



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**

---

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA**

SANDRA LAÍS PEDROSO

PROCESSO DE MEDIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COMO  
SUPORTE AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE NEGÓCIOS: ESTUDO DE CASO EM  
EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE

Porto Alegre

Março 2010

SANDRA LAÍS PEDROSO

PROCESSO DE MEDIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COMO  
SUPORTE AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE NEGÓCIOS: ESTUDO DE CASO EM  
EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração, da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Leonardo Rocha de Oliveira Ph.D.

Porto Alegre

Março 2010

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P372p    Pedroso, Sandra Laís  
          Processo de medição de desenvolvimento de software como  
          suporte aos objetivos estratégicos de negócios: estudo de caso  
          em empresas desenvolvedoras de software. / Sandra Laís  
          Pedroso. – Porto Alegre, 2010.  
          199 f.

          Dissertação (Mestrado em Administração e Negócios) –  
          Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS.  
          Orientação: Prof. Dr. Ph.D Leonardo Rocha de Oliveira.

          1. Administração de Empresas. 2. Gestão de Processos. 3.  
          Medição de Desempenho. 4. Medição de Processos de  
          Software. 5. Gestão Estratégica de TI. 6. Tecnologia da  
          Informação. I. Oliveira, Leonardo Rocha de. II. Título.

**CDD 658.4038**

**Ficha elaborada pela bibliotecária Cíntia Borges Greff CRB 10/1437**

SANDRA LAÍS PEDROSO

PROCESSO DE MEDIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COMO  
SUPORTE AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE NEGÓCIOS: ESTUDO DE CASO EM  
EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração, da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Edimara Mezzomo Luciano – PUCRS

---

Prof. Dr. Maurício Gregianin Testa – PUCRS

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Angela Freitag Brodbeck – UFRGS

Aprovada pela Banca Examinadora em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que tem me abençoado, dando forças e inspiração para completar mais essa importante jornada.

Em especial agradeço ao meu marido Rubens, cujo amor e apoio dedicados criaram condições para poder concentrar-me o tempo necessário para realizar esta jornada de estudo. E aos meus queridos filhos, Júlia e Pedro pelo amor incondicional, que me fez buscar forças para transpor todas as dificuldades encontradas no caminho. Pelo simples fato de existirem me considero uma pessoa feliz, muito feliz, amo vocês.

Aos meus pais Abílio e Clarice, minha gratidão pela confiança depositada em minha capacidade intelectual e profissional ao longo de minha vida.

Sou muito grata ao meu orientador Prof. Leonardo Rocha de Oliveira pela paciência, compreensão e dedicação que tornaram os encontros de orientação produtivos e agradáveis.

Meus agradecimentos a Professora Dra. Edimara Mezzomo Luciano e Professor Dr. Maurício Gregianin Testa pela contribuição na banca de projeto e em vários momentos durante a realização deste trabalho.

Obrigada aos grandes amigos, Fábio Giordani pelo incentivo e suporte durante essa jornada, e a minha querida amiga de todas as horas Juliana que soube compreender e me apoiar ao longo dessa caminhada.

Aos meus colegas de mestrado. Muitos deles se tornaram amigos, desejo sucesso a todos.

Aos professores do MAN, que contribuíram na minha formação acadêmica.

Aos diretores da Advancedit, que incentivaram a minha participação no mestrado e oportunizaram todo apoio necessário.

Aos diretores das empresas e aos profissionais entrevistados pela pronta disposição para a realização das pesquisas.

Aos funcionários do MAN pela boa vontade e simpatia que sempre a mim ofereceram.

## RESUMO

As organizações estão inseridas em um cenário de constantes transformações no ambiente de negócios. Empresas desenvolvedoras de software se encaixam neste contexto, enfrentando desafios para tomar decisões estratégicas de negócios em um ambiente com muitas variáveis e sobrecarregado de informações. Sendo assim, esta informação deve estar resumida e alinhada aos objetivos estratégicos da organização. Nesse contexto os indicadores têm papel fundamental para apoiar as tomadas de decisão e, no que tange a empresas desenvolvedoras de software, os resultados apurados nos processos devem ser capazes de gerar essas informações para sustentar o processo de medição organizacional. Dentre as diversas propostas indicadas na literatura atual para auxiliar a criação de processos de medição, destaca-se a utilização de Processos de Medição de Modelos de Maturidade de Processos de Software. O objetivo deste trabalho é analisar como o processo de medição de desenvolvimento de software pode suportar os objetivos estratégicos de negócios em empresas de desenvolvimento de software. Para desenvolver o trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória com estudo de casos múltiplos. Os dados foram coletados a partir de documentos e entrevistas qualitativas aplicadas aos profissionais de quatro empresas desenvolvedoras de software com avaliações de maturidade de processos. As entrevistas foram realizadas com base em questionários semi estruturados e os resultados permitiram comparação entre os diferentes estudos de caso. A análise de resultados indica que o processo de medição de desenvolvimento de software é capaz de produzir conhecimento sobre as capacidades dos processos que as organizações de desenvolvimento de software executam, gerando informações que podem sustentar a estratégia da organização. Também foi identificado que os resultados podem ser desdobrados como elementos de motivação, sejam através da comunicação aos colaboradores ou da sua inclusão nas definições de metas.

