratégica, Representante(s) da Perspectiva Tática, Representante(s) da Perspectiva Operacional e Administrador. Os três primeiros atores representam os participantes do processo AE-MPS.BR. Com relação ao Administrador, este ator se mostrou necessário para garantir que os participantes das organizações ao utilizar a ferramenta tenham permissão de acesso. A modelagem foi realizada utilizando a notação da UML (*Unified Modeling Language*) (FOWLER, 1999). No apêndice V, apresenta-se esta modelagem, incluindo diagrama de casos de uso e diagramas de atividade, as telas da ferramenta FAE-MPS.BR e o modelo relacional.

5 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo apresenta-se os resultados do estudo de caso. O objetivo foi testar empiricamente o processo AE-MPS.BR e a ferramenta de apoio e identificar possíveis revisões e alterações, a partir da verificação de sua adequação para alinhar a condução de programas de melhoria de processos com os objetivos organizacionais.

A seção 5.1 refere-se à execução do estudo de caso. Na seção 5.2, as lições aprendidas identificadas a partir do estudo de caso são descritas. A seção 5.3 relata as alterações estabelecidas para o processo proposto e ferramenta de apoio.

5.1 EXECUÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Unidade de Estudo

Como unidade de estudo, determinou-se a necessidade de uma organização caracterizada como MPE em implantação do modelo MR-MPS. A empresa escolhida foi a Conectt Marketing Interativo S/A, que encontra-se em processo de implantação do MR-MPS Nível F.

Caracterização dos Respondentes

O estudo de caso foi realizado de acordo com o planejamento definido no Protocolo para Estudo de Caso. Assim, realizou-se entrevistas estruturadas com cinco profissionais, representantes dos níveis estratégico, tático e operacional da organização. Estes mesmos profissionais aplicaram o processo AE-MPS.BR e utilizaram a ferramenta FAE-MPS.BR, sendo observados diretamente pelo pesquisador.

Os participantes foram selecionados em função de seu papel na organização. Os profissionais que desempenham os seguintes papéis foram entrevistados: Diretor de Tecnologia, Gerente de Operações, Gerente de Projetos, Analista de Qualidade e Projetista. Todos os participantes entrevistados possuem pelo menos 6 anos de experiência na área de Informática, sendo o tempo médio de experiência de 12,8 anos. Dos cinco entrevistados, dois possuem curso de pós-graduação completo, dois possuem curso superior completo e um encontra-se com curso superior em andamento. Os entrevistados possuem um tempo de médio de atuação na organização de 4,2 anos. Além disso, os entrevistados já atuam em suas respectivas funções em um tempo médio de 1,5 anos. As entrevistas contaram com total disponibilidade e atenção dos participantes.

5.1.1 APLICAÇÃO DO PROCESSO AE-MPS.BR

Apresenta-se a aplicação do processo proposto através do detalhamento das quatro macro-atividades: Diagnóstico Estratégico-Tático, Diagnóstico Operacional, Priorização Organizacional e Priorização MR-MPS.

Diagnóstico Estratégico-Tático

Para que o processo AE-MPS.BR possa ser aplicado em uma organização, é exigido que esta possua um Planejamento Estratégico. No estudo de caso, o Planejamento Estratégico disponibilizado foi através da técnica *Balanced Scorecard (BSC)*, referente ao planejamento do ano de 2007 da organização. Assim, caracterizou-se a missão e visão da organização:

Missão

Desenvolver soluções baseadas em softwares e serviços que visam, de forma criativa e inovadora, dar velocidade e competitividade às empresas.

Visão

Ser uma empresa admirada por sua excelência nos mercados em que atua, pelo sucesso dos seus projetos, pela motivação dos seus colaboradores e pelos resultados que apresenta.

Na atividade seguinte, definiu-se os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos. Os seguintes objetivos foram definidos: aumentar lucro, aumentar satisfação dos clientes, melhorar qualidade dos produtos, prospectar e produzir projetos de maior porte.

Após, analisou-se a situação atual de cada um dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos. No estudo de caso, os participantes definiram, primeiramente, a métrica para se analisar a situação atual e após coletaram os dados. Para alguns objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos, os participantes definiram, também, a expectativa da organização após a realização do programa de melhoria. No Quadro 8, a situação atual de cada um dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos é apresentada:

Quadro 8 - Situação atual

Objetivos estratégicos com o programa de MPS	Situação atual
aumentar lucro	métrica: margem de lucro, valor: 9,25% e expectativa: 20%
aumentar satisfação dos clientes	métrica: avaliação cliente ao fornecedor: escala 1 à 5, onde 1 é muito ruim e 5 é excelente, valor: 3,6 e expectativa: >4
melhorar qualidade dos produtos	métricas: número de <i>bugs</i> e horas gastas com retrabalho, valor: 21 <i>bugs</i> por projeto (depois da entrega) e 9% do total de horas realizadas em um projeto gastas com retrabalho
prospectar e produzir projetos de maior porte	métrica: valor médio de venda projetos, valor: 80 mil reais e expectativa >= 200 mil

Fonte: O autor (2007)

Na continuação da macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático, para cada um dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos, os participantes definiram objetivos táticos associados. No Quadro 9, os objetivos táticos estabelecidos a partir dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos são apresentados:

Quadro 9 – Objetivos táticos

Objetivos estratégicos com o programa de MPS	Objetivos táticos
aumentar lucro	reduzir retrabalho melhorar negociação comercial melhorar equipe de gestão de projetos aumentar produtividade da equipe de produção
aumentar satisfação dos clientes	reduzir quantidade de <i>bugs</i> entregues para o cliente melhorar nível de acerto nos prazos de entrega melhorar atendimento comercial e gerencial
melhorar qualidade dos produtos	criar equipe de testes implantar uma ferramenta de <i>bugtracking</i> detalhar melhor o escopo dos projetos garantir o entendimento do escopo junto ao cliente
prospectar e produzir projetos de maior porte	aumentar a equipe comercial aumentar a equipe produção capacitar a área de produção dar escalabilidade e aumentar a organização da equipe de produção

Fonte: O autor (2007)

Em seguida, os participantes preencheram a Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos, baseada na matriz *House of Quality* da técnica QFD. O preenchimento se procedeu através de uma sessão de trabalho, onde os representantes da perspectiva tática analisavam, em conjunto, os relacionamentos e consolidavam na matriz.

A finalidade foi alinhar todos os objetivos táticos com os objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos. Assim, permitiu-se analisar o nível de relacionamento de um objetivo tático, inclusive, com os objetivos estratégicos do qual ele não foi originado. Na Figura 5.1, segue a Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos, preenchida no estudo de caso.

		Objetivos Táticos														
		Reduzir retrabalho	Melhorar negociação comercial	Melhorar equipe de gestão de projetos	Aumentar produtividade da equipe de produção	Reduzir qtd. de bugs entregues para o cliente	Melhorar nível de acerto nos prazos de entrega	Melhorar atendimento comercial e gerencial	Criar equipe de testes	Implantar uma ferramenta de bugtracking	Detailhar melhor o escopo dos projetos	Garantir o entedimento do escopo junto ao cliente	Aumentar a equipe comercial	Aumentar a equipe produção	Capacitar a área de produção	Dar escalabilidade e aumentar organização da equipe de produção
Objetivos Estratégicos com o Programa de Melhoria de Processos	Aumentar lucro	■	■	●	■		●				▲	●			●	▲
	Aumentar satisfação dos clientes	▲	▲	●		■	■	■			▲	■			▲	
	Melhorar a qualidade dos produtos	▲		■		■	▲		■	▲	■	▲			■	
	Prospectar e produzir projetos de maior porte	▲	▲	■	▲		▲		●		■	■	●	■	●	■

Figura 5.1. Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos.
 Fonte: O autor (2007)

Diagnóstico Operacional

Na macro-atividade Diagnóstico Operacional, os participantes iniciam identificando os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização. Para isso, o diagnóstico do processo de software atual é exigido pelo processo AE-MPS.BR. Apesar desse artefato estar disponível na organização, este não foi utilizado pelos participantes no momento de identificação dos problemas atuais. Os seguintes problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização ficaram definidos (Quadro 10):

Quadro 10 - Problemas

Problemas com o processo de desenvolvimento de software
falha na definição do escopo no processo de venda
tempo de alocação do recurso superestimada
falha no controle do escopo durante o desenvolvimento
especificação incompleta e ineficiente, sem validação do cliente
falta de padronização no processo de desenvolvimento
ausência de biblioteca de código fonte para reutilização

Fonte: O autor (2007)

Após, os participantes analisaram causas para cada um dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software definidos. No Quadro 11, as causas identificadas para cada um dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software estão apresentadas:

Quadro 11 - Causas

Problemas com o processo de desenvolvimento de software	Causas
falha na definição do escopo no processo de venda	falta de conhecimento de negócio e técnico da pessoa que realizou a pré-venda
tempo de alocação do recurso superestimada	conflito de atividades de outros projetos que não finalizaram na data planejada troca de equipe durante o desenvolvimento falta de p&d
falha no controle do escopo durante o desenvolvimento	alterações no escopo, sem renegociação de prazo e custo falta de aprovação do escopo pelo cliente antes do início do projeto
especificação incompleta e ineficiente, sem validação do cliente	falta de analistas falta de revisão das análises produzidas falta de ferramentas de apoio a análise - ferramentas case, metodologia de modelagem
falta de padronização no processo de desenvolvimento	falta de manual do desenvolvedor da empresa falta de um líder técnico para definir o direcionamento da parte técnica da empresa
ausência de biblioteca de código fonte para reutilização	falta de iniciativa das pessoas em procurar códigos reutilizáveis. falta de divulgação de códigos que podem ser reutilizáveis. falta de apoio da diretoria para que este processo seja implantado

Fonte: O autor (2007)

Em seguida, os participantes preencheram a Matriz Objetivos Táticos – Causas, baseada na matriz *House of Quality* da técnica QFD. O preenchimento se procedeu através de uma sessão de trabalho, onde os representantes da perspectiva tática analisavam, em conjunto, os relacionamentos e consolidavam na matriz.

O objetivo foi alinhar todas as causas de problemas de processo com todos os objetivos táticos. Assim, permitiu-se analisar o nível de relacionamento entre cada causa de problemas de processo e cada objetivo tático. Na Figura 5.2, segue a Matriz Objetivos Táticos – Causas, preenchida no estudo de caso.

		Causas para Problemas com o Processo de Desenvolvimento de SW da Organização													
		Falta de conhecimento de negócio e técnico da pessoa que realizou a pré-venda	Conflito de atividades de outros projetos que não finalizaram na data planejada	Troca de equipe durante o desenvolvimento	Alterações no escopo, sem renegociação de prazo e custo	Falta de aprovação do escopo pelo cliente antes do início do projeto	Falta de analistas	Falta de revisão das análises produzidas	Falta de ferramentas de apoio a análise - ferramentas case, metodologia de modelagem	Falta de manual do desenvolvedor da empresa	Falta de um líder técnico para definir o direcionamento da parte técnica da empresa	Falta de iniciativa das pessoas em procurar códigos reutilizáveis	Falta de divulgação de códigos que podem ser reutilizáveis	Falta de apoio da diretoria para que este processo seja implantado	Falta de P&D
Objetivos Táticos	Reduzir retrabalho			●		■	■	■	■	▲	■	●	●	■	■
	Melhorar negociação comercial	■			▲	●	▲				●				■
	Melhorar equipe de gestão de projetos		●		●	■		▲			▲				▲
	Aumentar produtividade da equipe de produção		●	●		●	■	●	■	●	■	■	■	■	●
	Reduzir quantidade de bugs entregues para o cliente		▲	▲			●	●	●	▲	■	▲	▲	●	▲
	Melhorar nível de acerto nos prazos de entrega	■	■	●	■	■	●	●	●	▲	●	▲	▲	●	●
	Melhorar atendimento comercial e gerencial	▲			▲	▲									
	Criar equipe de testes										▲				▲
	Implantar uma ferramenta de bugtracking								●	●	●				■
	Detalhar melhor o escopo dos projetos		▲		●	■	■	●	●		▲				●
	Garantir o entendimento do escopo junto ao cliente	■			■	■	●	■	▲		▲				▲
	Aumentar a equipe comercial														
	Aumentar a equipe produção		●					▲			▲				▲
	Capacitar a área de produção		▲				●	●	■	●	●	■	■		■
	Dar escalabilidade e aumentar organização da equipe de produção		■	■			■	▲	●	●	●	●	●	●	●

Figura 5.2. Matriz Objetivos Táticos – Causas.

Fonte: O autor (2007)

Na continuação da macro-atividade, os participantes analisaram a possibilidade e a dificuldade de implantar cada processo do MR-MPS referente ao nível F. A implantação de um processo MR-MPS pode ser impossibilitada por razões como, o processo ser terceirizado para outra empresa ou a área da empresa que executa este processo estiver fora do escopo do programa de MPS.

Com relação à dificuldade de implantação de um processo MR-MPS, alguns fatores que determinam esta dificuldade são: alto investimento necessário, mudanças organizacionais substanciais e alta resistência dos colaboradores. Os níveis de possibilidade de implantação e de dificuldade de implantação de cada processo MR-MPS, determinados pela organização, estão definidos no Quadro 12:

Quadro 12 – Possibilidade e dificuldade de implantação

Processos MR-MPS	Possibilidade de Implantação do MR-MPS	Dificuldade de Implantação do MR-MPS
Gerência de Projetos – GPR	Muita possibilidade	Pouca dificuldade
Gerência de Requisitos – GRE	Muita possibilidade	Razoável dificuldade
Aquisição – AQU	Pouca possibilidade	Muita dificuldade
Gerência de Configuração – GCO	Muita possibilidade	Razoável dificuldade
Garantia da Qualidade – GQA	Muita possibilidade	Muita dificuldade
Medição – MED	Muita possibilidade	Razoável dificuldade

Fonte: O autor (2007)

Priorização Organizacional

Iniciou-se a macro-atividade Priorização Organizacional analisando o relacionamento existente entre cada par de objetivos táticos e determinando este relacionamento em cooperativo, conflituoso, ou mutuamente exclusivo. Todos os relacionamentos entre os objetivos táticos foram caracterizados como cooperativos.

Em seguida, os objetivos estratégicos e táticos com o programa de melhoria de processos e as causas de problemas de processo foram priorizados. O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas, como: Priorização Absoluta,

AHP (SAATY, 1990) e RPT (MOISIADIS, 1999). No estudo de caso, utilizou-se a técnica de priorização absoluta, alternando entre valores inteiros e decimais. Além disso, utilizou-se uma escala de valores diferente para cada priorização.

A primeira priorização determinou um valor para representar a prioridade de cada objetivo estratégico com o programa de melhoria de processos. Para estabelecer esta prioridade, foram utilizados valores decimais em uma escala iniciando em 1 – prioridade mais baixa até 4 – prioridade mais alta. No Quadro 13, as prioridades dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos são apresentadas:

Quadro 13 – Prioridade dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos

Objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	Prioridade
aumentar lucro	4
aumentar satisfação dos clientes	2
melhorar qualidade dos produtos	1,5
prospectar e produzir projetos de maior porte	3

Fonte: O autor (2007)

Na continuidade, os participantes estabeleceram um valor para representar a prioridade de cada objetivo tático. Para determinar essa prioridade, foram utilizados valores inteiros em uma escala iniciando em 10 – prioridade mais baixa até 40 – prioridade mais alta. No Quadro 14, as prioridades dos objetivos táticos são apresentadas:

Quadro 14 – Prioridade dos objetivos táticos

Objetivos táticos	Prioridade
reduzir retrabalho	40
melhorar negociação comercial	15
melhorar equipe de gestão de projetos	10
aumentar produtividade da equipe de produção	30
reduzir quantidade de <i>bugs</i> entregues para o cliente	20
melhorar nível de acerto nos prazos de entrega	20
melhorar atendimento comercial e gerencial	10
criar equipe de testes	10
implantar uma ferramenta de <i>bugtracking</i>	10
detalhar melhor o escopo dos projetos	30
garantir o entendimento do escopo junto ao cliente	20
aumentar a equipe comercial	10
aumentar a equipe produção	10
capacitar a área de produção	40
dar escalabilidade e aumentar a organização da equipe de produção	20

Fonte: O autor (2007)

Com a prioridade dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos e a prioridade dos objetivos táticos determinadas, aplicou-se a expressão 1 (estabelecida em 4.2.5 Priorização Organizacional) para determinar a prioridade ajustada dos objetivos táticos. Na Figura 5.3, segue a Matriz Objetivos Estratégicos – Objetivos Táticos, acrescida das prioridades determinadas.

		Objetivos Táticos															
		Reduzir retrabalho	Melhorar negociação comercial	Melhorar equipe de gestão de projetos	Aumentar produtividade da equipe de produção	Reduzir qtd. de bugs entregues para o cliente	Melhorar nível de acerto nos prazos de entrega	Melhorar atendimento comercial e gerencial	Criar equipe de testes	Implantar uma ferramenta de bugtracking	Detailhar melhor o escopo dos projetos	Garantir o entedimento do escopo junto ao cliente	Aumentar a equipe comercial	Aumentar a equipe produção	Capacitar a área de produção	Dar escalabilidade e aumentar organização da equipe de produção	
	Prioridade	40	15	10	30	20	20	10	10	10	30	20	10	10	40	20	
Objetivos Estratégicos com o Programa de Melhoria de Processos	Aumentar lucro	4	■	■	●	■	●				▲	●			●	▲	
	Aumentar satisfação dos clientes	2	▲	▲	●	■	■	■			▲	■			▲	■	
	Melhorar a qualidade dos produtos	1.5	▲		■		■	▲		■	▲	■	▲		■		
	Prospectar e produzir projetos de maior porte	3	▲	▲	■	▲		▲	●		■	■	●	■	●	■	
	Prioridade Ajustada	1700	615	585	1170	630	690	270	135	15	1395	1170	90	270	1460	620	

Figura 5.3. Prioridade Ajustada dos Objetivos Táticos.
 Fonte: O autor (2007)

Assim que a prioridade ajustada dos objetivos táticos foi determinada, os participantes estabeleceram um valor para representar a prioridade de cada causa de problemas com o processo de desenvolvimento de software. Para determinar essa prioridade, foram utilizados valores inteiros em uma escala iniciando em 7 – prioridade mais baixa, até 30 – prioridade mais alta. No Quadro 15, as prioridades das causas de problemas com o processo de desenvolvimento de software são apresentadas:

Quadro 15 – Prioridade das causas

Causas	Prioridade
falta de conhecimento de negócio e técnico da pessoa que realizou a pré-venda	30
conflito de atividades de outros projetos que não finalizaram na data planejada	20
troca de equipe durante o desenvolvimento	25
falta de p&d	18
alterações no escopo, sem renegociação de prazo e custo	25
falta de aprovação do escopo pelo cliente antes do início do projeto	30
falta de analistas	25
falta de revisão das análises produzidas	7
falta de ferramentas de apoio a análise - ferramentas case, metodologia de modelagem	7
falta de manual do desenvolvedor da empresa	7
falta de um líder técnico para definir o direcionamento da parte técnica da empresa	10
falta de iniciativa das pessoas em procurar códigos reutilizáveis.	15
falta de divulgação de códigos que podem ser reutilizáveis.	15
falta de apoio da diretoria para que este processo seja implantado	15

Fonte: O autor (2007)

A seguir, os participantes determinaram o valor 1 para o fator de importância das causas de problemas de processo, em uma escala de 0,1 – menor importância, até 1 – maior importância. Conforme proposto no processo AE-MPS.BR, este fator é utilizado no cálculo de um novo ajuste na prioridade dos objetivos táticos.

Com a prioridade das causas de problemas e o fator de importância destas causas determinadas, aplicou-se a expressão 2 (estabelecida em 4.2.5 Priorização Organizacional), para determinar um novo ajuste na prioridade dos objetivos táticos. Na Figura 5.4, segue a Matriz Objetivos Táticos – Causas, acrescida das prioridades determinadas.

		Causas para Problemas com o Processo de Desenvolvimento de SW da Organização															
		Falta de conhecimento de negócio e técnico da pessoa que realizou a pré-venda	Conflito de atividades de outros projetos que não finalizaram na data planejada	Troca de equipe durante o desenvolvimento	Alterações no escopo, sem renegociação de prazo e custo	Falta de aprovação do escopo pelo cliente antes do início do projeto	Falta de analistas	Falta de revisão das análises produzidas	Falta de ferramentas de apoio a análise - ferramentas case, metodologia de modelagem	Falta de manual do desenvolvedor da empresa	Falta de um líder técnico para definir o direcionamento da parte técnica da empresa	Falta de iniciativa das pessoas em procurar códigos reutilizáveis	Falta de divulgação de códigos que podem ser reutilizáveis	Falta de apoio da diretoria para que este processo seja implantado	Falta de P&D	Fator de Importância das Causas	
		30	20	25	25	30	25	7	7	7	10	15	15	15	18		Prioridade Ajustada
Objetivos Táticos	Reduzir retrabalho	1700		●		■	■	■	■	▲	●	●	■	■	■	1	2006000
	Melhorar negociação comercial	615	■			▲	●	▲			●				■	1	370230
	Melhorar equipe de gestão de projetos	585		●		●	■	▲			▲				▲	1	257400
	Aumentar produtividade da equipe de produção	1170		●	●		●	■	●	■	■	■	■	■	●	1	1291680
	Reduzir quantidade de bugs entregues para o cliente	630		▲	▲		●	●	●	▲	■	▲	▲	●	▲	1	221760
	Melhorar nível de acerto nos prazos de entrega	690	■	■	●	■	■	●	●	▲	●	▲	▲	●	●	1	899070
	Melhorar atendimento comercial e gerencial	270	▲			▲	▲									1	22950
	Criar equipe de testes	135									▲				▲	1	3780
	Implantar uma ferramenta de bugtracking	15							●	●	●				■	1	3510
	Detalhar melhor o escopo dos projetos	1395		▲		●	■	■	●	●	▲				●	1	970920
	Garantir o entendimento do escopo junto ao cliente	1170	■			■	■	●	■	▲		▲			▲	1	1097460
	Aumentar a equipe comercial	90														1	0
	Aumentar a equipe produção	270		●				▲			▲				▲	1	25650
	Capacitar a área de produção	1460		▲				●	●	■	●	■	■		■	1	966520
	Dar escalabilidade e aumentar organização da equipe de produção	620		■	■			■	▲	●	●	●	●	●	●	1	556760

Figura 5.4. Prioridade Ajustada 2 dos Objetivos Táticos.
 Fonte: O autor (2007)

Priorização MR-MPS

No estudo de caso, a macro-atividade Priorização MR-MPS foi realizada apenas uma vez, identificando apenas os processos do MR-MPS mais importantes para a organização. Como primeira atividade, os participantes determinaram o nível de relacionamento entre os objetivos táticos e os processos MR-MPS, referente ao nível F, conforme apresentado na Figura 5.5.

			Processos MR-MPS					
			GPR	GRE	AQU	GCO	GQA	MED
Prioridade								
Objetivos Táticos	Reduzir retrabalho	2006000	●	■		▲	●	▲
	Melhorar negociação comercial	370230		■			▲	▲
	Melhorar equipe de gestão de projetos	257400	■	●			▲	▲
	Aumentar produtividade da equipe de produção	1291680	▲	■		▲	▲	▲
	Reduzir quantidade de bugs entregues para o cliente	221760		●	●	▲	■	▲
	Melhorar nível de acerto nos prazos de entrega	899070		●	▲	▲	▲	▲
	Melhorar atendimento comercial e gerencial	22950	■					●
	Criar equipe de testes	3780		▲			●	▲
	Implantar uma ferramenta de bugtracking	3510		▲		▲	▲	▲
	Detalhar melhor o escopo dos projetos	970920	●	■			▲	▲
	Garantir o entendimento do escopo junto ao cliente	1097460	■	■			▲	
	Aumentar da equipe comercial	0						▲
	Aumentar da equipe produção	25650	▲	▲			▲	▲
	Capacitar a área de produção	966520					▲	●
	Dar escalabilidade e aumentar organização da equipe de produção	556760	▲			●	▲	▲
	Prioridade		23205140	55794240	1564350	6092300	14464380	9575170

Figura 5.5. *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS.