Palavras-chave: Gestão de Processos, Medição de Desempenho, Medição de Processos de Software, Gestão Estratégica de TI.

## ABSTRACT

Organizations are facing constant changes in the business market. Software developing companies are also involved in this context, facing challenges to take strategic business decisions in an environment with many variables and overloaded with information. Therefore, this information should be summarized and aligned with strategic objectives of organizations. In this context, measurements are key for supporting decision making and, regarding software developing companies, the results obtained from the productive process must be able to provide information for supporting business results measurements. Among the several proposals present in the literature to supporting the establishment of measurement processes, the application of Maturity Models for Software Processes Measurement has taken special attention. The objective of this work is to analyze how the measuring of software developing processes could support strategic business objectives of software developing companies. This work has been developed as an exploratory research with multiple case studies. Data was collected from documents and qualitative interviews applied to professionals of four software developing companies valued by process maturity models. The interviews were conducted based on semi-structured questionnaires and the results allowed a comparison between the different case studies. Research results indicate that the software development process measurement is capable of producing knowledge about the capabilities of the processes that software developing companies perform, providing information that supports the organization's strategy. It was also identified that the results could be deployed as an element of motivation for employees by communicating and including them in the strategy decision processes.

Keywords: Process Management Software Development, Software Process Performance Measurement, Software Process Measurement, IT Strategic Management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Medidas para dirigir a performance.....	25
Figura 2 - Vinculando Objetivos e Metas Estratégicas com Indicadores e Processos de TI ...	32
Figura 3 - Modelo de Gestão de software .....	39
Figura 4- Triângulo Mágico da Força de Desenvolvimento de software .....	44
Figura 5 - Percentuais de desconhecimento de modelos e normas relacionadas à qualidade dos processos de software - Brasil, 1995 – 2005 .....	47
Figura 6 - Níveis de Maturidade CMMI .....	52
Figura 7- Relacionamento dos Indicadores.....	69
Figura 8 - GQM (Goal/ Questions/Metrics).....	73
Figura 9 - Desenho de Pesquisa.....	78
Figura 10 - Organograma da Empresa A .....	101
Figura 11 - Organograma da Empresa B.....	117
Figura 12 - Organograma da Empresa C.....	133
Figura 13 - Organograma da Empresa D .....	147



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplo de desdobramento da perspectiva de Processos Internos .....	26
Quadro 2 - Exemplo de indicadores de desempenho para Objetivos .....	26
Quadro 3 - Dinâmica de empresas desenvolvedoras de Produtos e Serviços de software .....	35
Quadro 4 - Exemplo de desdobramento de objetivos de negócio em atributos mensuráveis de produto e processo de software .....	40
Quadro 5 - Percentuais de conhecimento e uso de modelos e normas relacionados à qualidade dos processos de software - Brasil, 2005 .....	49
Quadro 6 - Níveis de Maturidade do CMMI. ....	51
Quadro 7 - Continuação dos Níveis de Maturidade do CMMI .....	52
Quadro 8 - Níveis de Maturidade do MR-MPS, Processos e AP .....	63
Quadro 9 - Equivalência dos níveis de maturidade CMMI e MPS.BR .....	65
Quadro 10 - Tipos de mensuração no instrumento de pesquisa .....	80
Quadro 11 - Dimensões e fatores de análise .....	81
Quadro 12 - Perfil dos especialistas .....	85
Quadro 13 - Coleta de dados e fontes .....	95
Quadro 14 - Resumo do número de entrevistas.....	96
Quadro 15 - Perfil das empresas estudadas.....	100
Quadro 16 - Resumo dos resultados da Empresa A.....	114
Quadro 17 - Continuação do Resumo dos resultados da Empresa A .....	115
Quadro 18 - Continuação do Resumo dos resultados da Empresa A .....	116
Quadro 19 - Resumo dos resultados da Empresa B.....	130
Quadro 20 - Continuação do Resumo dos resultados da Empresa B.....	131
Quadro 21 - Resumo dos resultados da Empresa C.....	144
Quadro 22 - Continuação do Resumo dos resultados da Empresa C.....	145
Quadro 23 - Resumo dos resultados da Empresa D.....	156
Quadro 24 - Continuação do Resumo dos resultados da Empresa D .....	157
Quadro 25 - Comparação dos Resultados do FA01.....	158
Quadro 26 - Comparação dos Resultados do FA02.....	159
Quadro 27 - Dificuldades e barreiras para a execução do SMD .....	160
Quadro 28 - Pontos de atenção para a DA01-Gestão Estratégica .....	160
Quadro 29 - Comparação dos Resultados do FA03.....	161
Quadro 30 - Comparação dos Resultados do FA04.....	163
Quadro 31 - Pontos de atenção para a DA02 - Gestão por Processos .....	163
Quadro 32 - Comparação dos Resultados do FA05.....	164
Quadro 33 - Comparação dos Resultados do FA06 - Concepção .....	165
Quadro 34 - Comparação dos Resultados do FA06 - Uso dos Resultados .....	166
Quadro 35 - Comparação dos Resultados do FA07.....	167
Quadro 36 - Dificuldades no processo de medição de software.....	167
Quadro 37 - Pontos de atenção identificados para a DA03.....	168
Quadro 38 - Pontos de fortes identificados para a DA03.....	169
Quadro 39 - Resumo da Análise comparativa das Empresas .....	169