Fonte: O autor (2007)

O preenchimento da matriz *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS procedeu-se através de uma sessão de trabalho, onde os representantes da perspectiva tática analisaram, em conjunto, os relacionamentos e consolidaram na matriz. Com estes relacionamentos determinados, aplicou-se a expressão 3 (estabelecida em 4.2.6 Priorização MR-MPS) para determinar a prioridade parcial dos processos

Na continuação, os participantes obtiveram do diagnóstico do processo de software atual, a situação atual de cada processo MR-MPS, caracterizada nos seguintes níveis: T – Totalmente Atendido; L – Largamente Atendido, P – Parcialmente Atendido e N – Não Atendido. No Quadro 16, a situação atual de cada processo MR-MPS é apresentada:

Quadro 16 – Situação atual dos processos MR-MPS

Processos MR-MPS	Situação Atual
Gerência de Projetos – GPR	P – Parcialmente Atendido
Gerência de Requisitos – GRE	P – Parcialmente Atendido
Aquisição – AQU	P – Parcialmente Atendido
Gerência de Configuração – GCO	N – Não Atendido
Garantia da Qualidade – GQA	N – Não Atendido
Medição – MED	P – Parcialmente Atendido

Fonte: O autor (2007)

Como o capítulo 4 apresenta o processo AE-MPS.BR consolidado, considerando as mudanças decorrentes do estudo de caso, a expressão apresentada para o cálculo da taxa de melhoria dos processos MR-MPS está diferente. A seguir, a expressão utilizada para o cálculo da taxa de melhoria dos processos MR-MPS no estudo de caso é apresentada:

$$T_j = SA_j * PI_j \quad (6)$$

onde,

T_j é a taxa de melhoria do processo *j*;

SA_j é a situação atual do processo *j*;

PI é a possibilidade de implantação do processo *j*;

Considerando a possibilidade de implantação do MR-MPS (Quadro 12) e a situação atual do MR-MPS (Quadro 16), a taxa de melhoria de cada processo MR-MPS pode ser determinada a partir da expressão 6. No Quadro 17, essa taxa de melhoria é apresentada:

Quadro 17 – Taxa de melhoria dos processos MR-MPS

Processos MR-MPS	Taxa de Melhoria
Gerência de Projetos – GPR	0,666
Gerência de Requisitos – GRE	0,666
Aquisição – AQU	0,221778
Gerência de Configuração – GCO	1
Garantia da Qualidade – GQA	1
Medição – MED	0,666

Fonte: O autor (2007)

Após, a prioridade parcial dos processos MR-MPS foi ajustada. Considerando a dificuldade de implantação do MR-MPS (Quadro 12) e a taxa de melhoria (Quadro 17), aplicou-se a expressão 5 (estabelecida em 4.2.6 Priorização MR-MPS) para determinar a prioridade ajustada dos processos MR-MPS (Quadro 18):

Quadro 18 – Prioridade ajustada dos processos MR-MPS

Processos MR-MPS	Prioridade Ajustada
Gerência de Projetos – GPR	11.590.970
Gerência de Requisitos – GRE	18.579.480
Aquisição – AQU	86.734
Gerência de Configuração – GCO	3.046.150
Garantia da Qualidade – GQA	3.616.095
Medição – MED	3.188.532

Fonte: O autor (2007)

Novamente, como o processo AE-MPS.BR apresentado no capítulo 4 está consolidado, a expressão utilizada para um novo ajuste na prioridade dos processos MR-MPS não está estabelecida na descrição deste processo. A seguir, a expressão utilizada no estudo de caso para o cálculo do novo ajuste na prioridade dos processos MR-MPS é apresentada:

$$PNA_j = PA_j * (F_j * FI_j) \quad (7)$$

onde,

PNA_j é a nova prioridade ajustada do processo *j*

PA_j é a prioridade ajustada do processo *j*;

F_j é a frequência de uso do processo *j*;

FI_j é a fator de importância da frequência de uso.

Os participantes estabeleceram o valor 0,5 para o fator de importância da frequência de uso, em uma escala de 0,1 – menor importância, até 1 – maior importância. Além disso, para cada processo MR-MPS, os participantes determinaram a frequência de uso em uma escala com quatro opções: nenhum uso, pouco uso, razoável uso e muito uso (Quadro 19):

Quadro 19 – Frequência de uso dos processos MR-MPS

Processos MR-MPS	Frequência de Uso
Gerência de Projetos – GPR	Muito uso
Gerência de Requisitos – GRE	Muito uso
Aquisição – AQU	Pouco uso
Gerência de Configuração – GCO	Muito uso
Garantia da Qualidade – GQA	Razoável uso
Medição – MED	Razoável uso

Fonte: O autor (2007)

Com estes dados, o ajuste final na prioridade dos processos MR-MPS pode ser determinado a partir da aplicação da expressão 7. Assim, o percentual de prioridade de cada processo MR-MPS foi estabelecido (Quadro 20):

Quadro 20 – Prioridade ajustada final e percentual de importância dos processos MR-MPS

Processos MR-MPS	Prioridade Ajustada Final	Percentual de Importância
Gerência de Projetos – GPR	5.795.485	% 30,2
Gerência de Requisitos – GRE	9.289.740	% 48,4
Aquisição – AQU	21.683	% 0,1
Gerência de Configuração – GCO	1.523.075	% 7,9
Garantia da Qualidade – GQA	1.356.036	% 7,0
Medição – MED	1.195.700	% 6,2

Fonte: O autor (2007)

5.1.2 CONSEQUÊNCIAS PRÁTICAS COM A APLICAÇÃO DO PROCESSO

A partir dos percentuais de importância de cada um dos processos MR-MPS (Quadro 20), a organização planejou o programa de MPS através de dois ciclos de melhoria: o primeiro abordando, especificamente, os processos Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos e; o segundo abordando os processos Gerência de Configuração, Garantia da Qualidade e Medição. O processo Aquisição foi retirado do escopo do programa de MPS por apresentar um baixo percentual de importância para a organização.

A organização já encerrou o primeiro ciclo de melhoria e, atualmente, o segundo ciclo de melhoria está em andamento. Durante a fase Implantação do primeiro ciclo de

melhoria, uma equipe de profissionais foi treinada nos processos MR-MPS definidos e planejou-se quatro projetos pilotos: dois encontram-se finalizados e dois em andamento. A partir dos dados destes projetos pilotos, as conseqüências práticas da aplicação do AE-MPS.BR na organização puderam ser verificadas.

Analisando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, definidos a partir da aplicação do AE-MPS.BR, três deles tiveram expectativa definida em termos quantitativos (Quadro 21):

Quadro 21 – Expectativa dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos

Objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	Expectativa
aumentar lucro	métrica: margem de lucro, expectativa: 20%
aumentar satisfação dos clientes	métrica: escala 1 à 5, onde 1 é muito ruim e 5 é excelente, expectativa: >4
melhorar qualidade dos produtos	Expectativa não definida.
prospectar e produzir projetos de maior porte	métrica: valor médio de venda projetos, expectativa \geq 200 mil

Fonte: O autor (2007)

O primeiro projeto piloto, já finalizado, atendeu dois dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos: aumentar lucro e aumentar satisfação dos clientes (Quadro 22). Apesar disso, o objetivo prospectar e produzir projetos de maior porte não atingiu a expectativa.

Quadro 22 – Resultados do Projeto 1

Objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	Resultados
aumentar lucro	margem de lucro: 23,04%
aumentar satisfação dos clientes	satisfação dos clientes: 5
melhorar qualidade dos produtos	número de <i>bugs</i> : 5 depois da entrega horas gastas com re-trabalho: 40 horas
prospectar e produzir projetos de maior porte	valor de venda: R\$ 42.880,00

Fonte: O autor (2007)

O segundo projeto piloto, já finalizado, atendeu apenas um dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos: aumentar satisfação dos clientes (Quadro 23). Os objetivos aumentar lucro e prospectar e produzir projetos de maior porte não atingiram as expectativas respectivas.

Quadro 23 – Resultados do Projeto 2

Objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	Resultados
aumentar lucro	margem de lucro: 17,29%
aumentar satisfação dos clientes	satisfação dos clientes: 5
melhorar qualidade dos produtos	número de <i>bugs</i> : 3 depois da entrega horas gastas com re-trabalho: 34 horas
prospectar e produzir projetos de maior porte	valor de venda: R\$ 37.600,00

Fonte: O autor (2007)

O terceiro projeto piloto ainda encontra-se em andamento. Assim, as métricas aumentar lucro e aumentar satisfação dos clientes são referentes aos dados coletadas na última monitoração do projeto. O valor referente ao objetivo melhorar a qualidade dos produtos não pode ser coletado, por este ser um dado obtido apenas com o término do projeto.

Conforme apresentados no Quadro 24, apenas o objetivo aumentar lucro está sendo atendido. Os objetivos aumentar satisfação dos clientes e prospectar e produzir projetos de maior porte não atendem as expectativas respectivas. Apesar disso, o nível satisfação do cliente pode ser alterado até o final do projeto, da mesma forma que o objetivo aumentar lucro.

Quadro 24 – Resultados do Projeto 3

Objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	Resultados
aumentar lucro	margem de lucro: 20,05%
aumentar satisfação dos clientes	satisfação dos clientes: 3,5
prospectar e produzir projetos de maior porte	valor de venda: R\$ 40.150,00

Fonte: O autor (2007)

O quarto projeto piloto foi o último a iniciar e ainda encontra-se em andamento. Assim, as métricas aumentar lucro e aumentar satisfação dos clientes são referentes aos dados coletadas na última monitoração do projeto. O valor referente ao objetivo melhorar a qualidade dos produtos não pode ser coletado, por este ser um dado obtido, apenas, com o término do projeto.

No momento, este projeto atende todas as expectativas da organização em relação aos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos. Apesar disso, os objetivos aumentar lucro e satisfação do cliente podem variar até o final do projeto.

Quadro 25 – Resultados do Projeto 4

Objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos	Resultados
aumentar lucro	margem de lucro: 29,90%
aumentar satisfação dos clientes	satisfação dos clientes: 5
prospectar e produzir projetos de maior porte	valor de venda: R\$ 215.200,00

Fonte: O autor (2007)

Analisando os projetos pilotos, a partir dos objetivos estratégicos da organização com a melhoria de processos, verifica-se que alguns benefícios foram obtidos com a aplicação do processo proposto. A seguir, uma análise das consequências práticas com a aplicação do processo, relacionando os objetivos estratégicos, é descrita.

Aumento de Lucro e Porte dos Projetos

A expectativa da organização, para o objetivo estratégico aumentar lucro, é que a melhoria de processos garanta uma margem de lucro de 20% nos projetos. Analisando as margens de lucro dos quatro projetos apresentados, verifica-se que, apenas um deles ficou abaixo desta expectativa.

O projeto 2, com a margem de lucro inferior a 20%, foi, justamente, aquele que teve um menor valor de venda. Assim, percebe-se que o estabelecimento de uma margem de lucro depende, basicamente, de um processo comercial. Entretanto, a implementação dos processos Gerencia de Projeto e Gerencia de Requisito garantiu que as margens estabelecidas durante este processo comercial pudessem ser garantidas até o final do projeto (ou no momento da coleta, para os projetos em andamento), incluindo a margem de 17% do projeto 2, apesar de ser inferior à expectativa.

Por outro lado, a definição de processos utilizando como base um modelo de qualidade de software, propiciou que os projetos pequenos passassem a possuir um custo maior. Além disso, verificou-se que, à medida que o valor dos projetos é menor, proporcionalmente, a margem de lucro destes projetos também é menor.

Assim, a melhoria de processos, tanto não facilitou o atendimento do objetivo estratégico relacionado a prospectar e produzir projetos de maior porte, como dificultou a execução de projetos menores. A visão da diretoria é que a melhoria de processos determine a necessidade da empresa em trabalhar com projetos maiores. Isto fica claro quando um dos objetivos estratégicos da organização é prospectar e produzir projetos maiores de R\$ 80 mil.

O valor de venda médio dos quatro projetos foi de R\$ 84 mil, mas os projetos 1, 2, e 3 são caracterizados pela organização como projetos pequenos, com exceção do projeto 4, que levantou o valor da média. De forma geral, a perspectiva da organização é que a melhoria

de processos garanta que as margens de lucro dos projetos médios e grandes sejam estabelecidas e mantidas acima de 20%.

Aumento da Satisfação dos Clientes e Melhoria da Qualidade dos Produtos

A implantação de Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos garantiu que os prazos dos projetos pilotos pudessem ser melhor determinados e mantidos. Assim, no projeto 4, o cliente atribuiu o valor 5 (nota máxima) para sua satisfação com o projeto e relatou: “Está indo muito bem. Os prazos estão sendo cumpridos e isso era um requisito para este projeto.”

Apesar disso, a definição de melhorias de processo gerou a necessidade de mais documentação e aprovações por parte do cliente. Por este motivo, o projeto 3 recebeu o valor 3,5 com relação à satisfação do cliente. O cliente relatou o seguinte motivo para esta nota: “Acho que existe um excesso de envio de controle, por exemplo, tem semana que chegam 3, 4 documentos de controle, esse excesso acaba confundindo um pouco”.

Os projetos 3 e 4, relatos anteriormente, ainda encontra-se em andamento. Assim, a satisfação do cliente foi bastante relacionada ao cumprimento dos prazos de entrega. Como os processos Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos abordam melhorias neste sentido, verificou-se que as definições de processos impactaram, diretamente, na satisfação dos clientes.

Com relação ao fato do projeto 3 receber um valor baixo devido ao excesso de controle, identificou-se esta situação como normal. Em um programa de melhoria, os primeiros processos definidos tendem a exigir um excesso de burocracia, mas com a evolução do processo, este problema é abordado.

A satisfação dos clientes em projetos já concluídos, como os projetos 1 e 2, aborda outras questões, além do cumprimento dos prazos. Neste momento, o cliente já

analisa a qualidade do produto entregue. Como pode ser verificado, existe uma relação direta entre o aumento da satisfação dos clientes e melhoria da qualidade dos produtos

Neste sentido, verifica-se que ambos projetos pilotos tiveram o valor 5 de satisfação, justamente por possuírem pouco número de bugs e baixo índice de retrabalho. Apesar disso, não se verificou, explicitamente, uma relação direta entre a melhoria da qualidade dos produtos e as melhorias de processo realizadas. De forma geral, as alterações de Gerência de Requisitos e de Gerência de Projetos pouco afetaram o trabalho dos desenvolvedores e testadores, por exemplo.

A expectativa da organização com a melhoria de processos é elevar sua média de satisfação dos clientes atual de 3,6 para, no mínimo, 4. Com a melhoria de processos que foi realizada, verifica-se que esta expectativa pode ser garantida em pesquisas de satisfação do cliente durante o projeto, quando o principal ponto analisado é o cumprimento dos prazos de entrega. Com relação à pesquisa de satisfação, ao final do projeto, pouco será determinado pela melhoria de processos que foi realizada.

No apêndice VI, apresenta-se a coleta de dados e a análise de conteúdo referente às quatro dimensões pesquisadas durante o estudo de caso, incluindo Situação Prévia, Aplicação do Processo AE-MPS.BR, Aplicação da Ferramenta FAE-MPS.BR e Situação Posterior .

5.2 LIÇÕES APRENDIDAS

Com a realização do estudo de caso e a análise crítica dos resultados obtidos, identificou-se um conjunto de lições aprendidas. Apresentadas a seguir, estas lições apoiaram o estabelecimento de mudanças/ajustes no processo proposto:

#1 – alinhamento estratégico de programas de melhoria de processos de software: Em geral, planeja-se e executa-se melhorias de processo sem levar em conta os objetivos estratégicos das organizações. Verificou-se que os programas têm sido estruturados para atender as exigências de um modelo de qualidade de software e, não, os objetivos estratégicos das organizações. Caso o processo proposto não fosse aplicado na organização estudada, pouco esforço seria despendido neste sentido. Além disso, a possibilidade de definir processos orientados aos objetivos estratégicos das organizações é desconhecida pelos envolvidos com um programa de melhoria.

Entretanto, o alinhamento entre a estratégia de um programa de melhoria de processos e a estratégia de negócio das organizações tem sido citado como um fator crítico de sucesso de programas de melhoria (BIRO, 1999; BRODMAN, 1995; GRADY, 1997; HUMPHREY, 1989; PULFORD, 1996; ZAHRAN, 1998). Este alinhamento deve garantir que os processos institucionalizados por uma organização estejam orientados aos objetivos estratégicos, ao invés de apenas abordar as boas práticas de engenharia de software estabelecidas nos modelos de qualidade.

Considerando a importância de existirem objetivos estratégicos com o programa de melhoria definidos (LIU, 2005), a análise do planejamento estratégico das organizações, em uma etapa inicial, é fundamental. Conforme McCoy (1998), a melhoria de processos pode resultar em processos que, quando institucionalizados, buscam atender aos objetivos definidos em um planejamento estratégico.

#2 – monitoramento dos programas de melhoria: Definir objetivos estratégicos para um programa de melhoria de processos, a partir do planejamento estratégico das organizações, facilita a avaliação destas iniciativas. Em geral, um planejamento estratégico analisa a situação atual da organização através de métricas. Assim, quando um objetivo

estratégico é estabelecido para um programa de melhoria de processos, este pode estar associado a metas claras, gerando expectativas.

A definição destas metas permite avaliar se um programa de melhoria está tendo sucesso ou não e, conseqüentemente, envolver a alta administração. Como um dos principais fatores críticos de sucesso dos programas de melhoria de processos é o comprometimento da alta administração (NIAZI, 2003; STELZER, 1998; EL EMAM, 1999; GOLDENSON, 1996; DYBÅ, 2000; ABRAHAMSSON, 2001), estas metas são imprescindíveis em um processo de alinhamento estratégico de programas de melhoria.

#3 – problemas existentes no processo de desenvolvimento de software: É fundamental que um programa de melhoria de processos aborde os problemas existentes no processo de desenvolvimento de software e proponha soluções (HIERHOLZER, 1998). A resolução de problemas do dia-a-dia das organizações produz comprometimento e interesse daqueles que executam os processos definidos.

A partir do estudo empírico, verificou-se que os problemas do processo de desenvolvimento de software da organização identificados são diferentes dependendo do papel do colaborador que analisou. Além disso, não é comum existir uma consolidação destes problemas em nível organizacional. De forma geral, o estudo de caso mostrou que os programas de melhoria de processos não atuam em função da resolução dos problemas existentes.

#4 – envolvimento dos colaboradores: No início de um programa de melhoria, as primeiras versões dos processos definidos são bastante difíceis de serem implantadas. Geralmente, estes processos iniciais tendem a possuir um excesso de burocracia, modificar a forma como o trabalho era, anteriormente, realizado e exigir mais capacidades dos colaboradores. A partir do estudo de caso, verificou-se que os colaboradores que superam

estas dificuldades e executam os processos definidos são, justamente, aqueles que estão envolvidos com as decisões e atividades do programa de melhoria.

Segundo Niazi (2003), o envolvimento dos colaboradores de uma organização em um programa de melhoria de processos é um dos principais fatores críticos de sucesso destas iniciativas. De forma prática, o processo de alinhamento estratégico pode envolver diferentes níveis hierárquicos e garantir o comprometimento dos que foram envolvidos.

#5 – investimento necessário: Uma das principais dificuldades para a realização de programas de melhoria é o investimento necessário (DYBÅ, 2003; NIAZI, 2003; SERRANO, 2003). Assim, busca-se que estes programas gerem resultados o mais rápido possível. Neste sentido, a identificação dos elementos de um modelo de qualidade de software, mais importantes para uma organização, permite que os primeiros esforços sejam despendidos sobre estes elementos.

Conforme verificado através do estudo de caso, o processo proposto identifica os elementos do modelo MR-MPS a serem priorizados pela organização a partir de uma consolidação dos objetivos provenientes dos níveis estratégico, tático e operacional. Com isto, facilita-se que resultados efetivos sejam obtidos no início de programas de melhoria.

5.3 MUDANÇAS DECORRENTES

A partir da realização do estudo de caso, mudanças/ajustes no processo AE-MPS.BR e na ferramenta FAE-MPS.BR foram identificadas. As evidências que determinaram essas mudanças foram provenientes da análise dos resultados do estudo de caso e das lições aprendidas apresentadas. Os motivos para as mudanças/ajustes no processo AE-MPS.BR e as ações tomadas estão apresentadas no Quadro 26:

Quadro 26 – Mudanças/ajustes no processo AE-MPS.BR

Mudança	Motivo	Ação Decorrente
1	Durante o estudo de caso, o PE serviu como um artefato de entrada em todas as atividades da macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático	Alterou-se a estrutura do processo AE-MPS.BR para considerar o PE como um artefato de entrada para a macro-atividade Diagnóstico-Estratégico Tático e, conseqüentemente, suas respectivas atividades
2	No estudo de caso, durante a análise da situação atual dos objetivos estratégicos da MPS, os participantes definiram métricas para cada um destes objetivos. Após, os dados associados às métricas foram coletados e a expectativa quantitativa da organização para cada um dos objetivos definida	A definição de métricas para a análise da situação atual de cada um dos objetivos estratégicos da MPS passou a ser obrigatória. Além disso, exige-se, também, a definição da expectativa para cada um destes objetivos
3	Durante o estudo de caso, verificou-se que os conceitos – possibilidade de implantação dos processos MR-MPS e frequência de uso dos processos MR-MPS – estavam sobrepostos. Conseqüentemente, a prioridade dos processos MR-MPS era ajustada, em dois momentos, considerando a quantidade que estes processos seriam executados na organização	A análise da possibilidade de implantação dos processos MR-MRS foi removida do processo AE-MPS.BR e manteve-se a análise da frequência de uso dos processos MR-MPS
4	No estudo de caso, os objetivos táticos foram relacionados entre si e analisou-se cada um destes relacionamentos para defini-los em conflituoso, cooperativo ou mutuamente exclusivo. Entretanto, todos os relacionamentos entre os objetivos táticos foram caracterizados como cooperativo. Segundo os participantes, a análise dos relacionamentos entre os objetivos táticos não mostrou-se útil	Removeu-se a análise do relacionamento entre os objetivos táticos e a definição deste relacionamento em conflituoso, cooperativo ou mutuamente exclusivo

Fonte: O autor (2007)

Mudança/ajuste 1: Na proposta preliminar do processo AE-MPS.BR (versão aplicada no estudo de caso), o PE era um artefato de entrada apenas para uma atividade denominada Analisar visão e missão organizacional. A pressuposição era que, uma vez identificada a visão e missão da organização a partir do PE, as demais atividades da macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático poderiam ser realizadas sem a necessidade de consulta a este artefato.

Durante o estudo de caso, utilizou-se o PE em todas as atividades da macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático. A análise do PE concentrou-se, principalmente, na seção de objetivos, transcendendo a proposta de consultar apenas a visão e missão da organização.

Conforme citado na lição aprendida #1 (seção 5.2), é fundamental uma análise detalhada do planejamento estratégico das organizações em uma etapa inicial dos programas de melhoria. Assim, alterou-se o processo AE-MPS.BR para ampliar a utilização do PE como artefato de entrada para todas as atividades da macro-atividade Diagnóstico Estratégico-Tático. Conseqüentemente, removeu-se a atividade Analisar visão e missão organizacional.