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Ability to Perform
AP	Atributo de Processo
ASSESPRO	Associação das Empresas Brasileiras da Tecnologia da Informação Software e Internet
BI	Business Intelligence
BSC	Balanced Scorecard
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CMU	Carnegie Mellon University
CA	Conselho Administrativo
CO	Commitment to Perform
DI	Directing Implementation
EPG	Grupo de Engenharia de Processos
ES	Engenharia de Software
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
GG	Generic Goal
GP	Generic Practice
GMP	Grupo de Melhoria de Processos
GPR	Processo de Gerência de Projetos
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IPD-CMM	Integrated Product Development - Capability Maturity Model
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
KPI	Key Process Indicator
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MED	Medição
MA	Medição e Análise
MA-MPS-	Método de Avaliação - Melhoria do Processo de Software Brasileiro
ME	Mapa Estratégico
MPS.BR	Melhoria do Processo de Software Brasileiro
MN-MPS	Modelo de Negócio - Melhoria do Processo de Software Brasileiro
MR-MPS	Modelo de Referência - Melhoria do Processo de Software Brasileiro
OE	Objetivos Estratégicos
PA	Process Area
PBQP	Prêmio Brasileiro de Qualidade e Produtividade
PGQP	Prêmio de Gestão da qualidade e Produtividade
PSP	Personal Software Process
OPP	Desempenho do Processo Organizacional
QPM	Gestão Quantitativa de Projeto
RAP	Resultado de Atributo de Processo
RUP	Rational Unified Process
SCAMPI	Standard CMMI Assessment Method for Process Improvement
SG	Specific Goal
SP	Specific Practice
SECM	System Engineering Capability Model
SMD	Sistema de Medição de Desempenho
SW-CMM	Capability Maturity Model for Software
SOFTEX	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
SEI	Software Engineering Institute
SOX	Sarbanes-Oxley

SUCESU	Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações do RS
SW	Software
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TSP	Team Software Process
VI	Verifying Implementation

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	<b>DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	<b>15</b>
1.2	<b>JUSTIFICATIVA DO TEMA</b> .....	<b>16</b>
1.3	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
1.3.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>19</b>
1.3.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>19</b>
1.3.3	<b>ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>GESTÃO ESTRATÉGICA</b> .....	<b>21</b>
2.1	<b>GESTÃO ESTRATEGICA DE NEGÓCIOS</b> .....	<b>21</b>
2.1.1	<b>Planejamento estratégico de negócios</b> .....	<b>21</b>
2.1.2	<b>Desdobramento da gestão estratégica</b> .....	<b>24</b>
2.1.3	<b>Gestão por Processos</b> .....	<b>27</b>
2.1.4	<b>Performance organizacional</b> .....	<b>29</b>
2.2	<b>GESTÃO ESTRATÉGICA EM EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE</b> .....	<b>32</b>
2.2.1	PE em empresas desenvolvedoras de SW .....	36
2.2.2	Medição de Desempenho empresas de SW.....	38
2.2.3	Indicadores de desempenho em empresas desenvolvedoras de software ....	40
2.2.4	<b>Gestão por Processos em Empresas desenvolvedoras de software</b> .....	<b>42</b>
2.2.4.1	Qualidade em Processos de software.....	44
2.3	<b>NORMAS E MODELOS DE MATURIDADE EM PROCESSOS DE SOFTWARE</b> .....	<b>46</b>
2.3.1	<b>Capability Maturity Model Integration - CMMI</b> .....	<b>49</b>
2.3.1.1	Medição e análise ( <i>Measurement and Analysis</i> - MA) .....	53
2.3.1.2	Desempenho do Processo Organizacional (OPP).....	55
2.3.1.3	Gestão Quantitativa de Projeto (QPM) .....	56
2.3.2	<b>Melhoria do Processo <i>software</i> Brasileiro - MPS.BR</b> .....	<b>60</b>
2.3.2.1	Modelo de Referência MR-MPS .....	61
2.3.2.2	Processo de Medição (MED) .....	63
2.3.2.3	Gerenciado Quantitativamente (Nível B do MPS.BR) .....	64
2.3.3	<b>Análise de Processos de medição em modelos de maturidade</b> .....	<b>65</b>
2.3.3.1	Abordagem do CMMI para criação do processo de medição .....	69
2.3.3.2	Abordagem do MPS.BR para criação do processo de medição .....	70
2.3.4	Outras abordagens para apoio a criação de Processo de Medição .....	71
2.3.4.1	<i>Goal Question Measurement</i> ou GQM .....	71
2.3.4.2	<i>Practical Software Measurement</i> ou PSM .....	73
<b>3</b>	<b>MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	<b>76</b>
3.1	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO</b> .....	<b>76</b>
3.2	<b>DESENHO DE PESQUISA</b> .....	<b>78</b>
3.3	<b>PROTOCOLO DE PESQUISA</b> .....	<b>79</b>
3.4	<b>ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA</b> .....	<b>79</b>
3.4.1	<b>Quadro de Dimensões</b> .....	<b>80</b>
3.4.1.1	Dimensão Gestão Estratégia (DA01).....	81
3.4.1.2	Dimensão Gestão por Processos (DA02).....	82
3.4.1.3	Dimensão Processo de Medição de software (DA03) .....	83
3.5	<b>VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA</b> .....	<b>84</b>