Mudança/ajuste 2: No estudo de caso, durante a análise da situação atual dos objetivos estratégicos da MPS, os participantes definiram, espontaneamente, métricas para cada um destes objetivos. Após, dados foram coletados, a partir destas métricas, e a situação atual dos objetivos estratégicos da MPS foi caracterizada. Complementarmente, os participantes definiram, através das próprias métricas, a expectativa da organização para cada um dos objetivos estratégicos da MPS.

Considerando esta observação, o processo AE-MPS.BR foi alterado para que a atividade Analisar situação atual dos objetivos estratégicos da MPS exija, no mínimo, uma métrica para cada objetivo estratégico da MPS. Além disso, obrigou-se a definição da expectativa quantitativa da organização para cada objetivo estratégico da MPS a partir das métricas.

Com esta mudança, busca-se que a alta administração possa monitorar, mais facilmente, um programa de melhoria. Como relatado na lição aprendida #2 (seção 5.2), o comprometimento da alta administração é um dos principais fatores críticos de sucesso, e pode ser determinado com o envolvimento da alta administração.

Mudança/ajuste 3: Conforme o relato do estudo de caso, mensurou-se o quanto cada processo MR-MPS seria executado na organização por duas vezes. Os conceitos de frequência de uso dos processos MR-MPS e possibilidade de implantação dos processos MR-MPS estavam sobrepostos. Ambos os conceitos foram analisados a partir das mesmas informações disponíveis na organização.

Conseqüentemente, a prioridade dos processos MR-MPS foi ajustada por duas vezes, estabelecendo um valor incorreto. No estudo de caso, o processo MR-MPS Aquisição teve um percentual de prioridade inferior a 0,01%. Como este processo seria pouco executado na organização, sua prioridade foi reduzida duas vezes por causa do conceito duplicado.

Para ajustar o processo AE-MPS.BR, removeu-se a atividade Analisar a possibilidade para implantar os processos MR-MPS, e manteve-se apenas a atividade Determinar a frequência de uso dos processos MR-MPS. Conseqüentemente, os processos MR-MPS deixaram de ser ajustados em dois momentos, considerando apenas um conceito.

Mudança/ajuste 4: No estudo de caso, todos os relacionamentos existentes entre os objetivos táticos foram caracterizados como cooperativo. As outras duas opções para classificar o relacionamento entre os objetivos táticos – conflituo e mutuamente exclusivo – não foram utilizadas.

Além disso, os participantes do estudo de caso determinaram o relacionamento como cooperativo, por identificarem através da descrição do processo AE-MPS.BR, que este era o único tipo de relacionamento que não determinava um ajuste negativo na prioridade dos

objetivos táticos. A intenção dos participantes era definir um relacionamento de coexistência entre os objetivos táticos, que não determinasse ajustes positivos ou negativos.

Assim, removeu-se a atividade Determinar o relacionamento entre cada par de objetivos táticos. Conseqüentemente, a prioridade final de um objetivo tático passa a ser determinada, apenas, a partir do relacionamento deste objetivo com os objetivos estratégicos da MPS e as causas de problemas com o processo de desenvolvimento de software.

Os motivos para as mudanças na ferramenta FAE-MPS.BR, identificadas a partir do estudo de caso, estão apresentadas no Quadro 27. Considerando que a ferramenta FAE-MPS.BR foi desenvolvida como apoio a um processo de alinhamento estratégico de programas de MPS – foco desta pesquisa, as ações de mudança nesta ferramenta não foram desenvolvidas.

Quadro 27 – Mudanças/ajustes na ferramenta FAE-MPS.BR

Mudança	Motivo	Ação Decorrente
1	Durante o estudo de caso, houve a necessidade de esclarecimento de alguns conceitos apresentados na ferramenta	Apresentar textos explicativos para todos os conceitos citados na ferramenta
2	Em algumas atividades do processo AE-MPS.BR, o pesquisador teve que esclarecer o que deveria ser feito através da ferramenta de apoio.	Apresentar exemplos das ações a serem tomadas na ferramenta associadas às atividades do processo AE-MPS.BR
3	A usabilidade da ferramenta de apoio foi o principal ponto fraco do estudo de caso, segundo os próprios participantes	Aprimorar a usabilidade da ferramenta
4	O tempo de resposta na execução da funcionalidade de priorização dos objetivos táticos foi inadequado	Otimizar o tempo de resposta da funcionalidade priorização dos objetivos táticos
5	Durante o estudo de caso, o pesquisador teve que esclarecer de quem era a responsabilidade por determinadas ações na ferramenta.	Criar permissões de acesso na ferramenta, baseado no tipo dos usuários – Perspectiva Estratégica, Perspectiva Tática e Perspectiva Operacional.

Fonte: O autor (2007)

Mudanças/ajustes 1 e 2: Conforme verificado durante o estudo de caso, os participantes tiveram dúvidas com relação a alguns conceitos apresentados na ferramenta de apoio. Em alguns momentos, o pesquisador teve de intervir e esclarecer estes conceitos. Da mesma maneira, o pesquisador teve que explicar aos participantes as ações que deveriam ser tomadas na ferramenta para que as atividades propostas pelo processo AE-MPS.BR fossem realizadas com êxito.

Assim, indicou-se duas mudanças, relacionadas a entendimento, necessárias na ferramenta FAE-MPS.BR: explicação de todos os conceitos utilizados e exemplos das ações a serem tomadas pelos usuários. Busca-se facilitar o uso da ferramenta e, conseqüentemente, a aplicação do processo AE-MPS.BR.

Mudança/ajuste 3: A usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR foi um ponto fraco citado pela maioria dos participantes do estudo de caso. Além disso, as matrizes propostas pelo processo AE-MPS.BR crescem em grande proporção à medida que objetivos estratégicos com a MPS, objetivos táticos e causas de problemas de processo vão sendo definidos. Assim, propõe-se que a navegabilidade, interatividade, facilidade de aprendizado e memorização, e eficiência de utilização da ferramenta sejam aprimoradas.

Mudança/ajuste 4: Conforme evidenciado nas entrevistas realizadas e pela observação direta do pesquisador, a funcionalidade de priorização de objetivos táticos apresentou um tempo de resposta inadequado. Por ser um problema específico, sugere-se que o código desenvolvido para esta funcionalidade seja otimizado.

Mudança/ajuste 5: Durante o estudo de caso, definiu-se apenas uma senha de acesso à ferramenta FAE-MPS.BR para todos os participantes. Como a ferramenta não aborda níveis de permissão de acesso, todas as funcionalidades estavam acessíveis por qualquer participante. Deste modo, em alguns momentos, o pesquisador teve que esclarecer de quem era a responsabilidade por determinada ação na ferramenta.

Sugere-se que níveis de permissão sejam inclusos na ferramenta baseado nos usuários – Perspectiva Estratégica, Perspectiva Tática ou Perspectiva Operacional. Por conseguinte, será necessário incluir uma funcionalidade de cadastro dos participantes e suas perspectivas, como forma de garantir suas permissões de acesso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um programa de Melhoria de Processos de Software pode gerar processos que, quando institucionalizados, buscam atender aos objetivos definidos em um Planejamento Estratégico (MCCOY, 1998). Entretanto, as ações de mudança organizacional, como o PE e a MPS, são realizadas, em alguns casos, de forma desconexa.

Neste sentido, esta pesquisa busca contribuir para o alinhamento de programas de MPS a partir dos objetivos estratégicos das organizações. Um modelo iterativo e incremental para a condução de programas de MPS, um processo de alinhamento estratégico de programas de MPS e uma ferramenta de apoio a este processo foram propostos.

6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A principal contribuição desta pesquisa foi apresentar uma proposta, compatível ao MR-MPS, para a condução de programas de melhoria de processo em MPEs alinhado com os objetivos organizacionais. No capítulo 4, o Modelo Iterativo e Incremental para Condução de Programas de MPS e o Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS (AE-MPS.BR) foram propostos.

Definiu-se, através do Modelo Iterativo e Incremental para Condução de Programas de MPS (seção 4.1), o conceito de ciclos de melhoria. Busca-se facilitar que resultados mais rápidos sejam obtidos com um programa de melhoria. Com relação ao Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS (seção 4.2), este caracteriza-se como uma contribuição inédita para a área, por ser específico para o modelo MR-MPS. Além disso, este processo aborda o envolvimento da alta administração, o PE e os principais FCS de programas de melhoria em MPEs.

Com relação ao objetivo específico referente ao estudo teórico, este foi completado e encontra-se descrito no capítulo 2. Basicamente, aprofundou-se o estudo teórico sobre melhoria de processo de software, planejamento estratégico, alinhamento estratégico, o modelo MR-MPS e Micro e Pequenas Empresas.

Como resultado, caracterizou-se o estado da arte da MPS com a análise e classificação de vinte e uma propostas em Modelos de Qualidade de Software, Métodos de Avaliação do Processo de Software e Abordagens para Guiar a Execução de Programas de MPS. Além disso, na seção 2.3.3, os fatores críticos de sucesso comuns entre MPS e PE foram identificados. Adicionalmente, realizou-se um estudo comparativo, a partir destes fatores críticos, entre as propostas de MPS que propuseram o alinhamento estratégico.

Apresentado na seção 4.3, o objetivo específico que estabelece a especificação e o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio também foi contemplado. A ferramenta de apoio à aplicação do processo AE-MPS.BR foi construída para ser disponibilizada através da Internet, permitindo que as experiências de alinhamento estratégico de programas de MPS nas organizações possam ser armazenadas em um repositório de dados único.

Por último, contemplou-se o objetivo – Realizar um estudo de caso. Como relatado no capítulo 5, este estudo de caso contribuiu para testar a adequação do processo e da ferramenta de apoio para o alinhamento estratégico de programas de MPS.

6.2 LIMITAÇÕES

A principal limitação desta pesquisa refere-se à parte empírica do estudo. Como realizou-se apenas um estudo de caso, a generalização dos resultados obtidos é restrita. Entretanto, esta situação é típica de pesquisas qualitativas de natureza exploratória.

Com relação às limitações do Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS proposto, verificou-se que: a) é aplicável apenas em programas de melhoria baseados no modelo MR-MPS e; b) demanda a disponibilidade de um elevado número de envolvidos por parte da organização.

A ferramenta de apoio desenvolvida à aplicação do processo AE-MPS.BR encontra-se em versão inicial. Deste modo, problemas de usabilidade, principalmente em aspectos como navegabilidade, interatividade e eficiência no uso estão presentes. Além disso, a ferramenta não apresenta textos explicativos nem um manual para facilitar a utilização.

6.3 ESTUDOS FUTUROS

Como estudo futuros, sugere-se:

- A aplicação da proposta em outras empresas através de estudo de caso, estendendo a possibilidade de generalização dos resultados;
- Consolidar um repositório de dados referente ao alinhamento estratégico de programas de MPS, a partir da aplicação do processo AE-MPS.BR em outras empresas; e,
- Evoluir a ferramenta de apoio FAE-MPS.BR, principalmente em aspectos de usabilidade e facilidade de entendimento.

REFERÊNCIAS

(ABRAHAMSSON, 2001) ABRAHAMSSON, P. Rethinking the concept of commitment in software process improvement. In: **Scandinavian Journal of Information Systems**, jun. 2001, vol. 13, pp. 69-98.

(AKAO, 1990) AKAO, Y. **Quality Function Deployment**, Cambridge, MA, Productivity Press, 1990.

(ANACLETO, 2005) ANACLETO, A; WANGENHEIM, C. G. V. Método e Modelo de Avaliação para Melhoria de Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas. In: **SBQS 2005 – IV Concurso de Teses e Dissertações em Qualidade de Software**, 2005.

(ANSOFF, 1993) ANSOFF, H. I.; McDONNELL, E. J. **Implantando a Administração Estratégica**. 2ª ed. São Paulo, Editora Atlas, 1993.

(AUDY, 2001) AUDY, J. **Modelo de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação: Contribuições da Aprendizagem Organizacional e do Processo Decisório**. 2001, Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPGA, Porto Alegre, 2001.

(BAETS, 1998) BAETS, W. **Organization Learning and Knowledge Technologies in a dynamic environment**. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academics Publisher, 1998.

(BETHLEN, 1998) BETHLEN, A. **Estratégia Empresarial, Conceitos, Processo e Administração Estratégica**, 1 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

(BIRO, 1999) BIRO, M.; TULLY, C. The Software Process in the Context of Business Goals and Performance. In: **Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience**. Los Alamitos, California, USA, CS Press, 1999.

(BLANCO, 2001) BLANCO, Marina; GUTIÉRREZ, Pedro; SATRIANI, Giuseppe. SPI Patterns: Learning from Experience. European Software Institute. In: **IEEE Software**, May/ Jun 2001, vol. 18, no. 3, pp. 28-35.

(BLANCHETTE, 2005) BLANCHETTE, Stephen; KEELER, Jr. Kristi L. **Self Assessment and the CMMI-AM – A Guide for Government Program Managers**. Pittsburgh, USA, Software Engineering Institute, 2005.

(BOEHM, 1996) BOEHM, Barry W. Anchoring the Software Process. In: **IEEE Software**, 13, 4, July 1996, pp. 73-82.

(BRODMAN, 1995) BRODMAN, J.G.; Johnson, D.L. Return on Investment (ROI) from Software Process Improvement as Measured by US Industry. In: **Software Process Improvement and Practice**, July 1995, vol. 1, pp. 35-47.

(BYRNES, 1996) BYRNES, Paul; PHILLIPS, Mike, **Software Capability Evaluation Version 3.0 Method Description**. Technical Report, CMU/SEI-96-TR-002, 1996.

(CATER-STEEL, 2001) CATER-STEEL, Aileen P. Process Improvement in Four Small Software Companies. University of Southern Queensland, Toowoomba, Australia. In: **13th Australian Software Engineering Conference (ASWEC 2001)**, August 2001, vol. 13, pp. 26-28.

(CÔRTEZ, 2001) CÔRTEZ, Mario Lúcio. **Modelos de Qualidade de Software**. Campinas, SP, Editora UNICAMP, 2001.

(COX, 1992) COX, C. A. Keys to success in quality function deployment. **APICS—The Performance Advantage**. April 1992, vol.2, no. 4, pp 25-29.

(DEBOU, 1994) DEBOU C.; KUNTZMANN-COMBELLES A.; ROWE A.: A Quantitative Approach to Software Process. In: **Proceedings of the 2nd international symposium on software metrics**. London, IEEE Computer Society Press, October 1994.

(DEBOU, 2000) DEBOU, C.; Courtel, D.; Lambert, H.-B.; Fuchs, N., Haux, M. Alcatel's Experience with Process Improvement. In: **Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience**. Los Alamitos, CA, USA, IEEE Computer Society Press, September 1999.

(DYBÅ, 2000) DYBÅ, T. An Instrument for Measuring the Key Factors of Success in Software Process Improvement. In: **Empirical Software Engineering**, December 2000, vol. 5, pp. 357-90.

(DYBÅ, 2003) DYBÅ, T. Factors of Software Process Improvement Success in Small and Large Organizations: An Empirical Study in the Scandinavian Context. In: **SINTEF Telecom and Informatics – ESEC/FSE'03**. Helsinki, Finland, ACM Press, September 2003.

(DYBÅ, 2005) DYBÅ, T. An Empirical Investigation of the Key Factors for Success in Software Process Improvement. In: **IEEE Trans. Software Eng.** May 2005, v. 31, n. 5, pp.410-424.

(EL EMAM, 1999) EL EMAM, K.; BRIAND, L. Costs and Benefits of Software Process Improvement. In: **Better Software Practice for Business Benefit: Principles and Experience**. Los Alamitos, CA, USA, IEEE Computer Society Press, September 1999.

(FOWLER, 1999) FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language**. 2nd Edition. Melrose, Massachusetts, Addison-Wesley Professional, 1999.

(GALLIERS, 1991) GALLIERS, H. Choosing Appropriate Information Systems Research Approaches: A Revised Taxonomy. In: **Nissen, Klein & Hirschheim (eds.): Information Systems Research: Contemporary Approaches and Emergent Traditions**, Amsterdam, North Holland, Elsevier Science Publishers, 1991.

(GOLDENSON, 1996) GOLDENSON, D. R.; HERBSLEB, J. D. A Systematic Survey of CMM Experience and Results. In: **18th International Conference on Software Engineering (ICSE-18)**. Berlin, Germany, IEEE Computer Society Press, 1996.

(GRAY, 1997) GRAY, P. J. Viewing Assessment as an Innovation: Leadership and The Change Process. In: **P. J. Gray, & T.W. Banta (Eds.), New Directions for Higher Education**, Winter 1997, no. 100, pp. 5–15.

(GRADY, 1997) GRADY, R.B. **Successful Software Process Improvement**. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1997.

(GUERRERO, 1994) GUERRERO, F. e ETEROVIC, Y. Adopting the SW-CMM in a Small IT Organization. In: **IEEE Software Magazine**, Jul/Ago, 2004, vol. 21, pp: 29-35.

(HENDERSON, 1993) HENDERSON, J.C. e VENKATRAMAN, N. Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. In: **IBM System Journal**, 1993, vol. 32, no.1, pp.4-16.

(HERBSLEB, 1996) HERBSLEB, J. D.; GOLDENSON, D. R. A Systematic Survey of CMM Experience and Results. In: **18th International Conference on Software Engineering (ICSE-18)**. Berlin, Germany, IEEE Computer Society Press, 1996.

(HIERHOLZER, 1998) HIERHOLZER, A.; HERZWURM, G.; SCHLANG, H. Applying QFD for Software Process Improvement at SAP AG. In: **Proceedings of the World Innovation and Strategy Conference**. Sydney, Australia, University of Western Sydney, 1998.

(HUMPHREY, 1989) HUMPHREY, W.S.: **Managing the Software Process**. Boston, MA, USA, Addison-Wesley, 1989.

(HU, 2005) HU, Z. Value-Centric Process Improvement for Small Organizations by Using QFD and CMMI. In: **Proceedings of the First International Research Workshop for Process Improvement in Small Settings**. Pittsburgh, USA, Software Engineering Institute, 2005. CMU/SEI-2006-SR-001 – Special Report.

(ISO, 1994) **ISO Draft International Standard (DIS)**. ISO 8402, Quality Vocabulary. International Standards Organisation. Suíça, 1994.

(JACOBS, 2002) JACOBS, J.C.; TRIENEKENS, J. J. M. Towards a Metrics Based Verification and Validation Maturity Model. In: **In F. Coallier, G. Hoffnagle, P. Layzell, L. O'Brien, D. Poo (Eds.), Software Technology and Engineering Practice. Proceedings Tenth International Workshop STEP2002**. Montreal, Canada, IEEE Computer Society, 2002.

- (KARLSTROM, 2002) KARLSTROM, D.; RUNESON, P.; WOHLIN, C. Aggregating Viewpoints for Strategic Software Process Improvement - A Method and a Case Study. In: **Empirical Assessment and Evaluation in Software Engineering**. Keele ,UK, IEE Proceedings - Software, 2002.
- (KELLY, 1999) KELLY, Declan P.; CULLETON, Bill. Process Improvement for Small Organizations. In: **IEEE Computer**. October 1999, vol. 32, n. 10, pp. 41-47.
- (KOTLER, 1980) KOTLER, P. **Marketing**: Edição Compacta. São Paulo: Editora Atlas, 1980.
- (KOTONYA, 1998) KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements Engineering - Processes and Techniques**. Chichester, England: John Wiley & Sons Inc, 1998.
- (KRUCHTEN, 2000) KRUCHTEN, P.; ROYCE, W. **A Rational Development Process**. Disponível em: <www.rational.com>. Acesso em: 2 jul. 2007.
- (LAKATOS, 2002) LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- (LARYD, 2000) LARYD, A; ORCI, T.. Dynamic CMM for Small Organizations. In: **First Argentine Symposium on Software Engineering**, Tandil, Argentina, Proceedings ASSE, 2000.
- (LIU, 2005) LIU, X.; SUN, Y.; KANE, G.; KYOYA, Y.; NOGUCHI, Kunio. QFD Application in Software Process Management and Improvement Based on CMM. In: **3rd Workshop on Software Quality (affiliated with ICSE'05)**. Saint Louis, MO, USA, Proc. of the Workshop, 2005.
- (LORANGE, 1976) LORANGE, P.; VANCIL, R. How To Design a Strategic Planning Systems. In: **Harvard Business Review**, Sept./Oct. 1976. Disponível em: <<http://doi.contentdirections.com/mr/hbsp.jsp?doi=10.1225/76507>> Acesso em: 12 janeiro de 2007.
- (MARTIN, 1991) MARTIN, J. **Engenharia da Informação**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1991.
- (MAZUR, 1994) MAZUR, G. QFD for Small Business: A Shortcut Through the 'Maze Of Matrices.' In: **Sixth Symposium on Quality Function Deployment**. Michigan, USA, Transactions from Symposium, 1994.
- (MCCOY, 1998) MCCOY, W. L. Interfacing Three Complementary Technologies: Strategic Planning, Process Modeling, and System Dynamics. In: **IEEE**. October 1998, vol. 3, pp. 2620-2624.
- (MEIRELLES, 1995) MEIRELLES, A. M. **O Planejamento Estratégico no Banco Central do Brasil e a Viabilidade Estratégica em uma Unidade Descentralizada da Autarquia: Um Estudo de Caso**. 1995. 229p. Dissertação de Mestrado em Administração. UFMG, Faculdade de Ciências Econômicas, Belo Horizonte, 1995.

(MELO, 2003) MELO, P. A. Fatores Condicionantes de Sucesso na Gestão de Micro e Pequenas Empresas. In: **I Congresso Nacional de Empreendedorismo**. Florianópolis, Brasil. CONEMPRES – Congresso Nacional de Empreendedorismo, 1996.

(MIGLIORE, 2000) MIGLIORE, R. H. **Strategic Planning and Management**. East Brunswick, NJ: Nichols/GP Publishing, 2000.

(MILES, 1984) MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Analyzing Qualitative Data: A Source Book for New Methods**. Beverly Hills, CA: Sage, 1984.

(MINTZBERG, 2000) MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de Estratégia: Um Roteiro pela Selva do Planejamento Estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

(MOISIADIS, 1999) MOISIADIS, F. Case Study on the Use of Scaling Methods for Prioritising Requirements. In: **9th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering**. Brighton, United Kingdom, INCOSE, 1999.

(MPS.BR, 2007) **Guia Geral MPS.BR 1.2**. MPS.BR Web site Oficial (hospedado por SOFTEX). Disponível em: <www.softex.br/mpsbr> Acesso em: 12 de julho de 2007.

(MPS.BR, 2007b) **Guia de Avaliação MPS.BR 1.1**. MPS.BR Web site Oficial (hospedado por SOFTEX). Disponível em: <www.softex.br/mpsbr> Acesso em: 16 de agosto de 2007.

(NIAZI, 2003) NIAZI, M.; WILSON, D.; ZOWGHI, D. A Model for the Implementation of Software Process Improvement: A Pilot Study. In: **Proceedings of the Third International Conference On Quality Software (QSIC'03)**. Sydney, Australia, IEEE Computer Society, 2003.

(NOLAN, 1999) NOLAN, Andrew J. Learning from Success. In: **IEEE Software**. Jan/Feb 1999, vol.16, issue 1, pp. 97-105.

(OATES, 2005) OATES, B. J. **Researching Information Systems and Computing**. London: Sage Publications, 2005.

(OLIVEIRA, 1998) OLIVEIRA, D. P. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologias e Práticas**. 12ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

(PETERS, 2001) PETERS, J. F.; WITOLD, P. **Engenharia de Software Teoria e Prática**. Rio de Janeiro, Editora Campos, 2001.