3.5.1	Pré-teste do Especialista 1 (P1).....	85
3.5.2	Pré-teste do Especialista 2 (P2).....	87
3.5.3	Pré-teste do Especialista 3 (P3).....	88
3.5.4	Pré-teste do Especialista 4 (P4).....	90
3.5.5	Pré-teste do Especialista 5 (P5).....	91
3.5.6	Pré-teste do Respondente 1 (R1) .....	92
3.5.7	Instrumento consolidado e principais mudanças.....	93
3.6	COLETA DOS DADOS.....	95
3.6.1	Entrevistas.....	95
3.6.2	Análise Documentacional .....	96
3.7	ANÁLISE DE DADOS .....	97
4	ANÁLISE DE RESULTADOS .....	99
4.1	ESTUDO DE CASO A.....	100
4.1.1	Análise das Entrevistas do Estudo de Caso A.....	102
4.1.1.1	Gestão Estratégica na Empresa A.....	102
4.1.1.2	Gestão por Processos na Empresa A.....	106
4.1.1.3	Processo de Medição de Software na Empresa A .....	109
4.2	ESTUDO DE CASO B.....	116
4.2.1	Análise das Entrevistas do Estudo de Caso B.....	118
4.2.1.1	Gestão Estratégica na Empresa B.....	118
4.2.1.2	Gestão por Processos na Empresa B.....	122
4.2.1.3	Processo de Medição de Software na Empresa B.....	125
4.3	ESTUDO DE CASO C.....	132
4.3.1	Análise das Entrevistas do Estudo de Caso C.....	133
4.3.1.1	Gestão Estratégica na Empresa C.....	134
4.3.1.2	Gestão por Processos na Empresa C.....	136
4.3.1.3	Processo de Medição de Software na Empresa C.....	139
4.4	ESTUDO DE CASO D.....	145
4.4.1	Análise das Entrevistas do Estudo de Caso D.....	147
4.4.1.1	Gestão Estratégica na Empresa D.....	147
4.4.1.2	Gestão por Processos na Empresa D.....	150
4.4.1.3	Processo de Medição de Software na Empresa D .....	152
4.5	ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS.....	157
4.5.1	Gestão Estratégica .....	158
4.5.2	Gestão por Processos .....	161
4.5.3	Processo de Medição de Software.....	164
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	169
5.1	CONCLUSÕES.....	170
5.2	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	174
5.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	175
5.4	SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....	176
	REFERÊNCIAS.....	178
	APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA .....	189
	APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA (antes da validação).....	193
	APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA (após a validação).....	196

## 1 INTRODUÇÃO

Um conjunto de transformações sociais, políticas e econômicas vem redesenhando o ambiente competitivo e estabelecendo uma série de novas exigências estratégicas para as organizações, entre as quais, às empresas desenvolvedoras de software brasileiras. As mudanças que estão ocorrendo nos ambientes de negócios têm motivado as empresas a modificarem estruturas organizacionais e processos produtivos, saindo da visão tradicional baseada em áreas funcionais, em direção a redes de processos centrados no cliente e com foco nos resultados (SOFTEX, 2009 a).

Frente às rápidas mudanças de tecnologias e das necessidades dos clientes, as empresas desenvolvedoras de software devem estar em constante busca pela melhoria dos seus processos para manter o sucesso do negócio. Essas empresas em sua maioria são de pequeno e médio porte, atuam num ambiente em que a concorrência é crescente e enfrentam um mercado globalizado (SOFTEX, 2009 a).

As empresas precisam mostrar, através da diferenciação, que são melhores que a concorrência. Neste sentido verificam-se mudanças de postura estratégica das mesmas, com o objetivo de obter vantagem competitiva sobre as rivais. A diferenciação é a estratégia de desenvolver um conjunto de diferenças significativas para distinguir a oferta da empresa da oferta da concorrência (KOTLER, 2000).

Utilizar processos como a forma padrão para realizar o trabalho é importante para definir a forma de organização de recursos da empresa (DREYFUSS, 1996). Não existe um produto ou serviço oferecido por uma empresa sem um processo empresarial (GONÇALVES, 2000 b, p. 7). A empresa que for capaz de integrar, harmonizar e acelerar seus processos de software obterá primazia no mercado (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001).

Dessa forma, estando a estratégia diretamente relacionada com os processos, destaca-se a necessidade de adoção de uma visão de processo de atividades, direcionando o foco da gestão na melhoria da forma como o trabalho é executado para geração da qualidade no produto final (RODRIGUES; MENDES, 2004).

Alcançar competitividade pela qualidade, para as empresas de software, implica tanto na melhoria da qualidade dos produtos de Software e serviços correlatos, como dos processos de produção e distribuição de software (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006). Assim, como para outros setores, a qualidade também é fator crítico de sucesso para a indústria de software (SOFTEX, 2009 a, HEEKS *et al.*, 2000).