(PETERSON, 1995) PETERSON, B. Transitioning the CMM into practice. In: **Proceedings of SPI 95 - The European Conference on Software Process Improvement**. Barcelona, Spain, The European Experience in a World Context, 1995.

(PITTERMAN, 2000) PITTERMAN, B. Telcordia Technologies: The journey to high maturity. In: **IEEE Software**. July 2000, vol. 17, issue 4, pp. 89 – 96.

(PRESSMAN, 2004) PRESSMAN, Roger S. **Software Engineering: A Practitioner's Approach**. 6th Edition. McGraw-Hill, 2004.

(PRENKUMAR, 1994) PRENKUMAR, G. e KING, W. R. Organizational Characteristics and Information System Planning: An Empirical Study. In: **Elsevier Science Publishers**. July 2005, vol. 42, issue 5, pp 761 – 779.

(PULFORD, 1996) PULFORD, K; KUNTZMANN-COMBELLES, A.; SHIRLAW, S. A. **Quantitative Approach to Software Management**. The AMI Handbook. Wokingham, England: Addison-Wesley, 1996.

(REPONEN, 1998) REPONEN, T. The Role of Learning in Information System Planning and Implementation. In: **Galliers, H. e Baets, R. Information Technology and Organizational Transformation**. Chichester, England, John Wiley and Sons, 1998.

(RICHARDSON, 2001) RICHARDSON, I.; Ryan, K. Software Process Improvements in a Very Small Company. In: **Software Quality Professional**. March 2001, vol. 3, no. 2, pp 23-35.

(RICHARDSON, 2002) RICHARDSON, I. SPI Models: What Characteristics are Required for Small Software Development Companies? In: **Software Quality Journal**. September 2002, vol. 10, no. 2, pp. 101-114.

(RICHARDSON, 2007) RICHARDSON, I.; VON WANGENHEIM, I. G. Why are Small Software Organizations Different? In: **IEEE Software**. January 2007, vol. 24, issue 1, pp 18-22.

(SAATY, 1990) SAATY, Thomas L. **Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process**. New York, USA: McGraw-Hill Inc., 1990.

(SCOTT, 2001) SCOTT, L.; JEFFERY, R.; CARVALHO, L.; RUTHERFORD, P. Practical Software Process Improvement - The IMPACT Project. In: **Proceedings of the 13th Australian Conference on Software Engineering**. Washington, USA, IEEE Computer Society, 2001.

(SEBRAE, 2007) **SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Site do SEBRAE. Disponível em: <www.sebrae.com.br> Acesso em: 09 de setembro de 2007.

(SEBRAE, 2007b) **SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Site do SEBRAE. Fatores Condicionantes e Taxa de Mortalidade de Empresas no Brasil. Relatório de Pesquisa. Disponível em: <www.sebrae.com.br> Acesso em: 11 de setembro de 2007.

(SEI, 1993) PAULK, Mark C; CURTIS, Bill; CHRISSIS, Mary Beth; WEBER, Charles V. **Capability Maturity Model for Software**, Version 1.1. Technical Report, CMMI Project, CMU/SEI-93-TR-024, 1993.

(SEI, 1996) MCFEELEY, Bob. **IDEALSM: A User's Guide for Software Process Improvement**. Handbook, CMU/SEI-96-HB-001, 1996.

(SEI, 2000) SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Integrated Product and Process Development – Continuous Representation**. Version 1.01. CMMI Project. CMU/SEI-2000-TR-030, 2000.

(SEI, 2001) SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI)**. Version 1.1. CMMI Project, CMU/SEI-2001-HB-001, 2001.

(SERRANO, 2003) SERRANO, M. A.; OCA, C.; CEDILLO, K. An Experience on using the Team Software Process for Implementing the Capability Maturity Model for Software in a Small Organization. In: **Proceedings of the Third International Conference on Quality Software (QSIC'03)**. Washington, USA, IEEE Computer Society, 2003.

(SILVA, 2004) SILVA, Luiz Fernando de Oliveira; FABBRI, Sandra C. P. Ferraz. Um estudo sobre os papéis propostos no XS-CMM em uma empresa de pequeno porte. In: **IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**. Porto Alegre, Brasil, PUCRS, 2004.

(SOMMERVILLE, 2006) SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**: 8th Edition, International Computer Science Series. Boston, USA: Hardcover, 2006.

(SOUZA, 2007) SOUZA, W.; QUALHARINI, E. O Planejamento Estratégico nas Micro e Pequenas Empresas. In: **III Workshop Gestão Integrada: Riscos e Desafios**. São Paulo, Brasil, Centro Universitário Senac, 2007.

(STELZER, 1998) STELZER, D. e MELLIS, W. Success Factors of Organizational Change in Software Process Improvement. In: **International Conference on Software Engineering**. Toronto, Canada, IEEE Computer Society, 1998.

(SUPPORT, 1994) SUPPORT, C. © Support Center. Disponível em: <http://www.supportcenter.org/sf/genie.html> Acesso em: 11 de abril 2007.

(SYNNOTT, 1987) SYNNOTT, W. R. **The Information Weapon**: Winning Customers and Markets with Tecnology. New York, USA, Jonh Wiley and Sons, 1987.

(TSUKUMO, 1997) TSUKUMO, A.; REGO, C.; SALVIANO, C.; AZEVEDO, G.; MENEGHETTI, L.; COSTA, M.; CARVALHO, M.; COLOMBO, R. Qualidade de Software: Visões de Produto e Processo de Software. In: **II Escola Regional de Informática da Sociedade Brasileira de Computação Regional de São Paulo**. Piracicaba, Brasil, Fundação Centro Tecnológico para Informática., 1997.

(TUAN, 2006) TUAN, Han-Wen; LIU, Chia-Yi; CHEN, Chiou-Mei. Using ABC Model for Software Process Improvement: A Balanced Perspective. In: **Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences**. Washington, USA, IEEE Computer Society, 2006.

(WEBER, 2004) WEBER, K. C.; ARAÚJO E.; MACHADO, C. A. F; SCALET D.; SALVIANO, C. F. e ROCHA, A. R. C. Modelo de Referência e Método de Avaliação para Melhoria de Processo de Software. In: **IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**. Porto Alegre, Brasil, PUCRS, 2004.

(WEBER, 2004b) WEBER, S.; HAUCK, J. C. R.; VON WANGENHEIM, C. G.: Estabelecendo Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas. In: **IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software**. Porto Alegre, Brasil, PUCRS, 2004.

(YAMAMURA, 1999) YAMAMURA, G. Software Process Satisfied Employees. In: **Journal of Systems and Software**. January 2005, Vol. 74, issue 2, pp. 155 - 172.

(YIN, 2001) YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Método**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

(ZAHARAN, 1998) ZAHARAN, S. **Software Process Improvement: Practical Guidelines for Business Success**. Harlow, England: Addison-Wesley, 1998.

(ZAIJUN, 2005) ZAIJUN, H. Value-Centric Process Improvement for Small Organizations by Using QFD and CMMI. In: **Proceedings of the First International Research Workshop for Process Improvement in Small Settings** Pittsburgh, USA, Software Engineering Institute, 2005. CMU/SEI-2006-SR-001 – Special Report.

APÊNDICE I – AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS

Conforme o Plano de Estudos e Pesquisa, a proposta foi apresentada para especialistas em Qualidade de Software. Os avaliadores responsáveis por analisar a proposta foram: pesquisadores especialistas no tema indicados pelo professor orientador desta pesquisa, um avaliador indicado pelo PPGCC da PUCRS e a banca do WTDQS – Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software, realizado durante o SBQS 2007.

Para a análise das avaliações, as considerações de cada um dos avaliadores foram dispostas em quatro diferentes categorias: Adequação das Referências Teóricas Utilizadas; Estrutura da Proposta; Testes da Proposta e; Considerações Adicionais. A seguir, cada uma destas avaliações e as ações decorrentes tomadas pelo pesquisador são apresentadas.

Especialista 1

Qualificações:

- Mestre em Ciência da Computação
- Implementador e Avaliador MPS.BR
- Pesquisador em Qualidade de Software

	Considerações do Especialista 1	Ações Decorrentes
Adequação das Referências Teóricas Utilizadas	De acordo, sem modificação.	
Estrutura da Proposta	- Número alto de artefatos necessários para a aplicação do processo AE-MPS.BR.	Uma ferramenta de apoio será desenvolvida para evitar que o número alto de artefatos possa se tornar um problema na aplicação do processo AE-MPS.BR.
	- Não obrigatoriedade na utilização de informação proveniente do planejamento estratégico das empresas. Caso uma empresa não possua planejamento estratégico, este pode ser um possível ponto fraco.	O processo AE-MPS.BR foi alterado para exigir o planejamento estratégico das empresas. Desta maneira, caso uma empresa não possua um planejamento estratégico, este deve ser gerado para a aplicação do processo possa ser iniciada.
	- Verificar a possibilidade de desvincular a proposta do modelo MR-MPS. Torná-lo genérico para outros modelos de qualidade de software.	Nesse primeiro momento, o objetivo é explicitamente com relação ao MPS.BR. Em estudos futuros, se analisará esta possibilidade.
Testes da Proposta	De acordo, sem modificação.	
Considerações Adicionais	- Gerar um exemplo prático de uso do processo AE-MPS.BR, utilizando o modelo MR-MPS.	Será obtido com a realização do estudo de caso na Conectt Marketing Interativo S/A.
	- Apresentar uma versão do processo AE-MPS.BR de forma facilitada para as empresas.	Um artigo será disponibilizado para as empresas com esta finalidade.

Especialista 2

Qualificações:

- Doutor em Ciência da Computação
- Implementador e Avaliador MPS.BR
- Pesquisador em Qualidade de Software

	Considerações do Especialista 2	Ações Decorrentes
Adequação das Referências Teóricas Utilizadas	- O processo AE-MPS.BR deve indicar, a partir de referências na literatura, o relacionamento entre os objetivos táticos e os processos MR-MPS.	O artigo <i>SPI Patterns: Learning from Experience</i> (BLANCO, 2001) aborda o relacionamento citado. Entretanto, o endereço eletrônico do projeto, denominado VASIE – www.esi.es/vasie – e o <i>website</i> da instituição responsável pelo projeto, <i>European Software Institute</i> , não apresentam as informações citadas. Realizou-se contato por e-mail com os autores, também sem sucesso. A seguir, segue trecho da resposta de Giuseppe SATRIANI: <i>Desafortunadamente sobre el proyecto VASIE no puedo ayudarte porque es un proyecto cerrado desde hace muchos años y el sitio web ha sido cancelado. Era un repositorio de experiencias de mejoras hechas por empresas Europeas cuando al Comunidad Europea financiaba este tipo de proyecto.</i>
Estrutura da Proposta	- Habilidades necessárias para cada uma das perspectivas envolvidas não caracterizadas.	O processo AE-MPS.BR foi alterado para exigir o conhecimento prévio dos responsáveis por cada uma das perspectivas.

Testes da Proposta	<p>- Coletar a situação atual da organização. Executar o processo AE-MPS.BR. Coletar novamente a situação atual da organização. Analisar os dados.</p>	<p>O estudo de caso na Conectt Marketing Interativo S/A será realizado nessa estrutura.</p>
	<p>- Executar o processo AE-MPS.BR com um grupo da empresa. Executar o processo AE-MPS.BR com outro grupo da empresa. Analisar os resultados obtidos em cada grupo e identificar possíveis variações que processo apresenta para grupos diferentes em um mesmo ambiente.</p>	<p>Nesse primeiro momento, apenas um estudo de caso será realizado. Em estudos futuros, se analisará esta possibilidade.</p>
Considerações Adicionais	<p>- Apresentar o(s) responsável(is) (de uma perspectiva) para cada atividade do processo AE-MPS.BR.</p>	<p>A descrição do processo AE-MPS.BR foi estendida para identificar quais são as responsabilidades, através das atividades do processo, de cada perspectiva.</p>

Especialista 3

Qualificações:

- Doutor em Ciência da Computação
- Pesquisador em Testes de Software

		Considerações do Especialista 3	Ações Decorrentes
Adequação das Referências Teóricas Utilizadas		De acordo, sem modificação.	
Estrutura da Proposta		- Considerando a interdependência existente entre os processos MR-MPS, deve-se garantir que quando um processo, em específico, seja a opção da empresa para um ciclo de melhoria, as devidas dependências deste processo já estejam implantadas ou sejam também consideradas;	A proposta determina a prioridade dos processos MR-MPS a partir dos níveis de maturidade do modelo. Deste modo, garante-se que quando uma empresa prioriza um processo, em específico, as devidas dependências deste processo já estão sendo consideradas.
		- Apesar da proposta ter sido originada a partir das necessidades das MPEs, este processo pode ser aplicado para empresas de qualquer porte;	Nesse primeiro momento, o objetivo é explicitamente as MPEs. Em estudos futuros, se analisará esta possibilidade.
		- Caso mantenha-se a especificidade para MPEs, deve-se considerar as características dos programas de melhoria nessas empresas.	Explicitou-se os principais fatores críticos de sucesso (FCS) de programas de melhoria em MPEs e como estes determinaram a estrutura do processo proposto.
Testes da Proposta		De acordo, sem modificação.	
Considerações Adicionais		De acordo, sem modificação.	

Especialista 4

Qualificações:

- Mestre em Ciência da Computação
- Pesquisador em Qualidade de Software
- Experiência como Analista de Qualidade de Software em empresa de software de grande porte

	Considerações do Especialista 4	Ações Decorrentes
Adequação das Referências Teóricas Utilizadas	- Apresentar, claramente, como os modelos mencionados na seção Base Teórica de Referência se classificam como "referenciais" ou mesmo contribuem para a proposta.	A seção Base Teórica de Referência foi reescrita e as considerações observadas.
Estrutura da Proposta	- Algumas atividades não são triviais de serem executadas sem um conhecimento prévio de técnicas ou metodologias.	O processo AE-MPS.BR foi alterado para exigir o conhecimento prévio dos responsáveis por cada uma das perspectivas.
Testes da Proposta	- Realizar um estudo de caso para demonstrar a aplicação do processo AE-MPS.BR seria de grande contribuição, permitindo que ajustes nas atividades ou mesmo <i>insights</i> para os artefatos sejam propostos. O estudo também poderia avaliar a complexidade/ facilidade de uso do processo AE-MPS.BR pela organização sem um treinamento prévio, identificando o quanto a ausência de um "guia de execução" é crítico ou pode colaborar para a adoção do processo.	Um estudo de caso na Conectt Marketing Interativo S/A está planejado.
Considerações Adicionais	- Alterar a notação dos artefatos de entrada e saída, buscando uma diferenciação não por cores e sim por diferentes elementos.	A apresentação dos artefatos externos (nomenclatura adotada para os artefatos de entrada ao processo) foi alterada para o diagrama que a apresenta a visão geral do processo AE-MPS.BR. O objetivo foi destacar quais

		são os artefatos obrigatórios para a aplicação do processo. Assim, esta consideração não se aplica mais.
	- Revisar a seção Considerações Finais. O trabalho ficará enriquecido se acrescentado e destacado: contribuição do trabalho, restrições, pontos fortes e fracos, diferencial em relação a propostas similares, e eventuais dificuldades no uso.	A seção Considerações Finais foi reescrita e as sugestões foram acrescentadas, com exceção de “diferencial em relação a propostas similares”, por não ser aplicável neste trabalho.

Avaliador indicado pelo PPGCC

Qualificações:

- Doutor em Ciência da Computação
- Mestre em Ciência da Computação

	Considerações do Avaliador	Ações Decorrentes
Adequação das Referências Teóricas Utilizadas	Destacar a referência de MPE utilizada.	Destacou-se no texto a referência do Sebrae (2007) utilizada para caracterizar MPEs.
Estrutura da Proposta	Destacar os artefatos que são obrigatórios para a aplicação do processo AE-MPS.BR.	O diagrama com a estrutura do processo AE-MPS.BR foi alterada para explicitar os artefatos de entrada, obrigatórios para a aplicação do processo.
	A abordagem iterativa e incremental para condução de programas de MPS deve possuir uma atividade de avaliação antes do início de um novo ciclo de melhoria.	A abordagem iterativa e incremental para condução de programas de MPS foi alterada com a inclusão da macro-atividade Avaliação do Ciclo de Melhoria na Fase 4 – Implantação.
Testes da Proposta	De acordo, sem modificação.	
Considerações Adicionais	Alterar a questão de pesquisa para que fique explícita a compatibilidade do processo AE-MPS.BR com o modelo de qualidade de software MR-MPS.	A questão de pesquisa foi alterada a partir da consideração: “Como alinhar a condução de programas de melhoria de processo com os objetivos organizacionais em MPEs com compatibilidade ao MR-MPS?”
	Estabelecer limitações do estudo de caso, como: viés de ser funcionário da organização onde o estudo de caso será realizado e a impossibilidade de generalização dos resultados obtidos, devido à realização de apenas um estudo de caso.	A observação será considerada na apresentação do estudo de caso.

WTDQS – Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software, realizado durante o SBQS 2007.

	Considerações da Banca	Ações Decorrentes
Adequação das Referências Teóricas Utilizadas	De acordo, sem modificação.	
Estrutura da Proposta	Verificar a possibilidade de abordar o processo Medição do MR-MPS no AE-MPS.BR.	Para que o AE-MPS.BR aborde o processo Medição, este deveria estar implantado na organização. Como a aplicação do processo AE-MPS.BR busca conduzir programas de MPS em MPEs, é provável que o processo Medição ainda não esteja implantado.
Testes da Proposta	Alterar desenho de pesquisa, alterando o nome da etapa “Testes da Ferramenta” para “Estudo de Caso”	O desenho de pesquisa foi alterado conforme a consideração.
Considerações Adicionais	Enviar trabalho para Clênio Salviano, responsável por trabalhos de pesquisa sobre o mesmo tema.	Um artigo será disponibilizado para o pesquisador ao término dessa pesquisa.

APÊNDICE II – PROTOCOLO PARA ESTUDO DE CASO

Objetivo

Verificar a adequação do processo AE-MPS.BR e da ferramenta de apoio FAE-MPS.BR para alinhar a condução de programas de melhoria de processos com os objetivos organizacionais, e identificar possíveis revisões e alterações.

Questão de Pesquisa

A questão de pesquisa definida para direcionar este projeto é a seguinte:

Como alinhar a condução de programas de melhoria de processo com os objetivos organizacionais em MPEs no contexto do MR-MPS?

Unidade de Estudo

Organização caracterizada como MPE⁶ em implantação do modelo de maturidade MR-MPS.

Organização desse Protocolo

O protocolo será organizado como segue:

1. Procedimentos

A. Reuniões para levantamento das questões e estruturação do guia para a entrevista	
Participantes	Jorge Luis Nicolas Audy
Data	01/09/2007
Local	PUCRS

B. Reuniões para revisão do guia da entrevista	
Participantes	Jorge Luis Nicolas Audy
Data	06/09/2007 e 21/09/2007
Local	PUCRS

⁶ Segundo a caracterização por número de funcionários do Sebrae (SEBRAE, 2007), Micro e Pequenas Empresas (MPEs) são empresas com menos de cem funcionários.

C. Autorização da empresa participante	
Participantes	Sérgio Larentis
Data	24/09/2007
Local	Conectt Marketing S/A

D. Validação de Face e Conteúdo	
Participantes	Rafael Prikladnicki e Ricardo Melo Bastos
Data	22/09/2007 à 25/09/2007
Local	PUCRS

E. Pré-Teste	
Participantes	Raquel Alves
Data	27/09/2007
Local	Conectt Marketing S/A

F. Aplicação das entrevistas – Instrumento 1	
Participantes	Alessandra Paniz, Altamir Júnior, Leonardo Bopp, Paulo Freitas e Sérgio Larentis
Data	28/09/2007 à 02/10/2007
Local	Conectt Marketing S/A

G. Observação direta da aplicação do processo AE-MPS.BR e ferramenta FAE-MPS.BR	
Participantes	Alessandra Paniz, Altamir Júnior, Leonardo Bopp, Paulo Freitas e Sérgio Larentis
Data	03/10/2007 à 09/10/2007
Local	Conectt Marketing S/A

H. Aplicação das entrevistas – Instrumento 2	
Participantes	Alessandra Paniz, Altamir Júnior, Leonardo Bopp, Paulo Freitas e Sérgio Larentis
Data	10/10/2007 à 13/10/2007
Local	Conectt Marketing S/A

1. Outros Recursos Utilizados

- Sistema computacional
 - Browser
 - Ferramenta FAE-MPS.BR
- Recursos Materiais
 - Sala de Reunião
 - Gravador Analógico
 - Papel e Caneta

2. Modelo de Estudo e Dimensões da Pesquisa

O esquema a seguir representa, graficamente, os principais aspectos enfocados no desenvolvimento deste trabalho.

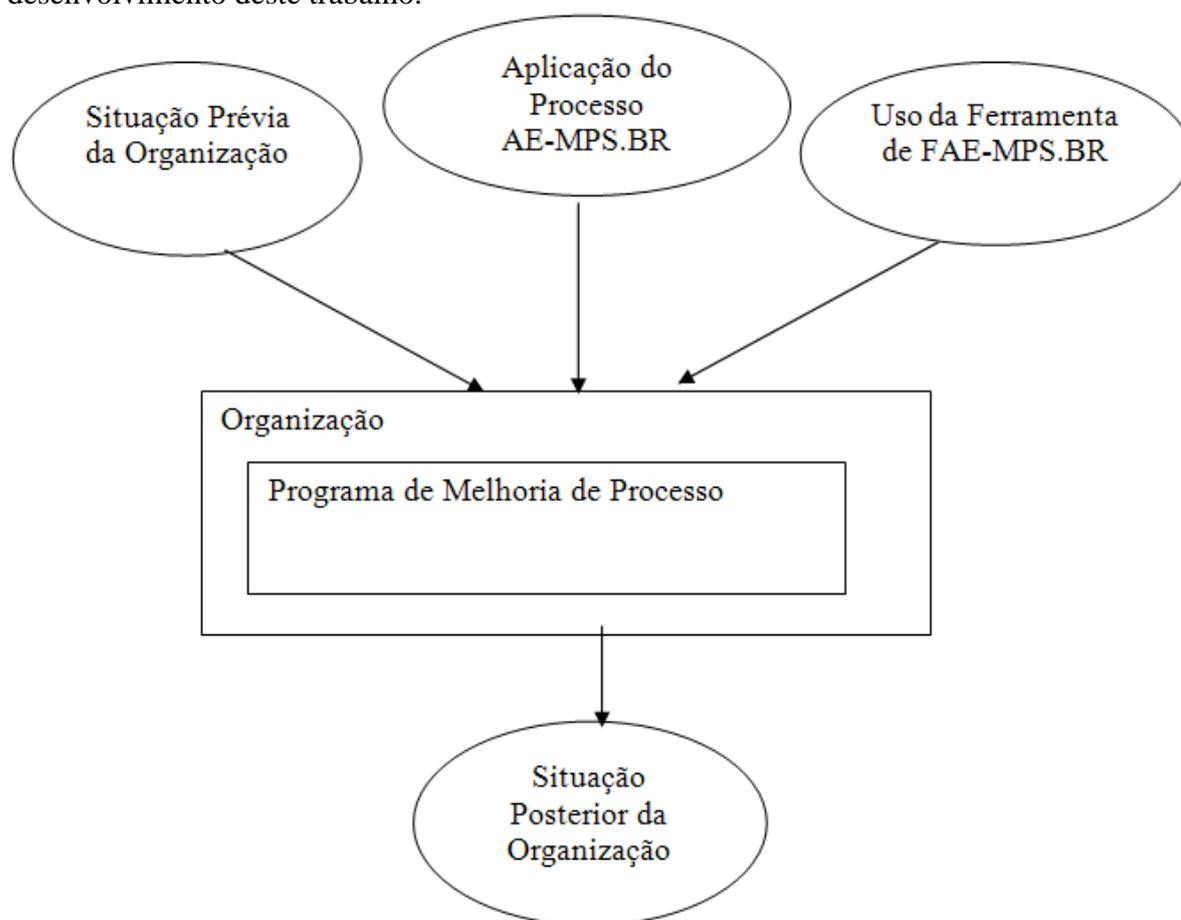


Figura 1. Modelo de Estudo de Caso

3. Coleta de Dados

A coleta de dados deve ser realizada através de um processo de triangulação (YIN, 2001), sendo utilizadas as seguintes técnicas:

- a) **Entrevistas Estruturadas:** entrevistar seguindo um roteiro previamente estabelecido, com perguntas predeterminadas (LAKATOS, 2002).
- b) **Documentação:** corroborar e valorizar as evidências oriundas das entrevistas estruturadas.
- c) **Observação Direta:** observar alguns comportamentos ou condições ambientais relevantes.