O termo “qualidade” pode ser entendido no contexto da Engenharia de software como o grau no qual um sistema, componente ou processo satisfaz os requisitos especificados e as necessidades e expectativas do cliente ou usuário (IEEE, 1990). Englobando tanto a qualidade do produto (conformidade com os requisitos) quanto a qualidade do processo (grau em que o processo garante a qualidade do produto) (SOFTEX, 2009 a).

A necessidade de produzir software com mais qualidade, produtividade, e de forma competitiva no mercado, impulsiona a busca por métodos, ferramentas e modelos de desenvolvimento de software que possam servir de base para viabilizar o alcance desses objetivos. A tendência para adoção de modelos de qualidade de software são os modelos centrados na qualidade do processo (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001). Nesse contexto apresentam-se os modelos de maturidade que visam melhorar a qualidade através da melhoria da capacidade dos processos (SALVIANO, 2003).

Modelos de Maturidade como o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) e o Melhoria do Processo de software Brasileiro (MPS.BR), além de fornecer um conjunto de objetivos e práticas para guiar a sua implementação, também possibilitam avaliar o grau de maturidade dos processos das empresas desenvolvedoras de software. Esses modelos são baseados nas melhores práticas reconhecidas no mercado e servem de guia para gestão de processos necessários às empresas desenvolvedoras de software, podendo assim, alavancar a implementação mais rápida e correta de processos, como o processo de medição (NOGUEIRA, 2006).

A diferença entre o sucesso e o fracasso de uma estratégia organizacional pode estar ligada à correta disponibilização da informação (HOLMES, 2002). Decisões são baseadas em informações (MINTZBERG; QUINN, 2001), que necessitam ser precisas e concisas para auxiliar na tomada de decisão (DRUCKER, 2007). Caso contrário, se for imprecisa e dispersa, pode prejudicar na medida em que causar perda de tempo e confusão em relação aos dados oferecidos (FREITAS *et al.* 1997).

Decisões baseadas em informações (MINTZBERG; QUINN, 2001) devem ser sumarizadas em indicadores para avaliação e acompanhamento da sustentabilidade da empresa (WIEGERS, 2003). Sendo assim, o processo de medição ganha destaque à medida que proporciona informações, através de indicadores tão necessários para avaliação das informações nas tomadas de decisões estratégicas, como na operação diária da empresa (ATTADIA; MARTINS, 2003).

A constante avaliação e análise de indicadores causam impactos no desempenho dos produtos e processos (TAKASHINA, FLORES, 1996). Dessa forma, indicadores de processos

que forneçam suporte aos indicadores estratégicos são importantes instrumentos para permitir monitorar e controlar a sustentabilidade da operação da empresa (SOFTEX, 2009 c; SEI, 2006). Mais detalhes sobre a importância do tema e justificativa para o desenvolvimento deste trabalho estão apresentados no tópico a seguir.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

As empresas estão inseridas em um ambiente de constantes mudanças em todos os setores. As dificuldades e oportunidades oriundas desse contexto mutante acentuam ainda mais a necessidade de informações que propiciem a correta tomada de decisões. Atualmente destaca-se a importância da tomada de decisão, para a gestão dos processos e para garantir o monitoramento do desempenho da organização (HOLMES, 2002). Decisões devem ser baseadas em informações, podendo ser a diferença entre o sucesso e o fracasso sobre as estratégias da organização, dessa forma torna-se evidente a necessidade de informação para o processo decisório (MINTZBERG; QUINN, 2001). Nesse contexto, os indicadores se tornam importantes aliados, pois podem ser considerados como os ‘sinais vitais’ da organização, visto que medidas de desempenho podem auxiliar a comunicar o que é considerado importante para toda a organização (HRONEC, 1994).

O fundamento da engenharia de software é a camada de processos, tornando-se peça fundamental para o sucesso de um produto de software (PRESMANN, 2002). Empresas desenvolvedoras têm as suas atividades baseadas em processos e segundo Gonçalves (2000 a), a importância da gestão de processos nessas empresas, está relacionada diretamente ao fato de que elas trabalham com conteúdo intelectual, e que geram produtos de valores cada vez mais intangíveis. Segundo Weinberg (1971), a complexidade sempre estará presente nos projetos de software. Para Bryant (2000), existem dificuldades intrínsecas à atividade de desenvolvimento de software por se tratar de uma atividade de natureza complexa. Portanto, a natureza da atividade das empresas de TI que desenvolvem software é caracterizada por:

- a. Complexidade: software essencialmente possui uma grande quantidade de elementos distintos (BROOKS, 1987).
- b. Conformidade: a conformidade é dinâmica, já que os sistemas humanos mudam com o tempo, as pessoas mudam e o software passa a ter que se adequar a novas realidades (BROOKS, 1987).



- c. Flexibilidade: software é apenas pensamento, o que o torna infinitamente maleável (KRUTCHTEN, 2001). Isso é notado pelas pessoas de um modo geral, que naturalmente pressionam por mais mudanças, por considerarem que as mesmas terão um custo reduzido (BROOKS, 1987).
- d. Intangibilidade: o processo de desenvolvimento de software não possui uma representação geométrica, mas é gerado a partir da abstração de pensamento (BROOKS, 1987).
- e. Imaturidade: as técnicas de desenvolvimento de software, ferramentas e o próprio ambiente de software mudam em ritmo acelerado, tornando difícil consolidar uma base de conhecimento, e isto pressiona as empresas a se atualizarem permanentemente (KRUTCHTEN, 2001; BROOKS, 1987).

Além da sua natureza complexa, a indústria de software, é relativamente recente e se apresenta em desenvolvimento, tornando cada vez mais importante a utilização de técnicas, e ferramentas para auxiliar nas suas atividades. É nesse contexto que se apresentam os modelos MPS.BR e CMMI, já consagrados no mercado de software, como modelos de maturidade aplicados à processos de software. Esses modelos apresentam processos de medição que podem servir de base para auxiliar na correta criação e monitoração do desempenho dos seus processos de produção de software, visto que apresentam processos de medição como exigências na sua avaliação de níveis de maturidade (HUMPHREY, 1990).

Segundo Ahmed, Lim e Zairi (1999) as organizações que utilizam indicadores, podem melhor direcionar esforços para atingir seus objetivos de negócio. Em geral objetivos de negócio relacionados a custos, qualidade e tempo podem ser mapeados para processos de software (FLORAC; CARLETON, 1999).

Assim, a questão desta pesquisa pode ser anunciada da seguinte forma: **Como os processos de medição de desenvolvimento de software podem suportar os objetivos estratégicos de negócios em empresas de desenvolvimento de software?**

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA

A TI é responsável pela geração de vantagens competitivas e estratégicas, promovendo velocidade na disponibilização das informações e na construção de mecanismos que suportem as estratégias, tornando-se cada vez mais valiosa para auxiliar na tomada de decisão nas organizações (LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993; WANG, 1995; PORTER;

MILLAR, 1999, RIVARD *et al.*, 2004). O setor de software é um dos pilares para a construção de uma economia baseada no conhecimento e na informação. A atividade de desenvolvimento de software ganha maior relevância na medida em que as indústrias relacionadas às tecnologias de informação expandem sua presença na economia, assim como suas articulações com outros setores (ROSELINO, 2006).

As empresas de TI, principalmente as de desenvolvimento de software, estão se estruturando em processos para atender suas necessidades e buscando padrões em modelos de maturidade (SOFTEX, 2009 a). A importância do emprego do conceito de processo aumenta na medida em que as empresas trabalham com conteúdo cada vez mais intelectual, oferecendo produtos cada vez mais ricos em valores intangíveis (GONÇALVES, 2000 a).

Segundo Daft (2003) a excelência operacional está ligada a como as empresas estão organizando o trabalho em torno dos processos essenciais. Dentro desse contexto, o aperfeiçoamento de processos é fundamental para se estabelecer a vantagem competitiva (KEEN, 1997).

A constante e rápida mudança do ambiente gera necessidade por informações rápidas e precisas, que possibilitem uma análise constante do desempenho da organização (RUSSO, SCHOEMAKER, 2002). Para Attadia e Martins (2003) a medição de desempenho é um dos elementos que sustenta a melhoria contínua. O sistema de medição de desempenho deve direcionar os caminhos do negócio pela incorporação de medidas voltadas para os aspectos intangíveis do negócio (ATTADIA; MARTINS, 2003). Tais necessidades tornam os indicadores fontes de informação.

Indicadores financeiros são os mais utilizados, inclusive por conformidade às exigências de governança corporativa, inclusive à lei americana Sarbanes-Oxley (SOX), mas são insuficientes para provar a sustentabilidade do negócio (JOPSON, 2006).

A eficiência da TI e de seu processo de gerenciamento são questões problemáticas devido à incerteza e a complexidade da área (LAURINDO *et al.*, 2001). A prática de medição é uma tarefa comum aplicada no campo da engenharia, porém a sua aplicação na atividade de desenvolvimento de software é menos comum, pois praticamente não existe um consenso quanto ao que medir e como avaliar as medidas coletadas nessa área (PRESSMAN, 2006).

A indústria da TI é recente, de natureza complexa e gera produtos intangíveis. Isso associado à problemática da falta de maturidade ou inexistência dos processos torna difícil realizar medições, coletar e analisar os dados de forma a serem significativos para a organização (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009). A dificuldade acima citada se apresenta

principalmente devido a (GOERTHERT; HAYES, 2001; WIEGERS, 2003): (i) processos mal definidos; (ii) métricas não efetivas; e (ii) a falta de cultura organizacional.

Gerenciar é uma atividade difícil sem a coleta de medidas. Em vista disso as empresas estão buscando tomar conhecimento sobre a medição de seus processos de software (SEI, 2006). Sabe-se que a complexidade e o alto custo da aplicação de um programa de medição dentro de uma organização, voltada ao desenvolvimento de software, são fatores que influenciam na sua aplicação e resultados (GOERTHERT; HAYES, 2001; WIEGERS, 2003).