4. Análise de Dados

A análise dos dados deste estudo de caso será realizada através das seguintes técnicas analíticas (MILES, 1984):

- Criar uma matriz de categorias e dispor as evidências dentro dessas categorias;
- Classificar em tabelas a frequência de eventos diferentes.

5. Dimensões e questões do guia para entrevista estruturada

QUESTÕES		Tipo de Questão
DADOS DEMOGRÁFICOS	Nome:	Aberta
	Escolaridade:	Fechada
	Curso:	Aberta
	Instituição:	Aberta
	Ano de Conclusão:	Aberta
	Tempo de Experiência Profissional na área de Informática:	Aberta
	Tempo na empresa atual:	Aberta
	Vínculo Empregatício:	Fechada
	Função:	Aberta
	Tempo nesta Função na Empresa:	Aberta

QUESTÕES		Tipo de Questão	Referência
SITUAÇÃO PRÉVIA	Os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estão claramente definidos?	Fechada	(DEBOU, 1994; HU, 2005; LIU, 2005)
	Se sim, quais são os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?	Aberta	
	Se sim, durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos são considerados?	Fechada	
	Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização estão identificados?	Fechada	(HIERHOLZER, 1998)
	Se sim, quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização?	Aberta	
	Se sim, as causas para os problemas com o processo de desenvolvimento de SW são conhecidas?	Fechada	
	Se sim, durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de SW e suas respectivas causas são considerados?	Fechada	
	Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria de processos?	Aberta	(NIAZI, 2003)
	Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando?	Fechada	
	Se sim, quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando?	Aberta	
	Se sim, os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?	Fechada	(HU, 2005; LIU, 2005; SCOTT, 2001; WEBER, 2004b)
	Se sim, quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?	Aberta	
	Se sim, os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes são os primeiros a serem implantados na organização?	Fechada	

QUESTÕES		Tipo de Questão	Referência
PROCESSO AE-MPS.BR	Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?	Fechada	(HU, 2005; LIU, 2005)
	Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas?	Fechada	(HIERHOLZER, 1998)
	O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas?	Fechada	
	Se sim, qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas?	Aberta	(HIERHOLZER, 1998; HU, 2005; LIU, 2005)
	Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização?	Fechada	(HU, 2005; LIU, 2005; SCOTT, 2001; WEBER, 2004b)
	Se sim, esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização?	Fechada	

QUESTÕES		Tipo de Questão	Referência
FERRAMENTA FAE-MPS.BR	Qual <i>browser</i> você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)?	Aberta	(KOTONYA, 1998)
	A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este <i>browser</i> ?	Fechada	
	Se sim, quais foram as incompatibilidades?	Aberta	
	Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR?	Fechada	(KOTONYA, 1998)
	O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado?	Fechada	(KOTONYA, 1998)
	Se não, em quais funcionalidades o tempo de resposta não foi adequado?	Aberta	
	Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR?	Fechada	(KOTONYA, 1998)

QUESTÕES		Tipo de Referência Questão	
SITUAÇÃO POSTERIOR	Quais foram as principais vantagens na aplicação do processo AE-MPS.BR?	Aberta	
	Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR?	Aberta	
	Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR?	Fechada	
	Por quê?	Aberta	
	Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR?	Aberta	
	Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos?	Fechada	(MCCOY, 1998)

Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização estão identificados?

Sim Não

Se sim, quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização?

Se sim, as causas para os problemas com o processo de desenvolvimento de SW são conhecidas?

Sim Não

Se sim, durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de SW e suas respectivas causas são considerados?

Sim Não

Fontes de Dados – Documentação:

- Diagnóstico do Processo de Software Atual
- Plano do Programa de Melhoria

Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria de processos?

Fontes de Dados – Documentação:

- Plano do Programa de Melhoria

Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando?

Sim Não

Se sim, quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando?

Se sim, os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?

Sim Não

Se sim, quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?

Se sim, os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes são os primeiros a serem implantados na organização?

Sim Não

Fontes de Dados – Documentação:

- Plano do Programa de Melhoria

Instrumento 2 – Questões a serem aplicadas após a realização do processo AE-MPS.BR e aplicação da ferramenta FAE-MPS.BR

Dados Demográficos

Identificação Pessoal

Nome: _____

Escolaridade (informe somente o maior grau)

- | | | |
|--|--|---------------------|
| <input type="checkbox"/> 1º Grau | <input type="checkbox"/> 2º Grau | Superior Incompleto |
| <input type="checkbox"/> Especialização | <input type="checkbox"/> Superior Completo | |
| <input type="checkbox"/> Mestrado / MBA Incompleto | <input type="checkbox"/> Mestrado / MBA Completo | |

Identifique as informações solicitadas abaixo conforme a escolaridade assinalada acima:

Curso: _____

Instituição: _____

Ano de Conclusão: _____

Tempo de experiência profissional na área de informática: _____ Meses

Tempo na empresa atual: _____ Meses

Vínculo:

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> Contratado | <input type="checkbox"/> Terceirizado | <input type="checkbox"/> Cooperado | Estagiário |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|

Função: _____

(conforme terminologia utilizada na empresa)

Tempo nesta Função na Empresa: _____ Meses

Processo AE-MPS.BR

Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?

Nenhum Pouco Médio Muito

Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas?

Nenhum Pouco Médio Muito

O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas?

Sim Não

Se sim, qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas?

Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização?

Sim Não

Se sim, esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização?

Sim Não

Ferramenta FAE-MPS.BR

Qual browser você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)?

A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este browser?

Sim Não

Se sim, quais foram as incompatibilidades?

Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR?

Baixa Média Alta

O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado?

Sim Não

Se não, em quais funcionalidades o tempo de resposta não foi adequado?

Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR?

Ruim Médio Bom

Situação Posterior

Quais foram as principais vantagens na aplicação do processo AE-MPS.BR?

Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR?

Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR?

Nenhum Pouco Médio Muito

Por quê?

Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR?

Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos?

Nenhum

Pouco

Médio

Muito

Fontes de Dados – Documentação:

- Planejamento Estratégico

- Plano do Programa de Melhoria

APÊNDICE III – VALIDAÇÃO DE FACE E CONTEÚDO E PRÉ-TESTE

Validação de Face e Conteúdo	
Considerações do Avaliador 1	Ações Decorrentes
Na seção Unidade de Estudo do Protocolo de Estudo de Caso, mostrar que a caracterização de MPE utilizada baseia-se no número de funcionários, conforme definição do SEBRAE.	Alterado.
Na seção 5. Análise de Dados do Protocolo de Estudo de Caso, detalhar as técnicas de análise de dados, caracterizando o nome da técnica, se é quantitativa ou qualitativa, etc.	Não alterado. Manteve-se a expressão “técnicas analíticas de análise de dados”. Incluiu-se a referência para a técnica de análise de dados e as atividades a serem realizadas.
Na seção 6. Dimensões e questões do guia para entrevista estruturada do Protocolo de Estudo de Caso, acrescentar mais uma coluna com o tipo de questão, aberta ou fechada.	Alterado.
No instrumento de pesquisa, utiliza-se a palavra “facilitou”. Entretanto, esta palavra pode ser tendenciosa na obtenção de respostas dos entrevistados.	Alterado. Trocou-se a palavra “facilitou” por “auxiliou”. Além disso, utilizou-se uma escala de intensidade ao invés de respostas sim/não como forma de minimizar respostas tendenciosas.
A pergunta “ <i>O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado?</i> ” não permite identificar em qual funcionalidade específica o tempo de resposta foi ou não adequado.	Alterado. Inseriu-se uma outra questão que busca identificar em qual funcionalidade o tempo de resposta não foi adequado.

A pergunta “ <i>Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR?</i> ” não permite identificar qual é o possível tipo de dificuldade, como dificuldade técnica ou em aplicar os conceitos propostos.	Não alterado. O objetivo com essa questão é avaliar a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR de maneira geral.
A pergunta “ <i>Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR?</i> ” não permite avaliar a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR em cada funcionalidade, em específico.	Não alterado. Como todas as funcionalidades seguem um mesmo padrão de usabilidade, basta analisar o nível de qualidade da usabilidade de forma geral.
Na dimensão Situação Posterior, as questões devem avaliar o que o uso do processo AE-MPS.BR e da ferramenta FAE-MPS.BR ajudaram a empresa.	Não alterado.

Validação de Face e Conteúdo	
Considerações do Avaliador 2	Ações Decorrentes
No instrumento de pesquisa, ora é utilizada a sigla “MPS”, ora é utilizada a expressão “programa de melhoria”. Para facilitar o entendimento do instrumento de pesquisa, sugiro cuidar o uso destas expressões.	Alterado. Padronizou-se a utilização da expressão “programa de melhoria de processos”.
Analisar se as perguntas fechadas, com respostas “sim/não”, permitem uma avaliação adequada. Talvez em alguns casos fosse interessante utilizar uma escala de intensidade.	Alterado. Analisou-se cada uma das questões fechadas e identificou-se três questões onde é mais interessante utilizar uma escala de intensidade ao invés de respostas sim/não.
No instrumento de pesquisa, utiliza-se a expressão “objetivos estratégicos com a MPS”. Entretanto, não se esclarece qual é a área da organização que possui estes objetivos estratégicos com a MPS.	Alterado. A expressão “objetivos estratégicos com a MPS” foi modificada para “objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos” como forma de caracterizar que estes objetivos são referentes a organização como um todo, e não de uma área em específico.
Considerando as perguntas: <ul style="list-style-type: none"> • “<i>Se sim, os objetivos estratégicos com a MPS são considerados durante o planejamento do programa de melhoria?</i>” • “<i>Se sim, os problemas com o processo de SW e suas respectivas causas são considerados</i> 	Alterado.

<p><i>durante o planejamento do programa de melhoria?”</i></p> <p>Alterar o texto “durante o planejamento do programa de melhoria” para “na elaboração do planejamento do programa de melhoria”.</p>	
<p>No instrumento de pesquisa, utiliza-se a expressão “processo de SW”. Para facilitar o entendimento do instrumento de pesquisa, sugiro alterar para “processo de desenvolvimento de SW”.</p>	Alterado.
<p>Alterar a pergunta “<i>Se sim, são analisadas as causas para os problemas com o processo de SW?</i>” para “<i>Se sim, as causas para os problemas com o processo de SW são conhecidas?</i>”.</p>	Alterado.
<p>Identificar na pergunta “<i>Considerando os objetivos da organização com a MPS, os processos MR-MPS mais importantes foram identificados?</i>” que os objetivos citados são os “objetivos estratégicos com a MPS”.</p>	Alterado. A pergunta foi modificada para: “ <i>Considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, os processos MR-MPS mais importantes foram identificados?</i> ”.
<p>A pergunta “<i>Se sim, os processos MR-MPS mais importantes são priorizados durante a implantação do modelo MR-MPS na organização?</i>” não deixa claro o que uma resposta sim/não pode representar.</p>	Alterado. A pergunta foi modificada para: “ <i>Se sim, os processos MR-MPS mais importantes são os primeiros a serem implantados na organização?</i> ”.
<p>O uso da palavra “identificação” deixa vaga as perguntas a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “<i>Em sua análise, o processo AE-MPS.BR facilitou a identificação dos objetivos da organização com a MPS em nível estratégico e tático?</i>” • “<i>Em sua análise, o processo AE-MPS.BR facilitou a identificação dos problemas atuais com o processo de SW da organização e suas respectivas causas?</i>” 	Alterado. Modificou-se a palavra “identificação” por “análise”.
<p>A pergunta “<i>A aplicação do processo AE-MPS.BR determinou os processos MR-MPS que devem ser priorizados pela organização. Em sua análise, esses processos MR-MPS são, realmente, os mais importantes para a organização?</i>” pressupõe que a aplicação do processo AE-MPS.BR foi realizada com sucesso. Deve-se considerar que esta situação pode não ocorrer.</p>	Alterado. Dividiu-se esta pergunta em duas para, primeiramente, avaliar se a aplicação do processo AE-MPS.BR foi realizada com sucesso: 1. <i>A aplicação do processo AE-MPS.BR determinou os processos MR-MPS que devem ser priorizados pela</i>

	<p><i>organização?</i></p> <p>2. <i>Se sim, esses processos MR-MPS são, realmente, os mais importantes para a organização?</i></p>
<p>A pergunta “<i>Quais foram as principais vantagens na aplicação do processo AE-MPS.BR?</i>” não esclarece em que aspectos as vantagens devem ser analisadas.</p>	<p>Não alterado.</p>
<p>A pergunta “<i>Quais foram as principais vantagens no uso da ferramenta FAE-MPS.BR?</i>” deveria estar associada a aplicação do processo AE-MPS.BR.</p>	<p>Alterado. Verificou-se que já existia uma pergunta “<i>A ferramenta FAE-MPS.BR auxiliou na aplicação do processo AE-MPS.BR? Por quê?</i>” na dimensão Ferramenta FAE-MPS.BR. Assim, moveu-se esta pergunta para a dimensão Situação Posterior.</p>
<p>A pergunta “<i>A aplicação do processo AE-MPS.BR facilitou que os objetivos estratégicos com a MPS fossem atendidos?</i>” deveria ser respondida com níveis de intensidade, eliminando a necessidade da pergunta “<i>Se sim, em que nível?</i>”.</p>	<p>Alterado.</p>

Pré-Teste	
Considerações do Participante	Ações Decorrentes
O tempo de experiência profissional na área de informática deve ser obtido em meses, pois o entrevistado pode estar a menos de um ano na empresa.	Alterado.
Alterar a pergunta “Tempo de empresa”, deixando claro que se quer analisar o tempo de trabalho na empresa atual.	Alterado. Utilizou-se a expressão “Tempo na empresa atual”.
Inserir o vínculo de contratação cooperado.	Alterado.
Alterar a pergunta “ <i>Se sim, os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos são considerados na elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se a seguinte pergunta: <i>Se sim, durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos são considerados?</i>
Alterar a pergunta “ <i>Se sim, os problemas com o processo de desenvolvimento de SW e suas respectivas causas são considerados na elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se a seguinte pergunta: <i>Se sim, durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de SW e suas respectivas causas são considerados?</i>
Antes da pergunta “ <i>Considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, os processos MR-MPS mais importantes foram identificados?</i> ” garantir que o entrevistado sabe quais são os processos MR-MPS que a empresa está implantando.	Alterado. Estabeleceu-se as seguintes perguntas: 1. <i>Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando?</i> 2. <i>Se sim, quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando?</i>
Explicar que a expressão “processos MR-MPS” refere-se aos processos do modelo de referência do programa MPS.BR	Alterado. Utilizou-se a expressão “os processos do modelo de referência do MPS.BR”.
Alterar a pergunta “ <i>Considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, os processos MR-MPS mais importantes foram identificados?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se as seguintes perguntas: 1. <i>Se sim, os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados considerando os objetivos</i>

	<p><i>estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?</i></p> <p>2. <i>Se sim, quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?</i></p>
Explicar o significado das siglas AE-MPS.BR e FAE-MPS.BR.	Alterado.
Alterar a pergunta “ <i>Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos objetivos da organização, em nível estratégico e tático, com o programa de melhoria de processos?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se a seguinte pergunta: <i>Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos?</i>
Antes da pergunta “ <i>Qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas?</i> ” garantir que o entrevistado entendeu que o processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas.	Alterado. Inclui-se a seguinte pergunta: <i>O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas?</i>
Alterar a pergunta “ <i>A aplicação do processo AE-MPS.BR determinou os processos MR-MPS que devem ser priorizados pela organização?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se a seguinte pergunta: <i>Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização?</i>
Alterar o verbo “auxiliou” na pergunta “ <i>Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR auxiliou na aplicação do processo AE-MPS.BR?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se a seguinte pergunta: <i>Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR?</i>
Alterar a pergunta “ <i>Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR auxiliou que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos?</i> ” para facilitar o entendimento.	Alterado. Estabeleceu-se a seguinte pergunta: <i>Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos?</i>

APÊNDICE IV – TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS ESTRUTURADAS

01.10.07, entrevista com Altamir Júnior - aplicação do instrumento 1

Dados demográficos e identificação pessoal:

Altamir Júnior Dias , superior incompleto, curso de Matemática, Unisinos, RS

P: Qual o tempo de experiência profissional na área de informática? R: São 14 anos.

P: O tempo na empresa atual? R: 10 meses.

P: O seu vínculo? R: Cooperado.

P: Qual a função, conforme a terminologia utilizada na empresa? R: Projetista.

P: E o tempo nesta função? R: 10 meses.

Situação prévia:

P: Os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estão claramente definidos? R: Sim.

P: Se sim, quais são os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Implantação do MPS.BR e do CMMI.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos são considerados? R: Acredito que sim.

P: Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização estão identificados? R: Sim.

P: Se sim, quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização? R: Re-trabalho, falta de versionamento de documentação. O re-trabalho ali quando fala é quando tem muita coisa errada e tem que resolver, mas tem aquela questão do re-trabalho quando tu já tem um processo pronto e tu desconhece e tu acaba fazendo tudo de novo. Esses dois re-trabalhos e o versionamento de documentação.

P: As causas para os problemas com processo de desenvolvimento de software são conhecidas? R: Sim.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas são considerados? R: Deveriam. Acredito que sim.

P: Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria processos? R: Não participo. Eu não faço parte da equipe, a princípio.

P: Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Superficialmente, não aprofundadamente.

P: Sim ou não? R: Não, completamente não.

02.10.07, entrevista com Paulo Ricardo Freitas Silva - aplicação do instrumento 1

Dados demográficos e identificação pessoal:

Paulo Ricardo Freitas Silva , superior completo, administração com ênfase em análises de sistemas na PUCRS, formado em 2006.

P: Qual o tempo de experiência profissional na área de informática? R: 23 anos.

P: E o tempo na empresa atual? R: 6 meses e meio.

P: Qual o seu vínculo de contratação? R: Cooperado.

P: Qual a sua função conforme a terminologia utilizada na empresa? R: Gerente de Operações.

P: Tempo nesta função na empresa? R: O mesmo tempo de casa, 6 meses.

Situação prévia:

P: Os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estão claramente definidos? R: Na minha visão, sim.

P: Quais são os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Objetivos é melhoria de qualidade, que é um objetivo estratégico que pode alcançar clientes de vários portes e fundamentalmente poder agregar valor no processo em si.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos são considerados? R: Sim, são considerados.

P: Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização estão identificados? R: Os problemas, eu diria que na sua totalidade, provavelmente, sim. Talvez uma coisa ou outra a gente não tenha ainda identificado, mas na grande maioria sim.

P: Seria sim ou não? R: Seria sim.

P: Quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização? R: Os principais problemas é qualidade, como falei antes, estrategicamente na qualidade, custos. A qualidade no re-trabalho, isso gera custo. Outro problema em função do re-trabalho são atrasos. E outro problema que eu posso falar também é a parte de imagem da empresa. O atraso em si já gera uma visão ruim da empresa no mercado.

P: As causas para os problemas com o processo de desenvolvimento de software são conhecidas? R: Sim, são.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas são

considerados? R: Como são duas causas, quer dizer, têm causas de processos só e têm causas de pessoas. Eu diria que de processos sim. De pessoas é qualificação, daí tem a parte de RH, então eu diria que está um pouquinho fora do processo de desenvolvimento e sim processo de contratação.

P: E se fossemos abordar de forma geral, seria sim ou não? R: Seria sim.

P: Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria de processos? R: Eu participo na parte operacional implementando, executando elas e gerenciando elas, e na parte, digamos assim, de colaboração, definindo processo em conjunto com a área de processos.

P: Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Modelo de referência, eu sei quais são sim.

P: Quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Gerência de projetos, gerência de configuração..., deixa eu me lembrar dos outros. Eu sei mas é..., só refrescando a memória, deixa eu ver aqui... Bem, retomando ali os processos são gerência de projetos, gerência de requisitos, garantia da qualidade, gerência de configuração, medição e aquisição.

P: Os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados, considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Sim, foram.

P: Quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Gerência de projetos, um deles. O outro é a garantia da qualidade e gerência de requisitos, são, acho que os principais, eu diria assim dentro desse processo estratégico.

P: Os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes são os primeiros a serem implantados na organização? R: Sim, foram. Se foram os primeiros? São os primeiros?

P: Isso. R: Sim, são os primeiro.

02.10.07, entrevista com Alessandra Paniz - aplicação do instrumento 1

Dados demográficos e identificação pessoal:

Alessandra Paniz, MBA completo, curso MBA em gerenciamento de projetos, na Fundação Getúlio Vargas, formada em 2006.

P: Qual o seu tempo de experiência profissional na área de informática? R: 6 anos.

P: E o tempo na empresa atual? R: 3 anos e meio.

P: O vínculo? R: Cooperado.

P: Sua função conforme terminologia utilizada na empresa? R: Gerente de projetos.

P: E o tempo nesta função na empresa? R: 3 anos e meio.

Situação prévia:

P: Os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estão claramente definidos? R: Não.

P: Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização estão identificados? R: Sim.

P: Quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização? R: Eu acho que é falta de uma metodologia de desenvolvimento, falta de papéis profissionais, mesmo, exercendo papéis, com qualificação, treinamento para isso. A falta de documentos padronizados, que toda a organização utilizem os mesmos *templates*, siga a mesma linha, para que quando passe de uma equipe para outra, que tenha uma uniformidade, isso também eu acho que é bem deficiente. A falta de ferramentas, também, para auxiliar na agilidade do processo, enfim, acho que falta também ferramenta. Falta o aproveitamento, a gente reinventa a roda, seguidamente. Então da falta de ter, não sei exatamente o quê, um repositório, ou a transferência de conhecimento de um para o outro. Então várias vezes a gente faz a mesma coisa, para clientes diferentes, o que poderia ser reaproveitado. Creio que basicamente é isso.

P: As causas para os problemas com o processo de desenvolvimento de software são conhecidas? R: As causas, eu acho que sim. Acho que são conhecidas.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas, são considerados? R: Sim. Acho que sim.

P: Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria de processos? R: Eu comecei a participar há pouco tempo, participando das reuniões do grupo de melhoria, e também entrevistas durante a elaboração de um dos processos.

P: Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Sim.

P: Quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Gerência de projetos, de requisitos, garantia de qualidade, gerência de configuração, medição e aquisição.

P: Os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados, considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Que só se eles foram identificados? Sim.

P: Quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: É gerência de projetos, gerência de requisitos e medição.

P: Os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes são os primeiros a serem implantados na organização? R: Não.

02.10.07, entrevista com Leonardo Bopp - aplicação do instrumento 1

Dados demográficos e identificação pessoal:

<p>Leonardo Bopp, superior completo, administração de empresas com ênfase em análises de sistemas, na PUCRS, formado em 2003.</p>
--

P: Qual o tempo de experiência profissional na área de informática? R: 8 anos.

P: O tempo na empresa atual? R: 7 anos.

P: Vínculo? R: Cooperado.

P: Qual a sua função conforme a terminologia utilizada na empresa? R: Atualmente, analista de qualidade.

P: Tempo nesta função na empresa? R: Cerca de 7 meses.

Situação prévia:

P: Os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estão claramente definidos? R: Claramente definidos não. Eu sei que existem objetivos vinculados à qualidade de processos de produto, mas não sei identificá-los.

P: Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização estão identificados? R: Sim.

P: Quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização? R: Falta de documentação, principalmente no que se refere a mudanças. Falta de padronização, desenvolvimento, alguma falta de controle na comunicação com o cliente, na definição de escopo, no acerto do tamanho do escopo. Basicamente são os problemas que mais interferem no desenvolvimento do sistema.

P: Mais algum? R: Basicamente são esses, documentação, tamanho do escopo, gerência de mudança, padronização de diretórios, como configuração. Hoje é tudo muito aberto em versões, basicamente são esses problemas.

P: As causas para os problemas com o processo de desenvolvimento de software são conhecidas? R: Sim. Até então as ações para tentar padronizar não foram adiante, já se teve algumas tentativas como o Pronectt, que já está quarta versão, mas embora ele tenha sido criado nem sempre ele é seguido à risca e nem sempre levando em conta limitação de escopo, a gerência da mudança, as configurações de diretórios, local onde cada uma tem que ficar, versão de documentos e disponibilização disso para a equipe. Teve esforços, mas nunca se deu um apoio tão grande para que esses processos sejam seguidos.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas são considerados? R: Acho que sim. A pergunta é só sim ou não?

P: Isso. R: Sim, então.

P: Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria de processos? R: Hoje, dentro do núcleo, da área de processos, três pessoas, participo apoiando na definição de processos e como gerente de configurações dos projetos que são executados.

P: Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Sim.

P: Quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Gerência de projetos, gerência de requisitos, gerência de configuração, gerência de aquisição, medição e... lembrei, garantia da qualidade.

P: Os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados, considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Não foi levado assim em conta... dentro desses objetivos... Não, não foi levado em conta os objetivos estratégicos da organização, claramente. Porque de alguma forma a gente acaba atingindo alguns objetivos, mas não foram...

P: Sim ou não? R: Não.

11.10.07, entrevista com Sérgio Larentis Júnior - aplicação do instrumento 1

Dados demográficos e identificação pessoal:

Sergio Larentis Júnior, mestrado incompleto, curso de Computação Aplicada, Unisinos, RS.

P: Qual o tempo de experiência profissional na área de informática? R: 13 anos.

P: O tempo na empresa atual? R: 8 anos.

P: Qual o seu vínculo? R: Sócio.

P: Qual a função, conforme a terminologia utilizada na empresa? R: Diretor de tecnologia.

P: E o tempo nesta função, na empresa? R: 2 anos.

Situação prévia:

P: Os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estão claramente definidos? R: Sim.

P: Quais são os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Aumentar a produtividade, diminuir o re-trabalho e conseguir pegar projetos maiores. Aumentar a lucratividade.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os objetivos estratégicos da organização com programa de melhoria de processos são considerados? R: Sim.

P: Os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização estão identificados? R: Sim, parcialmente.

P: Sim ou não? R: Sim.

P: Quais são os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização? R: Falta de documentação dos requisitos junto ao fornecedor de requisitos. Falta de uma formalização de todas as etapas da especificação. A falta de um teste formal e obrigatório em todos os processos.

P: As causas para os problemas com processo de desenvolvimento de software são conhecidas? R: Sim.

P: Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas são considerados? R: Sim.

P: Como você participa das atividades e decisões do programa de melhoria de processos? R: Eu sou *sponsor* do projeto de melhoria de processos da empresa. Eu dou a palavra final num caso de decisões que necessitem de alguma coisa de mais alto nível.

P: Você sabe quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Sim.

P: Quais são os processos do modelo de referência do MPS.BR que a empresa está implantando? R: Gerência de projetos, gerência de requisitos, aquisição, medição, garantia da qualidade e gerência de configuração.

P: Os processos do modelo de referência do MPS.BR mais importantes foram identificados considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Não.

11.10.07, entrevista com Sérgio Larentis Júnior - aplicação do instrumento 2

Processo AE-MPS.BR:

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Médio.

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas? R: Muito.

P: O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Sim.

P: Qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Acho importante por permitir o cruzamento de diferentes pontos de vista de diferentes pessoas da organização.

P: Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização? R: Sim.

P: Esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização? R: Sim.

Ferramenta FAE-MPS.BR:

P: Qual *browser* você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)? R: IE 7.

P: A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este *browser*? R: Não.

P: Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

P: O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado? R: Sim.

P: Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

Situação posterior:

P: Quais foram as principais vantagens na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: A identificação dos maiores *gaps* entre o processo do modelo e os processos atuais.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Alocação de muitas pessoas para o diagnóstico.

P: Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Muito.

P: Por quê? R: Porque ela consolidou todos os dados e ordenou a prioridade dos processos.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Nenhum, talvez só muitos dados para preencher.

P: Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos? R: Muito.

15.10.07, entrevista com Alessandra Paniz - aplicação do instrumento 2

Processo AE.MPS.BR:

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Muito.

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas? R: Muito.

P: O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Sim.

P: Qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Permite, no caso, a equipe discutir, não é uma coisa pronta, já definida. Ele permite que a própria equipe discuta e chegue num consenso de como priorizar, no caso, os itens a serem discutidos, os processos, na verdade, os problemas, as causas, enfim.

P: Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização? R: Sim.

P: Esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização? R: Acho que sim.

Ferramenta FAE-MPS.BR:

P: Qual *browser* você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)? R: Internet Explorer 7.

P: A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este *browser*? R: Não.

P: Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

P: O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado? R: Acho que não.

P: Em quais funcionalidades o tempo de resposta não foi adequado? R: Ele demorava bastante para fazer o cálculo quando nós estávamos atribuindo pesos às prioridades, então ali eu achei que o tempo de resposta, ele demora, foi um pouco mais demorado.

P: Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Ruim.

Situação posterior:

P: Quais foram as principais vantagens na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Acho que a principal vantagem foi elencar as prioridades estratégicas primeiro, com as táticas, e a gente verificar causas para esses problemas. E discutir com todos os níveis da organização, desde o nível estratégico, o tático e o mais operacional. Então cada um pode dar a sua visão, e eu acho que foram visões complementares. Acho que essa é a grande vantagem.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Eu acho que é a dificuldade de agendas do pessoal. A gente ter pouco tempo disponível, que eu acho que seria um assunto que a gente poderia discutir um pouco mais. Então, até mesmo discutir outros níveis, eu não sei se isso está dentro do processo, mas daqui a pouco trocar uma idéia, ter uma reunião para discutir, ter mais tempo para se dedicar a fazer isso, essas avaliações. Acho que esse é o principal problema.

P: Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Acho que ela ajudou bastante, muito.

P: Por quê? R: Porque ela tem o passo a passo. Ela é um guia. Então primeiro eu faço isso, depois aquilo. Então ela ajuda, tendo bem passo a passo o que tem que ser feito.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Acho que mais usabilidade mesmo. Usabilidade no preenchimento. Então ela não tem uma lógica comum assim, “clico aqui”, “adiciono”. Então, mais questão de usabilidade.

P: Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos? R: Acho que médio.

16.10.07, entrevista com Paulo Ricardo de Freitas Silva - aplicação do instrumento 2

Processo AE-MPS.BR:

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Eu diria que muito.

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas? R: Também muito.

P: O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Sim.

P: Qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: É grandeza dos números. É poder pontuar conforme a minha necessidade. Eu acho que é bem flexível.

P: Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização? R: Sim.

P: Esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização? R: Sim.

Ferramenta FAE-MPS.BR:

P: Qual *browser* você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)? R: IE 7.

P: A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este *browser*? R: Não.

P: Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

P: O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado? R: Sim.

P: Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Ruim.

Situação posterior:

P: Quais foram as principais vantagens da aplicação do processo AE-MPS.BR? R: A principal vantagem é ir direto no ponto, ou seja, identifica qual é o processo que tu precisa atacar com mais urgência, diria assim. Essa é a principal vantagem dele. Ele prioriza quais os passos que tu deve seguir para atender ao MPS.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Eu não tenho problema/dificuldade, basicamente é, depois, é relacionar uma coisa, um problema estratégico com tático, operacional. Não é um problema, mais é..., quanto mais variado eles colocarem, mais volume fica, então não é um problema. Basicamente é isso que é a dificuldade.

P: Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Diria que muito. Sem ela, nunca ia fazer isso aí.

P: Por quê? R: Porque têm várias combinações, imagina tu planilhar isso aí, as variáveis e depois quantificar e depois dizer o que tu acha que é prioritário. Ou seja, não dá para fazer.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: A principal é a usabilidade. Acho que no resto não tem problema. A usabilidade dela que é a maior dificuldade.

P: Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos? R: Acho que é muito, aí nesse caso, porque ele atacou os problemas principais.

16.10.07, entrevista com Altamir Júnior Dias - aplicação do instrumento 2

Processo AE-MPS.BR:

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Muito.

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas? R: Muito.

P: O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Sim.

P: Qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Primeiro que não fica engessado o processo, fica mais fácil de tu montar uma análise mais personalizada. Basicamente é isso.

P: Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização? R: Sim.

P: Esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização? R: Visão técnica, não.

Ferramenta FAE-MPS.BR:

P: Qual *browser* você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)? R: Internet Explorer.

P: A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este *browser*? R: Não. Aparentemente, não.

P: Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

P: O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado? R: Sim.

P: Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

Situação posterior:

P: Quais foram as principais vantagens da aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Enxergar uma visão mais abrangente da situação da empresa conflitando com os problemas, com as metas propostas. Para mim que não tive muito acesso ao MPS.BR serviu para isso.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: O vocabulário. O entendimento do processo.

P: Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Muito.

P: Por quê? R: Bom, não tem que fazer nenhum cálculo. Conseguiu apontar tudo pontualmente, sem se preocupar com a lógica por trás disso. Para mim foi isso.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: A mesma situação da anterior, é o vocabulário, o entendimento do processo.

P: Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos? R: Muito.

16.10.07, entrevista com Leonardo Bopp - aplicação do instrumento 2

Processo AE-MPS.BR:

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR (Processo de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR) auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos? R: Muito.

P: Em sua opinião, em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de SW da organização e suas respectivas causas? R: Médio.

P: O processo AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: Sim.

P: Qual é a sua opinião a respeito do processo AE-MPS.BR permitir que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas? R: A opinião é que isso é uma característica interessante. É um fato que não te limita a técnicas do próprio alinhamento.

P: Ao aplicar o processo AE-MPS.BR, você identificou os processos do modelo de referência do MPS.BR que devem ser priorizados pela organização? R: Sim.

P: Esses processos do modelo de referência do MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização? R: Sim.

Ferramenta FAE-MPS.BR:

P: Qual *browser* você utilizou para acessar a ferramenta FAE-MPS.BR (Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MPS.BR)? R: IE 7.

P: A ferramenta FAE-MPS.BR apresentou alguma incompatibilidade com este *browser*? R: Não.

P: Em que nível você classifica a dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Dificuldade de uso, baixa.

P: O tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado? R: Sim.

P: Em que nível de qualidade você classifica a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR? R: Médio.

Situação posterior:

P: Quais foram as principais vantagens da aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Detectar as causas para o processo, hoje em dia, não funcionar na Conectt. Alinhar isso junto com o planejamento estratégico da empresa e dentro disso verificar quais são os processos que são mais importantes, que a gente tem que priorizar mais para atingir, para trabalhar em cima das causas e com isso atingir as metas da empresa.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Na verdade não encontrei muita dificuldade de aplicar. Mais questão de tempo, mesmo. Quando é uma coisa que toma um certo tempo, mas não teve grandes dificuldades. Um pouquinho de problema de usabilidade da ferramenta. No caso agora não é da ferramenta que a gente está falando.

P: Em que nível a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR? R: Muito.

P: Por quê? R: Porque ela contempla todo o alinhamento estratégico que foi planejado. Sem a ferramenta seria meio inviável fazer todo esse cruzamento de informações que foi feito.

P: Quais foram as principais dificuldades/problemas no uso da ferramenta FAE-MPS.BR? R: A usabilidade, alguns cruzamentos, numas coisas que eram grandes para trabalhar e dificultava um pouco usabilidade da ferramenta, mas funcionalmente não tem reclamações, mais questão de usabilidade mesmo.

P: Em que nível a aplicação do processo AE-MPS.BR ajudou para que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos fossem atendidos? R: Muito.

APÊNDICE V – FERRAMENTA FAE-MPS.BR

O atores da ferramenta FAE-MPS.BR são: Representante(s) da Perspectiva Estratégica, Representante(s) da Perspectiva Tática, Representante(s) da Perspectiva Operacional e Administrador. A seguir, na Figura 1, o diagrama de casos de uso apresenta estes atores e os casos de uso do sistema.

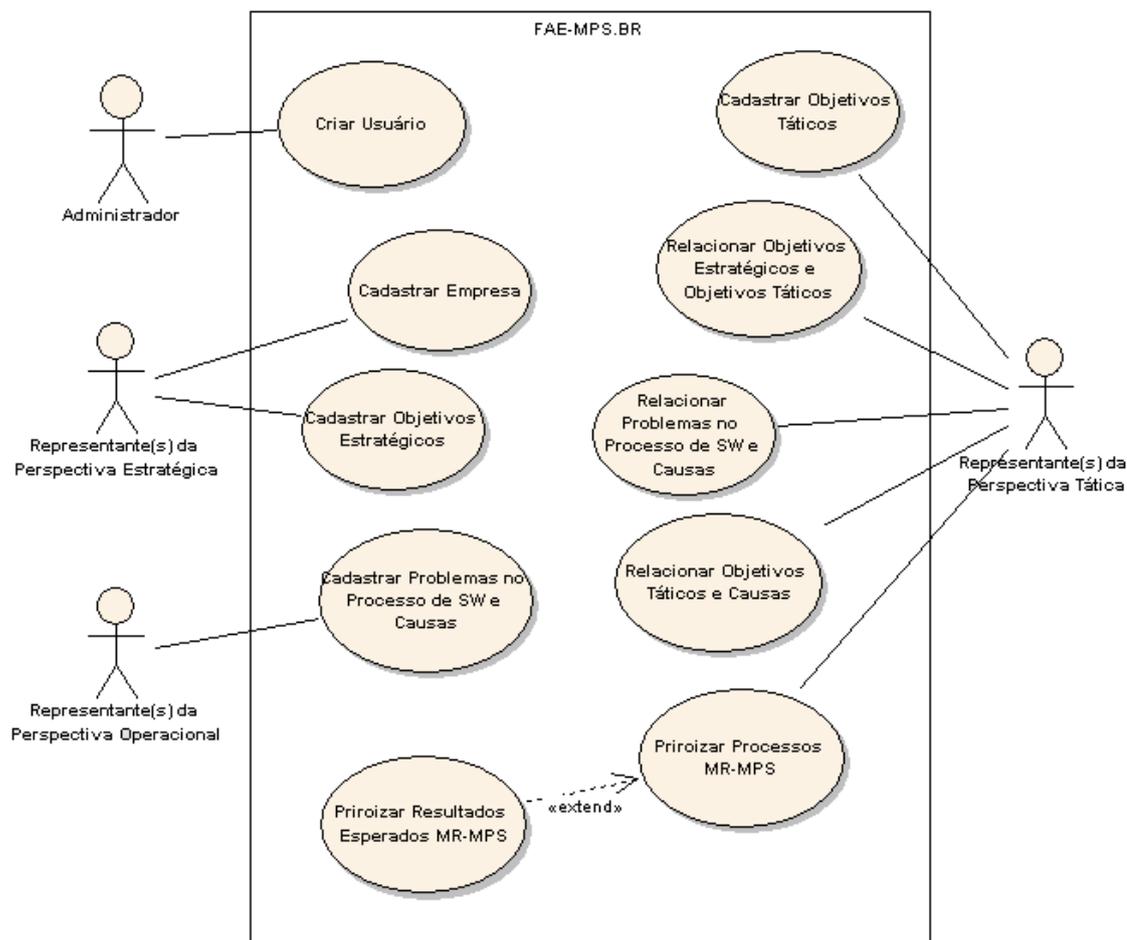


Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso da Ferramenta FAE-MPS.BR

Para especificar a interatividade da ferramenta FAE-MPS.BR com os atores envolvidos, diagramas de atividades foram definidos. Na Figura 2, o diagrama de atividades Cadastrar Objetivos com a MPS aborda a execução dos Casos de Uso Cadastrar Objetivos Estratégicos, Cadastrar Objetivos Táticos e Relacionar Objetivos Estratégicos e Objetivos Táticos.

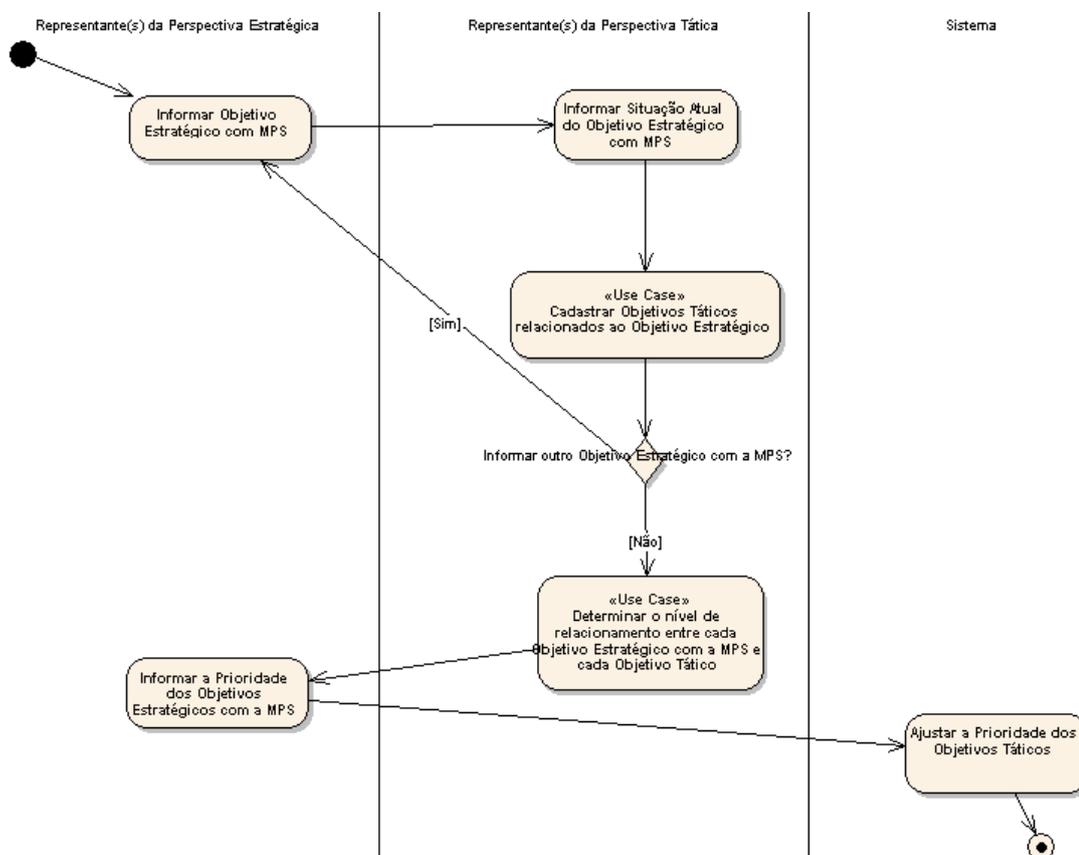


Figura 2 – Diagrama de Atividades Cadastrar Objetivos com a MPS

Este cadastro inicia com Representante(s) da Perspectiva Estratégica determinando os objetivos estratégicos da organização com a MPS. Para cada um destes objetivos estratégicos com a MPS, Representante(s) da Perspectiva Tática devem analisar a situação atual. A Figura 3 apresenta a tela da ferramenta FAE-MPS.BR para o cadastro de objetivos estratégicos com a MPS e a situação atual destes objetivos.

FAE-MPS.BR - Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MR-MPS para Micro e Pequenas Empresas

[Passo Inicial](#) [Passo 1](#) [Passo 2](#) [Passo 3](#) [Passo 4](#) [Passo 5](#) [Passo 6](#) [Passo 7](#) [Passo 8](#) [Passo 9](#) [Passo 10](#)

Você está no Passo: 11

Objetivo Estratégico com MPS:

	Descricao	SituacaoAtual
Excluir	Objetivo Estrategico 1	Situação Atual 1
Excluir	Objetivo Estrategico 2	Situação Atual 2
Excluir	Objetivo Estrategico 3	Situação Atual 3

Situação Atual do Objetivo Estratégico com MPS:

Situação Atual 1:

Figura 3 – Tela de Cadastro de Objetivos Estratégicos

Na continuidade do fluxo Cadastrar Objetivos com a MPS, Representante(s) da Perspectiva Tática deve definir um ou mais objetivos táticos para cada um dos objetivos estratégicos com a MPS. Esta atividade representa o Caso de Uso Cadastrar Objetivos Táticos. Após, o mesmo Representante(s) da Perspectiva Tática deve determinar o relacionamento entre objetivos estratégicos com a MPS e objetivos táticos. Na Figura 4, a tela da ferramenta FAE-MPS.BR que possui estas funcionalidades é apresentada.

FAE-MPS.BR - Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MR-MPS para Micro e Pequenas Empresas

[Passo Inicial](#) [Passo 1](#) [Passo 2](#) [Passo 3](#) [Passo 4](#) [Passo 5](#) [Passo 6](#) [Passo 7](#) [Passo 8](#) [Passo 9](#) [Passo 10](#)

Você está no Passo: 11

Objetivos Táticos para o Objetivo Estratégico com MPS:

	Descricao
Excluir	OT1
Excluir	OT2
Excluir	OT3
Excluir	OT4

Nível de Relacionamento entre cada Objetivo Tático e Objetivo Estratégico com MPS

	OT1	OT2	OT3	OT4
Objetivo Estrategico 1	<input type="text" value="Alto"/>	<input type="text" value="Nenhum"/>	<input type="text" value="Nenhum"/>	<input type="text" value="Médio"/>
Objetivo Estrategico 2	<input type="text" value="Médio"/>	<input type="text" value="Nenhum"/>	<input type="text" value="Alto"/>	<input type="text" value="Nenhum"/>
Objetivo Estrategico 3	<input type="text" value="Médio"/>	<input type="text" value="Baixo"/>	<input type="text" value="Médio"/>	<input type="text" value="Alto"/>

Figura 4 – Tela de Cadastro de Objetivos Táticos

Ainda na execução do diagrama de atividades Cadastrar Objetivos com a MPS, Representante(s) da Perspectiva Estratégica deve determinar a prioridade de cada Objetivo Estratégico com a MPS. Ao final, a ferramenta tem a função de determinar uma prioridade ajustada dos objetivos táticos.

Na Figura 5, o diagrama de atividades Cadastrar Objetivos Táticos detalha a execução do Caso de Uso Cadastrar Objetivos Táticos. Os Casos de Uso Cadastrar Problemas no Processo de SW e Causas e Relacionar Objetivos Táticos e Causas são também abordados neste diagrama. Como se pode verificar anteriormente, o Caso de Uso Cadastrar Objetivos Táticos está contido no diagrama Cadastrar Objetivos com a MPS e sua execução é iniciado por este fluxo.