Nesse contexto, a utilização de processos de medição reconhecidos pode auxiliar na escolha e na gestão de indicadores. Os modelos de maturidade, como o CMMI e o MPS.BR, são adotados como fator de diferenciação e também como facilitadores, pois eles descrevem processos que possuem resultados esperados e práticas consolidadas com foco na melhoria contínua que visam à competência operacional. Esses modelos possuem processos de medição e análise que podem servir de base para dar maior agilidade e qualidade aos processos da organização (SEI, 2006).

A área de medição de desempenho da TI tem evoluído sistematicamente com a gestão de projetos e a busca da maturidade dos processos, através de modelos de gestão de processos de software. Porém, segundo Nogueira (2006), normalmente essas empresas só implementam as boas práticas da engenharia de software quando estas são exigidas para certificações.

Os processos ligados à medição devem ser institucionalizados e seguidos, igualmente, durante os projetos de software de modo a trazer os benefícios da mensuração ao longo do processo de desenvolvimento de software. Para isso é necessário que ele seja bem documentado e institucionalizado como propõem os modelos CMMI e MPS.BR. Segundo esses modelos, o processo de medição deve ser criado com base nos objetivos de avaliação de desempenhos dos objetivos de negócio da empresa (SOFTEX, 2009; SEI, 2006).

Dessa forma, justifica-se o desenvolvimento de um estudo para explorar processos de medição em empresas desenvolvedoras de software, avaliadas em modelos de maturidade, visando identificar o quanto esses processos contribuem para a obtenção de indicadores de processo, que sustentem os objetivos estratégicos da organização. Os objetivos da pesquisa serão demonstrados na próxima seção.

### 1.3 OBJETIVOS

A seguir são apresentados os objetivos geral e específicos do presente trabalho.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar como processos de medição de desenvolvimento de software podem suportar os objetivos estratégicos de negócios em empresas de desenvolvimento de software.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar como são concebidos os processos de medição de desenvolvimento de software nas empresas desenvolvedoras de software;
- Analisar como os processos de medição de desenvolvimento de software são utilizados nessas empresas;
- Identificar pontos fortes, dificuldades e barreiras na utilização de processos de medição de desenvolvimento de software para suportar objetivos estratégicos em empresas desenvolvedoras de software.

#### 1.3.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

A partir do conhecimento teórico e conceitual obtido na revisão de literatura e para o desenvolvimento do tema, o presente trabalho está desdobrado em cinco capítulos, conforme sistematização a seguir:

Capítulo 1 – Introdução: este capítulo contém a parte introdutória do trabalho, a importância, justificativas e delimitação do tema, a questão de pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos e a própria estrutura do trabalho.

Capítulo 2 – Gestão Estratégica: neste capítulo são abordados tópicos relacionados à revisão de literatura sobre a gestão estratégica, planejamento e gestão estratégica de negócios,

indicadores de gestão estratégica, orientação à processos, empresas desenvolvedoras de software e indicadores de processos de software.

Capítulo 3 – Método de pesquisa: este capítulo apresenta questões relacionadas à caracterização do método de pesquisa, unidade de análise, desenho de pesquisa, protocolo de pesquisa, elaboração, validação e aplicação do instrumento de pesquisa, análise dos casos e resultados.

Capítulo 4 – Análise de resultados: este capítulo apresenta os estudos de caso e a análise geral dos resultados.

Capítulo 5 – Conclusões e recomendações: este capítulo contém as conclusões, contribuições, limitações da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros a serem realizados.

## 2 GESTÃO ESTRATÉGICA

Este capítulo apresenta a revisão de literatura que norteia o tema do trabalho, com ênfase para bibliografias sobre planejamento e gestão estratégica de negócios, performance organizacional, gestão por processos, empresas desenvolvedoras de software e processo de medição de software.

### 2.1 GESTÃO ESTRATEGICA DE NEGÓCIOS

Os aumentos da competição e da pressão na busca por melhor desempenho nas empresas têm levado às organizações a buscar vantagens competitivas através da implementação de suas estratégias (SHARKIE, 2003). Um recurso considerado essencial para a competição deve estar alinhado à estratégia. Caso contrário, os riscos que ele representa podem ser mais significativos do que as vantagens que ele possa gerar (CARR, 2006).

A gestão estratégica é um processo capitaneado pela alta direção com o comprometimento dos colaboradores, cujo objetivo é manter a sustentabilidade da organização (COSTA, 2005). Nesta realidade, não é mais suficiente empregar estratégias que tiveram sucesso no passado ou seguir de outras empresas. Faz-se necessário criar vantagem competitiva através de um processo de desenvolvimento e implantação de novas estratégias que irão fazer a diferença frente à concorrência (FEURER; CHAHARBAGHI, 1995).

O conceito de estratégia tem sido instrumentalizado através do planejamento estratégico, visando alcançar vantagens competitivas e respostas rápidas a mudanças no mercado (MILLER, 1992). O processo de planejamento da estratégia define para onde a empresa quer crescer e aonde quer chegar (ANSOFF; MCDONNEL, 1993). No próximo tópico será visto como as empresas executam seu planejamento.