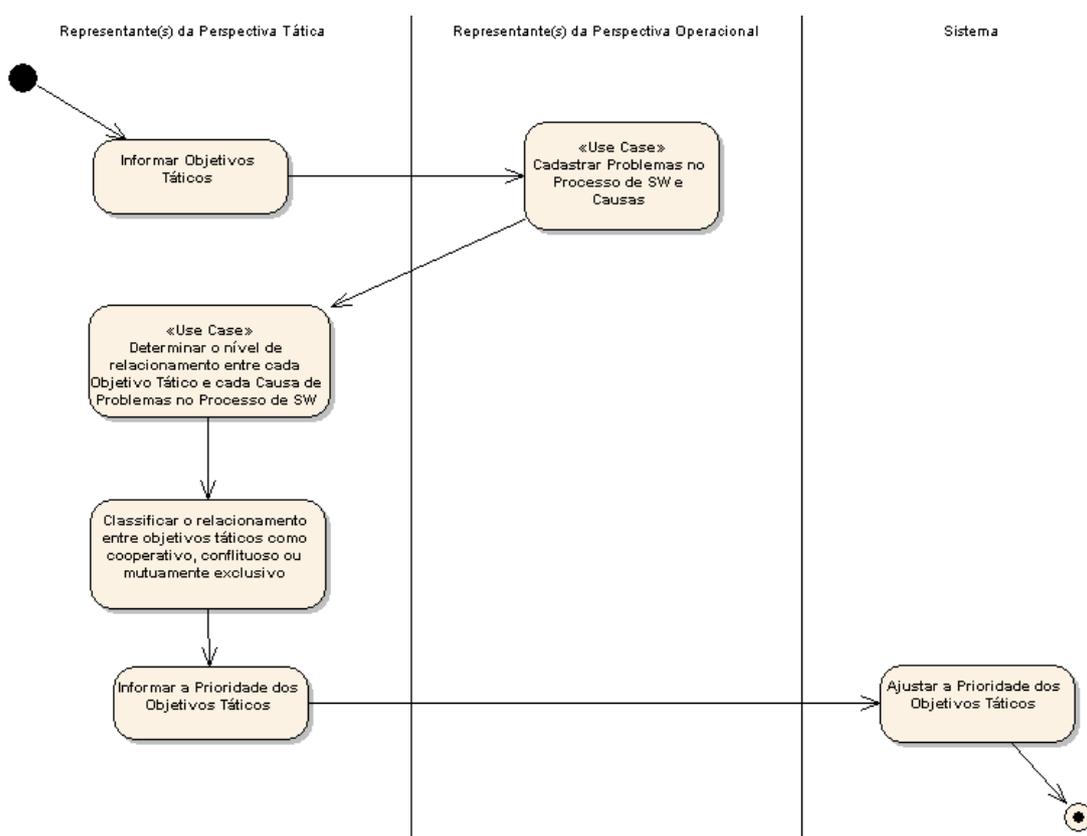


Figura 5 – Diagrama de Atividades Cadastrar Objetivos Táticos

O fluxo de Cadastrar Objetivos Táticos inicia com Representante(s) da Perspectiva Tática informando cada um destes objetivos. Após, Representante(s) da Perspectiva Operacional estão aptos a iniciar a definição dos problemas com o processo de

software da organização e suas respectivas causas. O nível de relacionamento entre os objetivos táticos e as causas de problemas de processo é determinado por Representante(s) da Perspectiva Tática. Na continuidade, Representante(s) da Perspectiva Tática estabelece o tipo de relacionamento entre cada par de objetivos táticos em cooperativo, conflituoso ou mutuamente exclusivo, conforme Figura 6. Ao final, Representante(s) da Perspectiva Tática determina o valor de prioridade de cada objetivo tático e o sistema tem a função de ajustar uma nova prioridade para estes objetivos.

FAE-MPS.BR - Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MR-MPS para Micro e Pequenas Empresas

Passo Inicial Passo 1 Passo 2 Passo 3 Passo 4 Passo 5 Passo 6 Passo 7 Passo 8 Passo 9 Passo 10

Você está no Passo: 11

Objetivos Táticos

OT1	X	OT2	conflituoso
OT1	X	OT3	mutuamente exclusivo
OT1	X	OT4	cooperativo
OT2	X	OT3	mutuamente exclusivo
OT2	X	OT4	conflituoso
OT3	X	OT4	conflituoso

Confirmar Avançar >>>

Figura 6 – Tela de Relacionamento de cada Par de Objetivos Táticos

Conforme apresentado nos fluxos Cadastrar Objetivos com a MPS e Cadastrar Objetivos Táticos, os objetivos estratégicos com a MPS e os objetivos táticos recebem um valor de prioridade dos atores da ferramenta FAE-MPS.BR. A Figura 7 apresenta a tela que possibilita que as prioridades sejam informadas.

FAE-MPS.BR - Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MR-MPS para Micro e Pequenas Empresas

[Passo Inicial](#)
[Passo 1](#)
[Passo 2](#)
[Passo 3](#)
[Passo 4](#)
[Passo 5](#)
[Passo 6](#)
[Passo 7](#)
[Passo 8](#)
[Passo 9](#)
[Passo 10](#)

Você está no Passo: 11

Prioridade Inicial	OT1	OT2	OT3	OT4
Prioridade Inicial	0.25	0.5	0.25	12.5
Objetivo Estratégico 1	1	Alto		Médio
Objetivo Estratégico 2	2	Médio	Alto	
Objetivo Estratégico 3	3	Médio	Baixo	Alto
Prioridade Ajustada	7.5	8.1	135	3.75

Figura 7 – Tela de Prioridade de Objetivos Estratégicos com a MPS e Objetivos Táticos

Na Figura 8, o diagrama de atividades detalha o Caso de Uso Cadastrar Problemas com o Processo de software e Causas. O Caso de Uso Relacionar Problemas no Processo e Causas é também abordado neste diagrama. Como se pode verificar anteriormente, o Caso de Uso Cadastrar Problemas com o Processo de Software e Causas está contido no diagrama Cadastrar Objetivos Táticos e sua execução é disparada por este fluxo.

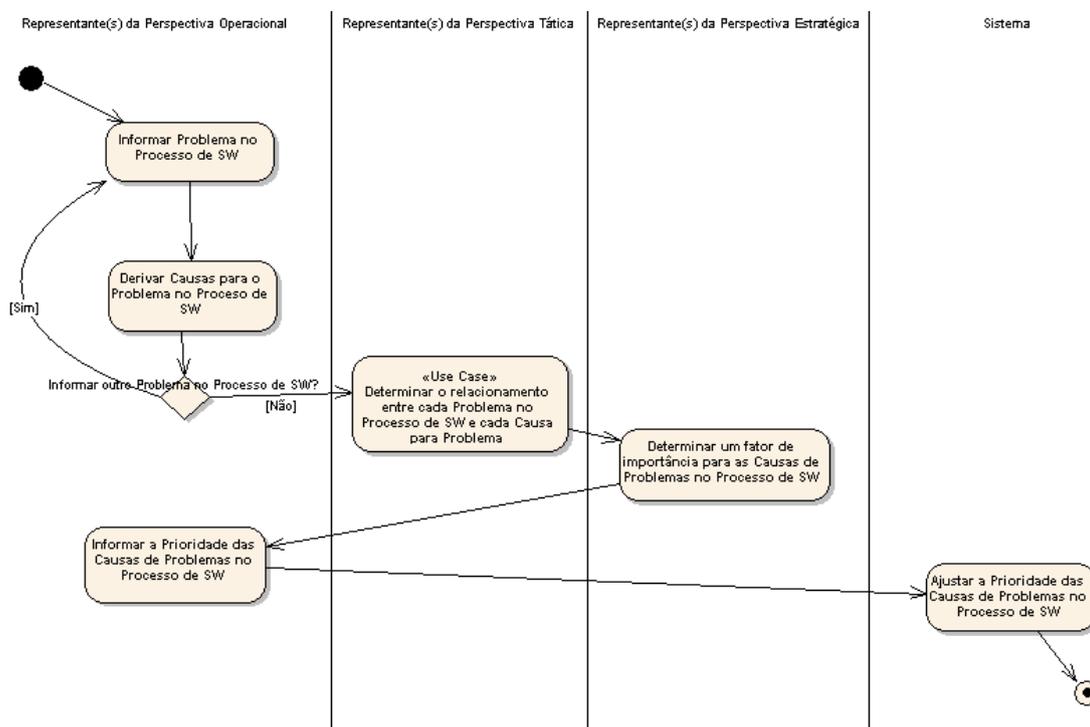


Figura 8 – Diagrama de Atividades Cadastrar Problemas com o Processo de Software e Causas

O fluxo Cadastrar Problemas com o Processo de Software e Causas inicia com Representante(s) da Perspectiva Operacional determinando os problemas com o processo de desenvolvimento de software atual da organização. Para cada problema estabelecido, Representante(s) da Perspectiva Operacional deve determinar uma ou mais causas. Assim que todos os problemas forem estabelecidos, Representante(s) da Perspectiva Tática deve analisar a existência de relacionamento entre cada problema e causa. Na Figura 9, a tela da ferramenta FAE-MPS.BR que possui estas funcionalidades é apresentada.

Passo Inicial Passo 1 Passo 2 Passo 3 Passo 4 Passo 5 Passo 6 Passo 7 Passo 8 Passo 9 Passo 10

Você está no Passo: 11

Problemas no Processo de SW Adicionar

Descricao
[Excluir](#) Problema 1
[Excluir](#) Problema 2
[Excluir](#) Problema 3

Causas para o Problema de Processo Problema 1 Adicionar

Descricao
[Excluir](#) Causa 1
[Excluir](#) Causa 2
[Excluir](#) Causa 3
[Excluir](#) Causa 4

	Causa 1	Causa 2	Causa 3	Causa 4
Problema 1	X	X		
Problema 2		X	X	
Problema 3				X

Figura 9 – Tela de Cadastro de Problemas com o Processo de Software e Causas

Na continuidade do diagrama de atividades Cadastrar Problemas com o Processo de Software e Causas, Representante(s) da Perspectiva Estratégica determina um fator de importância para as causas de problemas com o processo de software. A partir disto, Representante(s) da Perspectiva Operacional pode determinar a prioridade de cada causa de problemas. Na Figura 10, a tela da ferramenta FAE-MPS.BR que possui estas funcionalidades é apresentada.

FAE-MPS.BR - Ferramenta de Alinhamento Estratégico de Programas de MPS compatível com o MR-MPS para Micro e Pequenas Empresas

[Passo Inicial](#)
[Passo 1](#)
[Passo 2](#)
[Passo 3](#)
[Passo 4](#)
[Passo 5](#)
[Passo 6](#)
[Passo 7](#)
[Passo 8](#)
[Passo 9](#)
[Passo 10](#)

Você está no Passo: 11

Fator de Importância das Causas de Problemas (entre 0.1 a 1.0)

	Prioridade Ajustada	Causa 1	Causa 2	Causa 3	Causa 4	Prioridade Re-Ajustada
Prioridade Inicial		<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
OT1	7.5	Médio		Médio		45
OT2	8.1	Baixo	Médio		Alto	174.15
OT3	135			Médio		607.5
OT4	3.75				Baixo	7.5

Figura 10 – Tela de Prioridade de Causas de Problemas com o Processo de Software

Na Figura 11, o diagrama de atividades detalha o Caso de Uso Priorizar Processos MR-MPS. A execução deste fluxo é iniciada quando os fluxos Cadastrar Objetivos com a MPS, Cadastrar Objetivos Táticos e Cadastrar Problemas com o Processo de SW e Causas são finalizados.

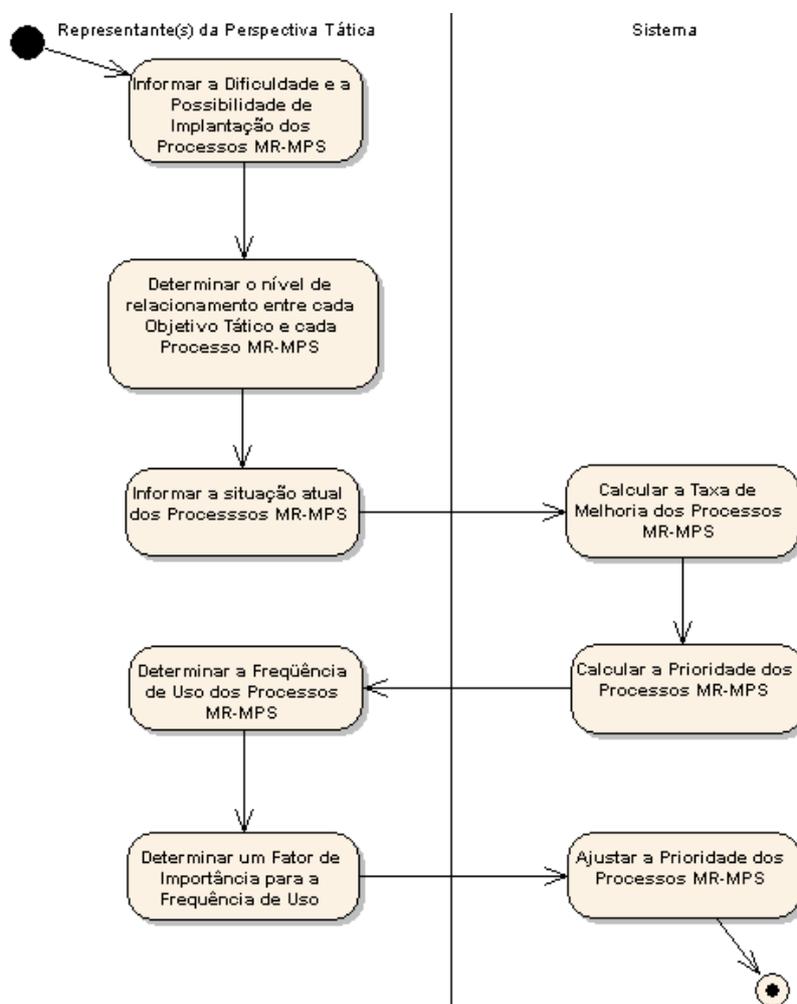


Figura 11 – Diagrama de Atividades Priorizar Processos MR-MPS

O fluxo Priorizar Processos MR-MPS inicia com Representante(s) da Perspectiva Tática determinando a dificuldade e a possibilidade de implantação de cada um dos processos MR-MPS relativos ao nível de maturidade do modelo MR-MPS que a organização pretende alcançar. O nível de relacionamento entre os objetivos táticos e os processos MR-MPS é determinado pelo Representante(s) da Perspectiva Tática em um passo seguinte.

Após, o Representante(s) da Perspectiva Tática deve informar a situação atual de cada um dos processos MR-MPS na organização. Neste momento, o sistema calcula a taxa de melhoria e a prioridade inicial para cada processo MR-MPS. Em seguida, Representante(s) da Perspectiva Tática deve determinar a frequência de uso que cada processo MR-MPS na organização e estabelecer um fator de importância para esta frequência de uso. Com estas

informações, o sistema calcula a prioridade final para cada processo MR-MPS. Na Figura 12, a tela da ferramenta FAE-MPS.BR mostra as funcionalidades citadas durante a apresentação do diagrama Priorizar Processos MR-MPS.

Passo Inicial Passo 1 Passo 2 Passo 3 Passo 4 Passo 5 Passo 6 Passo 7 Passo 8 Passo 9 Passo 10

Você está no Passo: 11

Fator de Importância da Prioridade de Uso (entre 0.1 a 1.0)

	Prioridade Re-Ajustada	GPR	GRE	AQU	GCO	GQA	MED
OT1	45	Alto	Médio	Baixo	Alto	Alto	Médio
OT2	174.15	Baixo	Nenhum	Baixo	Baixo	Nenhum	Nenhum
OT3	607.5	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum
OT4	7.5	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum
Prioridade	579.15	135	219.15	579.15	405	135	
Possibilidade de Implantação	pouca possibilidade	muita possibilidade	nenhuma possibilidade	muita possibilidade	nenhuma possibilidade	nenhuma possibilidade	
Situação Atual	parcialmente atendido	largamente atendido	totalmente atendido	parcialmente atendido	parcialmente atendido	largamente atendido	
Taxa de Melhoria	0.221778	0.333	0	0.666	0	0	
Dificuldade de Implementação	razoável dificuldade	nenhuma dificuldade	nenhuma dificuldade	nenhuma dificuldade	pouca dificuldade	nenhuma dificuldade	
Prioridade Ajustada	64.22137	44.955	0	385.7139	0	0	
Frequência de Uso	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
Fator de Importância da Frequência de Uso	<input type="button" value="muito uso"/>	<input type="button" value="pouco uso"/>	<input type="button" value="razoável uso"/>	<input type="button" value="pouco uso"/>	<input type="button" value="nenhum uso"/>	<input type="button" value="pouco uso"/>	
Prioridade Re-Ajustada	19.26641	6.74325	0	57.85709	0	0	
Prioridade em Porcentagem	0.2297265	0.08040433	0	0.6898693	0	0	

Figura 12 – Tela com a matriz *House of Quality* – Prioridade Processos MR-MPS

Com o objetivo de estabelecer um repositório de dados consistente para armazenar informações da aplicação do processo AE-MPS.BR em diferentes organizações, o modelo relacional da ferramenta foi estabelecido. Este repositório deve possibilitar que futuras análises sejam realizadas sobre os dados armazenados. Na Figura 13, o modelo relacional é apresentado.

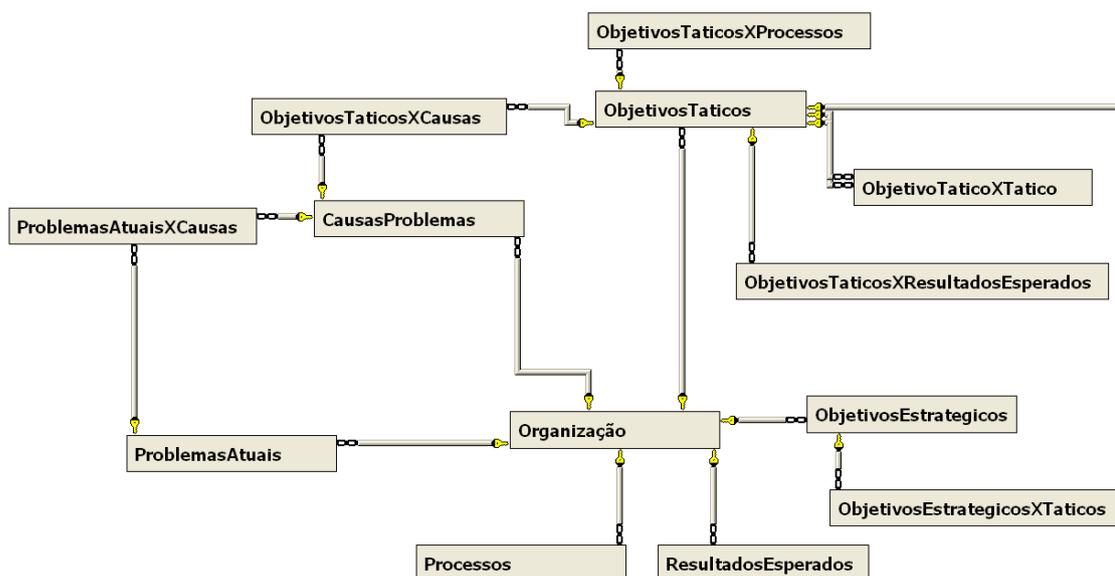


Figura 13 –Modelo Relacional da ferramenta FAE-MPS.BR

As tabelas `ObjetivosEstrategicos`, `ObjetivosTaticos`, `ProblemasAtuais`, `CausasProblemas`, `Processos` e `ResultadosEsperados` possuem uma chave estrangeira para a tabela `Organização`. Com esta relação, os dados cadastrados através da ferramenta FAE-MPS.BR estão vinculados a uma organização. Assim, permite-se que diferentes organizações utilizem a ferramenta e a privacidade de informações seja garantida.

APÊNDICE VI – ANÁLISE DE DADOS DO ESTUDO DE CASO

Na seção 1, apresentam-se os resultados encontrados caracterizando a situação anterior da organização à aplicação do processo AE-MPS.BR. Nas seções 2 e 3, relata-se a coleta e a análise dos dados provenientes da aplicação do processo AE-MPS.BR e a utilização da ferramenta FAE-MPS.BR, respectivamente. A seção 4 consolida a situação posterior da organização, apresentando os resultados encontrados.

1 SITUAÇÃO PRÉVIA

Esta seção apresenta os resultados obtidos com o estudo de caso caracterizando a situação anterior da organização à aplicação do processo AE-MPS.BR e utilização da ferramenta FAE-MPS.BR. Para coletar os dados apresentados nesta seção, utilizou-se as técnicas de entrevistas estruturadas e revisão de documentação. A seguir, apresentam-se os dados coletados e a análise das seguintes questões:

- objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos;
- problemas com o processo de desenvolvimento de software e causas;
- participação no programa de melhoria de processos e;

- alinhamento do MR-MPS com os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos.

1.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DA ORGANIZAÇÃO COM O PROGRAMA DE MELHORIA DE PROCESSOS

Esta questão buscava analisar o conhecimento dos respondentes em relação aos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos. Três respondentes citaram que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estavam claramente definidos, enquanto dois citaram que não.

Para aqueles que responderam positivamente, questionou-se quais eram os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos. Foram citados os seguintes objetivos: aumentar a produtividade, aumentar a lucratividade, diminuir o re-trabalho, agregar valor no processo, melhorar a qualidade, conseguir clientes de vários portes, conseguir projetos maiores, implantar o MPS.BR e implantar o CMMI. Após a análise das respostas obtidas nas entrevistas estruturadas, ficaram definidas as seguintes categorias (Quadro 1):

Quadro 1 - Objetivos encontrados

Objetivos Estratégicos com o Programa de Melhoria de Processos
Aumentar lucro
Melhorar a qualidade dos produtos
Captar projetos de maior porte
Implantar modelos de maturidade

Todos os respondentes que citaram que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estavam claramente definidos, também afirmaram

que esses objetivos foram considerados durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos.

Análise

Apesar da importância de existirem objetivos estratégicos com o programa de melhoria definidos e analisados (LIU, 2005), pode-se verificar que esses objetivos não estavam claramente definidos na organização. Apesar de três respostas afirmarem que estes objetivos estavam claramente definidos, nenhum respondente citou os objetivos conforme estabelecidos no Plano do Programa de Melhoria.

O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta a dificuldade do Analista de Qualidade em identificar se os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos estavam claramente definidos:

Claramente definidos não. Eu sei que existem objetivos vinculados à qualidade de processos de produto, mas não sei identificá-los.

Além disso, foi identificado que os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos apresentados no *website* do Programa de Melhoria, diferiam do Plano do Programa de Melhoria. Essa situação potencializou a dificuldade dos respondentes em identificar os objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos.

1.2 PROBLEMAS COM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E CAUSAS

Esta questão buscava analisar o conhecimento dos respondentes em relação aos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização. De forma unânime, os cinco respondentes afirmaram que esses problemas estavam identificados.

Foram citados os seguintes problemas: re-trabalho, problemas de versionamento de arquivos, falta de documentação, falta de uma metodologia de desenvolvimento, falta de documentos padronizados, falta de ferramentas, falta de profissionais com qualificação e treinamento apropriados, falta de um repositório para transferência de conhecimento, falta de controle na comunicação com o cliente, problemas na definição de escopo, falta de um processo de especificação de software formalizado, e falta de um processo de teste de software formalizado.

Considerando que os cinco respondentes analisaram os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização, estabeleceu-se uma categoria quando esta foi citada por, no mínimo, dois respondentes. O Quadro 2 apresenta as categorias identificadas a partir das entrevistas estruturadas, ressaltando a falta de um processo de desenvolvimento de software único e formalizado:

Quadro 2 - Problemas encontrados

Problemas com o Processo de Desenvolvimento de Software
Re-trabalho
Especificação de software
Testes de software
Definição de escopo
Gerência de configuração
Gestão do conhecimento

Todos os respondentes afirmaram que as causas para os problemas com processo de desenvolvimento de software são conhecidas. Além disso, os cinco respondentes também relataram que esses problemas, e suas respectivas causas, foram considerados durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos.

Análise

Os cinco respondentes afirmaram que os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização e suas respectivas causas estavam identificados. Entretanto, nenhum deles citou todas as categorias de problemas definidas no Quadro 2. Analisou-se que os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas estavam identificados, porém não consolidados em nível organizacional.

Segundo Hierholzer (1998), é fundamental que um programa de melhoria de processos aborde os problemas existentes no processo de desenvolvimento de software e proponha soluções. Apesar dos respondentes relatarem que os problemas com processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas eram considerados durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, o Plano do Programa de Melhoria não apresentou nenhuma informação relacionada a isto.

O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta a dificuldade do Projetista para analisar se estes problemas e suas causas foram considerados durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos:

Durante a elaboração do planejamento do programa de melhoria de processos, os problemas com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas são considerados? Deveriam. Acredito que sim.

1.3 PARTICIPAÇÃO NO PROGRAMA DE MELHORIA DE PROCESSOS

Esta questão buscava analisar a participação dos respondentes nas atividades e decisões do programa de melhoria de processos. Dos cinco respondentes, apenas um afirmou que não participava das atividades e decisões do programa de melhoria processos. Os demais respondentes citaram que participavam.

A forma como os respondentes participam do programa de melhoria de processos foi identificada por definição de processos, execução de processos, participação em reuniões do grupo de melhoria e tomada de decisão. Após a análise das respostas obtidas nas entrevistas estruturadas, ficaram definidas as seguintes categorias (Quadro 3):

Quadro 3 - Atividades encontradas

Atividades e decisões no programa de melhoria processos
Definição de processos
Execução de processos
Planejamento
Tomada de decisão

Análise

Apesar do envolvimento dos profissionais de uma organização com um programa de melhoria de processos ser um dos principais FCS (NIAZI, 2003), identificou-se através do Plano do Programa de Melhoria que a organização estabelecia a participação de apenas uma pessoa de nível operacional na equipe do programa de melhoria. O Projetista, representante do nível operacional da organização, afirmou não participar das atividades e decisões do programa de melhoria de processos.

Com relação às categorias identificadas no Quadro 3, não se verificou nenhuma ação relacionada à consideração dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos e a resolução dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização.

1.4 ALINHAMENTO DO MR-MPS COM OS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DA ORGANIZAÇÃO COM O PROGRAMA DE MELHORIA DE PROCESSOS

Para a análise do alinhamento do MR-MPS com os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, iniciou-se perguntando se os respondentes sabiam quais são os processos do MR-MPS que a empresa está implantando. Dos cinco respondentes, um afirmou que desconhece quais são os processos do MR-MPS que a empresa está implantando. Os demais respondentes afirmaram que sabiam.

Para aqueles quatro respondentes que conheciam os processos MR-MPS que estão sendo implantados, dois respondentes afirmaram que os processos do MR-MPS mais importantes, considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, não estão identificados. Em contrapartida, o Gerente de Operações citou os processos gerência de projetos, gerência de requisitos e garantia da qualidade como os mais importantes, e o Gerente de Projetos citou os processos gerência de projetos, gerência de requisitos e medição.

Para o Gerente de Operações e o Gerente de Projetos, questionou-se se estes processos foram os primeiros a serem implantados na organização. O Gerente de Operações afirmou que sim, enquanto o Gerente de Projetos respondeu que não.

Análise

O respondente que afirmou desconhecer os processos do MR-MPS que a empresa está implantando foi o Projetista, representante do nível operacional da organização. Novamente, destaca-se o baixo conhecimento do nível operacional da organização pelo programa de melhoria.

Segundo McCoy (1998), um programa de melhoria de processos pode estar relacionado com os objetivos estratégicos das organizações. Apesar disso, na organização

estudada, os processos do MR-MPS mais importantes, considerando seus objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos, não estavam identificados. O Diretor e o Analista de Qualidade afirmaram que estes processos não estavam identificados, e nenhuma evidência definindo os processos MR-MPS mais importantes para a organização foi identificada através da revisão da documentação.

A partir das respostas do Gerente de Operações e do Gerente de Projetos identificando os processos MR-MPS mais importante, verificou-se que, nesse caso, estes destacaram os processos mais importantes a partir de suas visões pessoais. O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, descreve o Analista de Qualidade afirmando que os processos do MR-MPS mais importantes, considerando os objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos, não foram identificados:

Não foi levado assim em conta... dentro desses objetivos... Não, não foi levado em conta os objetivos estratégicos da organização, claramente. Porque de alguma forma a gente acaba atingindo alguns objetivos, mas não foram...

2 APLICAÇÃO DO PROCESSO AE-MPS.BR

Esta seção apresenta uma análise a partir dos dados coletados durante a aplicação do AE-MPS.BR. Para coletar os dados apresentados nesta seção, as seguintes técnicas foram utilizadas: observação direta, entrevistas estruturadas e revisão de documentação. As subseções estão organizadas conforme as macro-atividades do processo AE-MPS.BR.

2.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO-TÁTICO

Durante o estudo de caso, os objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos foram definidos a partir do Planejamento Estratégico. Entretanto, antes da aplicação do estudo de caso, a organização já possuía objetivos com o programa de melhoria estabelecidos no Plano do Programa de Melhoria e no *website* do programa de melhoria. Conforme verificado, a análise do Planejamento Estratégico determinou a identificação de objetivos diferentes daqueles já estabelecidos.

O objetivo estratégico com o programa de melhoria de processos – aumentar satisfação dos clientes – foi identificado, essencialmente, pela análise do Planejamento Estratégico, não tendo sido referenciado em nenhum outro local. Os demais objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos já tinham sido citados no Plano do Programa de Melhoria e no *website* do programa de melhoria.

Os participantes foram questionados sobre em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos. A partir de uma escala com quatro opções – Nenhum, Pouco, Médio e Muito –, dos cinco respondentes, quatro responderam que o processo AE-MPS.BR auxiliou Muito e um respondeu Médio.

2.2 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL

O processo AE-MPS.BR propôs a análise e a definição dos problemas com o processo de desenvolvimento de software da organização. Conforme verificado, esta atividade não abordou alguns problemas com o processo citados pelos respondentes durante as entrevistas relatadas na seção 1.2 (Quadro 2 – Problemas encontrados): Re-trabalho, Testes de software, Qualificação profissional e Gerência de configuração. Por outro lado, com a realização do processo AE-MPS.BR, identificou-se dois novos problemas, também não

citados pelos respondentes - Tempo de alocação do recurso superestimada e Falta de padronização no processo de desenvolvimento.

Esta situação evidencia que a atividade determinar problemas com o processo de desenvolvimento de software da organização, do processo AE-MPS.BR, apresentou-se falha. Uma possível causa pode ter sido a desconsideração do artefato diagnóstico do processo de software atual pelos participantes, apesar de exigido pelo processo AE-MPS.BR.

Entretanto, os participantes foram questionados sobre em que nível o processo AE-MPS.BR auxiliou a análise dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software da organização e suas respectivas causas. A partir de uma escala com quatro opções – Nenhum, Pouco, Médio e Muito –, dos cinco respondentes, quatro responderam que o processo AE-MPS.BR auxiliou Muito e um respondeu Médio.

Acredita-se que o nível de satisfação atribuído pelos participantes, para a pergunta anterior, tenha sido satisfatório por o processo AE-MPS.BR exigir a análise e formalização dos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software. Além disso, a derivação de causas para cada um dos problemas foi um ponto forte destacado pelos respondentes.

Durante o preenchimento da Matriz Objetivos Táticos – Causas, houve a necessidade de esclarecer o que significava relacionar dois elementos nesta matriz. Da mesma forma, os participantes tiveram problemas no entendimento dos conceitos: possibilidade e dificuldade de implantação dos processos MR-MPS. Novamente, o pesquisador entrevistou para o esclarecimento.

Neste estudo de caso, verificou-se que os conceitos – possibilidade de implantação dos processos MR-MPS e frequência de uso dos processos MR-MPS – estavam

sobrepostos. Ambos foram analisados a partir das mesmas informações disponíveis na organização.

2.3 PRIORIZAÇÃO ORGANIZACIONAL

Nesta macro-atividade, os participantes do estudo de caso tiveram que analisar o relacionamento existente entre cada par de objetivos táticos e determinar este relacionamento em cooperativo, conflituoso, ou mutuamente exclusivo. Ocorrem dificuldade de entendimento, neste momento, e houve a necessidade de esclarecimento do significado de cada um tipos de relacionamento.

Além disso, os participantes sugeriram a criação de um relacionamento, onde os objetivos táticos apenas coexistissem, ou seja, sem influência positiva ou negativa. Neste estudo de caso, verificou-se que a atividade de relacionar os objetivos táticos não agregou valor conforme esperado, uma vez que todos os relacionamentos foram caracterizados como cooperativos.

Na continuidade desta macro-atividade, os objetivos estratégicos e táticos com o programa de melhoria de processos e as causas de problemas de processo foram priorizados. Considerando que o AE-MPS.BR permite que diferentes técnicas de priorização sejam utilizadas para se determinar a prioridade de cada objetivo estratégico e tático com o programa de melhoria de processos e as causas de problemas de processo, os participantes foram questionados sobre suas opiniões a respeito desta flexibilidade.

Todas as respostas consideraram esta flexibilidade útil. O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta a avaliação do Gerente de Operações:

É grandeza dos números. É poder pontuar conforme a minha necessidade. Eu acho que é bem flexível.

Apesar das vantagens em relação ao processo AE-MPS.BR permitir diferentes técnicas de priorização, esta flexibilidade teve de ser esclarecida aos participantes. Basicamente, os participantes tiveram dúvidas em relação a como determinar um elemento mais prioritário, ou seja, se esse elemento deveria possuir o maior valor dentro da escala de priorização determinada ou o valor mais baixo. Além disso, explicou-se que, não necessariamente, os elementos priorizados precisem ficar em fila ordenada, podendo existir elementos com a mesma prioridade.

2.4 PRIORIZAÇÃO MR-MPS

Perguntou-se aos participantes do estudo de caso se os processos do MR-MPS priorizados através da aplicação do AE-MPS.BR são, realmente, os mais importantes para a organização. Dos cinco respondentes, quatro responderam que os processos MR-MPS priorizados são realmente os mais importantes, enquanto um respondeu que não.

O respondente que afirmou não considerar os processos MR-MPS priorizados pelo processo AE-MPS.BR como, realmente, os mais importantes, foi o Projetista, representante do nível operacional da organização. Este respondente afirmou, também, desconhecer os processos do MR-MPS que a empresa está implantando em entrevista descrita na seção 1 – Situação Prévia.

Na mesma entrevista descrita na seção 1, perguntou-se quais eram os processos MR-MPS mais importantes para a organização a todos os envolvidos. Em todas as respostas, os processos gerência de projetos, gerência de requisitos, priorizados através da aplicação do processo AE-MPS.BR, foram citados.

3 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA FAE-MPS.BR

Esta seção relata a utilização da ferramenta FAE-MPS.BR no estudo de caso. Para coletar os dados apresentados nesta seção, as seguintes técnicas foram utilizadas: observação direta e entrevistas estruturadas. Os elementos analisados da ferramenta foram: compatibilidade com o *browser* utilizado, dificuldade de uso, tempo de resposta e usabilidade.

No estudo de caso, o único *browser* utilizado pelos participantes foi o Internet Explorer 7. Assim, a compatibilidade da ferramenta FAE-MPS.BR foi avaliada apenas com este *browser*. Segundo os cinco respondentes, a ferramenta não apresentou incompatibilidades com este *browser*.

As respostas referentes ao nível de qualidade da usabilidade e nível de dificuldade de uso foram determinadas através das seguintes escalas, respectivamente: Ruim, Médio, Bom e; Pouco, Médio e Muito. Com relação à adequação do tempo de resposta da ferramenta durante a sua utilização, obteve-se respostas de Sim ou Não. Estas respostas são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Dificuldade de uso, tempo de resposta e usabilidade

Respondentes	Nível de Dificuldade de Uso	Tempo de resposta adequado?	Nível de Qualidade da Usabilidade
Respondente 1	Médio	Sim	Médio
Respondente 2	Médio	Não	Ruim
Respondente 3	Médio	Sim	Ruim
Respondente 4	Médio	Sim	Médio
Respondente 5	Pouco	Sim	Médio

Conforme apresentado no Quadro 4, a maioria dos respondentes classificou o nível de dificuldade de uso da ferramenta FAE-MPS.BR em Médio. Constatou-se através de observação direta da utilização da ferramenta, que os participantes tiveram, freqüentemente, dúvidas de entendimento do uso da ferramenta.

Dos cinco respondentes, quatro afirmaram que o tempo de resposta da ferramenta FAE-MPS.BR foi adequado. Um dos respondentes considerou o tempo de resposta inadequado. Conforme verificado através de observação direta, a ferramenta apresentou um tempo de resposta inadequado, especificamente, durante a funcionalidade de priorização dos objetivos táticos.

Com relação ao nível de qualidade da usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR, dois respondentes classificaram como Ruim. Os outros três respondentes classificaram como Médio. Pela observação direta da utilização da ferramenta, constatou-se que a usabilidade da ferramenta foi o principal ponto fraco no estudo de caso.

Conforme observado durante o estudo de caso, a ferramenta de apoio desenvolvida foi imprescindível para a aplicação do processo AE-MPS.BR. Apesar disso, o desenvolvimento desta ferramenta não foi o foco do trabalho de pesquisa. Conseqüentemente, a atividade de desenvolvimento não abordou os requisitos de interface e usabilidade para a ferramenta FAE-MPS.BR.

4 SITUAÇÃO POSTERIOR

Esta seção caracteriza a situação posterior da organização, apresentando os resultados obtidos com a aplicação do processo AE-MPS.BR e a utilização da ferramenta FAE-MPS.BR. Para coletar os dados apresentados nesta seção, utilizou-se as técnicas de entrevistas estruturadas e revisão de documentação. A seguir, apresentam-se os dados coletados e a análise das seguintes questões:

- vantagens e dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR e;

- vantagens e dificuldades/problemas na utilização da ferramenta FAE-MPS.BR.

4.1 VANTAGENS E DIFICULDADES/PROBLEMAS NA APLICAÇÃO DO PROCESSO AE-MPS.BR

Esta questão buscava, primeiramente, analisar as vantagens da aplicação do processo AE-MPS.BR. A partir da participação dos respondentes no estudo de caso, as seguintes vantagens foram citadas: identificar os *gaps* entre os processos do MR-MPS e os processos atuais da organização, priorizar as estratégias da organização, definir objetivos táticos a partir do relacionamento com as estratégias da organização, analisar causas para os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software, garantir a participação de todos os níveis da organização, considerar as visões complementares dos diferentes níveis da organização, identificar o processo do MR-MPS que deve ser priorizado, identificar os processos do MR-MPS que mais impactam sobre as causas de problemas e estratégias da empresa, identificar a seqüencialidade dos passos para atender determinado nível do MR-MPS, elucidar a situação da empresa a partir dos problemas atuais e a estratégias propostas e alinhar as causas para os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software com o Planejamento Estratégico da empresa.

Após a análise das respostas obtidas nas entrevistas estruturadas, ficaram definidas as seguintes categorias (Quadro 5):

Quadro 5 – Vantagens

Vantagens com a aplicação do processo AE-MPS.BR
Analisar as estratégias
Analisar situação atual
Analisar causas para os problemas
Priorizar os processos MR-MPS
Envolver todos os níveis da organização

Esta questão buscava analisar, também, as dificuldades/problemas identificadas pelos respondentes, a partir de suas participações na aplicação do processo AE-MPS.BR. Foram citadas as seguintes dificuldades/problemas: a quantidade de pessoas envolvidas, disponibilidade das pessoas envolvidas, pouco tempo para as pessoas envolvidas, crescimento das matrizes de relacionamento, dificuldade de entendimento e dificuldade com relação ao vocabulário.

Após a análise das respostas obtidas nas entrevistas estruturadas, ficaram definidas as seguintes categorias (Quadro 6):

Quadro 6 – Dificuldades/Problemas

Dificuldades/Problemas com a aplicação do processo AE-MPS.BR
Quantidade de envolvidos
Pouca disponibilidade dos envolvidos
Entendimento

Análise

A aplicação do AE-MPS.BR proporcionou que as estratégias da organização com o programa de melhoria de processos fossem analisadas a partir do Planejamento Estratégico, sendo estabelecidas, mensuradas, relacionadas com os problemas atuais e processos MR-MPS e priorizadas. Conforme apresentado no Quadro 5, os participantes destacaram essa vantagem a partir da aplicação do processo AE-MPS.BR.

Identificou-se, também, outras duas vantagens com a aplicação do processo AE-MPS.BR – Analisar situação atual e Analisar causas para os problemas. O processo propôs a análise da situação atual dos objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos através de métricas, clarificando as expectativas quantitativas da empresa, Além disso, identificou-se os problemas atuais com o processo, suas respectivas causas e o estado da implantação do MR-MPS na empresa.

Conforme descrito na seção 1.2, os problemas com o processo de desenvolvimento de software e as causas não se encontravam formalizados e consolidados em nível organizacional antes da aplicação do processo. O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta o Analista de Qualidade ressaltando a importância da análise da situação atual:

Detectar as causas para o processo, hoje em dia, não funcionar na Conectt. Alinhar isso junto com o planejamento estratégico da empresa e, dentro disso, verificar quais são os processos que são mais importantes, que a gente tem que priorizar mais para atingir, para trabalhar em cima das causas e com isso atingir as metas da empresa.

Outra vantagem destacada pelos respondentes, a partir da aplicação do processo AE-MPS.BR, foi a identificação dos processos MR-MPS que devem ser priorizados pela organização. Considerando que essa priorização baseia-se nos objetivos estratégicos da organização com o programa de melhoria de processos e nos problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software, garantiu-se que estes processos MR-MPS priorizados

representam as necessidades da organização como um todo e não em visões pessoais. O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta o Gerente de Operações ressaltando a importância do processo AE-MPS.BR em priorizar os processos MR-MPS:

A principal vantagem é ir direto no ponto, ou seja, identifica qual é o processo que tu precisa atacar com mais urgência, diria assim. Essa é a principal vantagem dele. Ele prioriza quais os passos que tu deve seguir para atender ao MPS.

Conforme descrito na seção 1.3, a participação atual do nível operacional da organização no programa de melhoria de processos é restrita. Assim, os respondentes destacaram que o processo AE-MPS.BR proporciona o envolvimento de todos os níveis da organização com o programa. O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta o Gerente de Projetos ressaltando a vantagem do processo AE-MPS.BR em envolver diferentes níveis hierárquicos:

cada um pode dar a sua visão, e eu acho que foram visões complementares. Acho que essa é a grande vantagem.

As principais dificuldades/problemas na aplicação do processo AE-MPS.BR destacadas pelos respondentes foram: a quantidade necessária de pessoas, a pouca disponibilidade dos envolvidos para as atividades realizadas e o entendimento do processo.

Com relação à quantidade necessária de pessoas, verificou-se que esta dificuldade/problema, ao mesmo tempo, determina uma vantagem para o processo AE-MPS.BR, que é envolver todos os níveis da organização. Conforme proposto, o processo AE-MPS.BR tem por objetivo garantir a participação dos colaboradores no programa de melhoria de processos, buscando envolver o maior número de pessoas possível.

A pouca disponibilidade dos envolvidos para as atividades realizadas na aplicação do processo AE-MPS.BR foi ressaltada pelos respondentes. Conforme citado no trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, o Gerente de Projeto esperava dedicar-se mais tempo às atividades do processo AE-MPS.BR:

A gente ter pouco tempo disponível, que eu acho que seria um assunto que a gente poderia discutir um pouco mais. Então, até mesmo discutir outros níveis, eu não sei se isso está dentro do processo, mas daqui a pouco trocar uma idéia, ter uma reunião para discutir, ter mais tempo para se dedicar a fazer isso, essas avaliações.

Outra dificuldade/problema citada pelos respondentes e corroborada através da observação direta foi o entendimento do processo AE-MPS.BR. Alguns conceitos utilizados na aplicação do processo AE-MPS.BR tiveram que ser detalhados, para os participantes, para a realização das atividades.

4.2 VANTAGENS E DIFICULDADES/PROBLEMAS NA UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA FAE-MPS.BR

Os participantes foram questionados sobre o quanto a ferramenta FAE-MPS.BR ajudou na aplicação do processo AE-MPS.BR. A partir de uma escala com quatro opções – Nenhum, Pouco, Médio e Muito –, os cinco participantes responderam, de forma unânime, que a ferramenta FAE-MPS.BR auxiliou Muito.

Após, os participantes foram questionados das razões que os levaram a avaliar o nível de auxílio da ferramenta FAE-MPS.BR na aplicação do processo AE-MPS.BR como Muito. As seguintes razões foram citadas: definir um passo-a-passo, consolidar todos os dados, fazer todos os cálculos automaticamente e cruzar todas as informações automaticamente. Após a análise das respostas obtidas nas entrevistas estruturadas, ficaram definidas as seguintes categorias (Quadro 7):

Quadro 7 – Razões

Razões para o nível de auxílio da ferramenta FAE-MPS.BR
Automatização
Consolidação dos dados

Esta questão buscava analisar, também, as dificuldades/problemas na utilização da ferramenta FAE-MPS.BR. Os respondentes citaram as seguintes dificuldades/problemas: usabilidade, número elevado de dados a serem preenchidos e o vocabulário apresentado na ferramenta. A usabilidade foi citada por três dos cinco respondentes.

Com relação às dificuldades/problemas na utilização da ferramenta FAE-MPS.BR, estabeleceu-se uma categoria quando esta foi citada por, no mínimo, três respondentes. Após a análise das respostas obtidas nas entrevistas estruturadas, ficaram definidas as seguintes categorias (Quadro 8):

Quadro 8 – Dificuldades/Problemas

Dificuldades/problemas na utilização da ferramenta FAE-MPS.BR
Usabilidade
Elevado número de dados

Análise

A automatização do processo AE-MPS.BR, através da ferramenta FAE-MPS.BR, mostrou-se essencial para a realização do estudo de caso. O trecho a seguir, transcrito das entrevistas realizadas, apresenta o Gerente de Operações citando a importância da utilização da ferramenta:

Sem ela, nunca ia fazer isso aí. Porque têm várias combinações, imagina tu planilhar isso aí, as variáveis e depois quantificar e depois dizer o que tu acha que é prioritário. Ou seja, não dá para fazer.

Além disso, a ferramenta FAE-MPS.BR consolidou dados da organização que não tinha sido formalizados até a aplicação do processo AE-MPS.BR. A situação atual dos

objetivos estratégicos com o programa de melhoria de processos, os problemas atuais com o processo de desenvolvimento de software e suas respectivas causas, e a prioridade dos processos MR-MPS, são exemplos de dados consolidados na ferramenta.

Por outro lado, a usabilidade da ferramenta FAE-MPS.BR foi um ponto fraco na realização do estudo de caso. Esta dificuldade/problema foi, seguidamente, citada pelos participantes durante a utilização da ferramenta. Da mesma forma, a maioria dos respondentes relatou essa dificuldade/problema durante as entrevistas.

O elevado número de dados na ferramenta FAE-MPS.BR foi, também, uma dificuldade/problema citada pelos respondentes. Entretanto, isto ocorre devido à utilização das matrizes *House of Quality* provenientes da técnica de QFD.