#### 2.1.1 Planejamento estratégico de negócios

Fayol (1949) utilizou o planejamento como uma técnica para desenvolver a performance de uma empresa e desde então, surgiram vários estudos complementares. Primeiro Simon (1965) publicou suas idéias sobre o conceito de estratégia como sendo um

conjunto de diretrizes e ações que definem o rumo de uma empresa durante um determinado período. Steiner (1979) definiu o planejamento estratégico (PE) como um processo onde se traçam os objetivos de uma organização, define-se as políticas, estratégias e recursos que viabilizarão a busca dos objetivos definidos. Steiner (1979) caracteriza o PE como planejamento de longo prazo e os planos associados a ele como PE de curto prazo.

Segundo Kotler (2000) o PE é um processo gerencial que permite desenvolver e manter adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças de mercado. Tendo como objetivo orientar e reorientar os negócios e produtos, de modo que gerem lucros e crescimento satisfatórios, através da definição de oito etapas (KOTLER,2000): (i) missão do negócio, (ii) oportunidades e ameaças, (iii) pontos fortes e fracos, (iv) objetivos e metas do negócio, (v) estratégias do negócio, (iv) planos de ação, (vii) implementação, (viii) feedback e (ix) controle. Dentre os vários estudos publicados, esteve em evidência nos anos 80, com Mintzberg e Porter (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL 2000). Nos anos 90 o tema enfrentou a dicotomia da estratégia voltada para a estabilidade ou flexibilidade do planejamento (MINTZBERG, 1994).

O PE pode oferecer contribuições em várias áreas de conhecimento, dentre as quais o processo decisório e o alinhamento estratégico (AUDY; BRODBECK, 2003). Quando o PE é utilizado como ferramenta para auxiliar as organizações na realização de seus objetivos, é um instrumento que permite aos gestores atuarem de forma planejada, pró-ativa e estratégica, focado nas funções da organização e alinhados aos negócios da empresa (ROSS; BEATH; GOODHUE, 1996; BROADBENT; WEILL; CLAIR, 1999; MINTZBERG ;WILLIAMS, 2001).

Os objetivos estratégicos de negócio da empresa devem orientar o processo de PE. A definição e o conhecimento dos objetivos estratégicos da organização são necessários para realização do planejamento, pois a partir da sua identificação são realizados os desdobramentos em planos menores e gerenciáveis (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996). Na implementação desses planos devem ser definidas medidas e indicadores que devem suportar os objetivos, mantendo a rastreabilidade entre eles, sendo apurados através de dados coletados nos processos, possibilitando verificar se os mesmos não se desviam dos objetivos da organização (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996).

Segundo Miller (1992) o sucesso das empresas e a obtenção de vantagens competitivas estão sujeitos ao ambiente em que as mesmas estão inseridas. Um ambiente instável, com alta competitividade, gera pressões e a necessidade de respostas rápidas.

O tema alinhamento estratégico, nos últimos anos, tem sido tratado por autores da área como uma importante ferramenta de gestão empresarial que proporciona à empresa, condições de atuar de maneira integrada com suas áreas de negócios, otimizando recursos a fim de alcançar eficazmente seus objetivos (TEO, ANG, 1998; HENDERSON, VENKATRAMAN, 1993; LUFTMAN, 2000).

O ambiente econômico global e competitivo aumenta a necessidade de compreensão mais profunda da estratégia das organizações (MCGEE; PRUSAK, 1994). Uma das ferramentas para sustentar a competitividade no cenário atual é a gestão estratégica e os seus desdobramentos (HERRERO, 2005), como será visto a seguir.

Para Mintzberg (2004) a formulação da estratégia é um processo de planejamento que objetiva a criação de um plano concebido por planejadores. Em contrapartida, esses planos por si só não garantem a implementação da estratégia, nem incluem todas as ações necessárias para tal, com a ressalva de que, conforme esse processo tenha sido executado, pode até mesmo inibir o sucesso da estratégia (MINZTBERG, 2004; ANSOFF; MCDONNEL, 1993).

Para Kaplan e Norton (2006), uma forma de implementação da estratégia é através da gestão de iniciativas, que se divide em duas etapas, são elas: (i) revisão e priorização das iniciativas atuais mantendo somente aquelas que estão associadas a sustentação do desempenho da estratégia; e (ii) implementação de planos de ação que provém os recursos para sustentar e acompanhar essas iniciativas. Para por em prática a estratégia, é necessário reorganizar a estrutura interna, adequar os processos e a forma de agir das pessoas, promovendo o alinhamento desde a administração até a linha de produção (LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993).

Diversas são as ferramentas para gestão estratégica de negócios, que podem ser aplicadas em empresas dos mais variados setores, incluindo as desenvolvedoras de software. Os principais modelos de gestão estratégica abordados são: a Gestão por Diretrizes (GPD) e o *Balanced Scorecard* (BSC). O GPD tem sido utilizado no Brasil desde 1996, ele é desenvolvido a partir das metas anuais da empresa, planos menores, extraídos de um plano mais abrangente para a organização, de longo prazo, que deve ser revisado anualmente (CAMPOS, 2002). O BSC foi desenvolvido na década de 90, por Kaplan e Norton (1997). No Brasil ainda é considerado uma técnica nova, porém os seus conceitos já estão bem difundidos no âmbito mundial. Trata-se de uma metodologia de desdobramento e implantação de ações estratégicas com foco na avaliação de objetivos e metas traçados para a empresa.



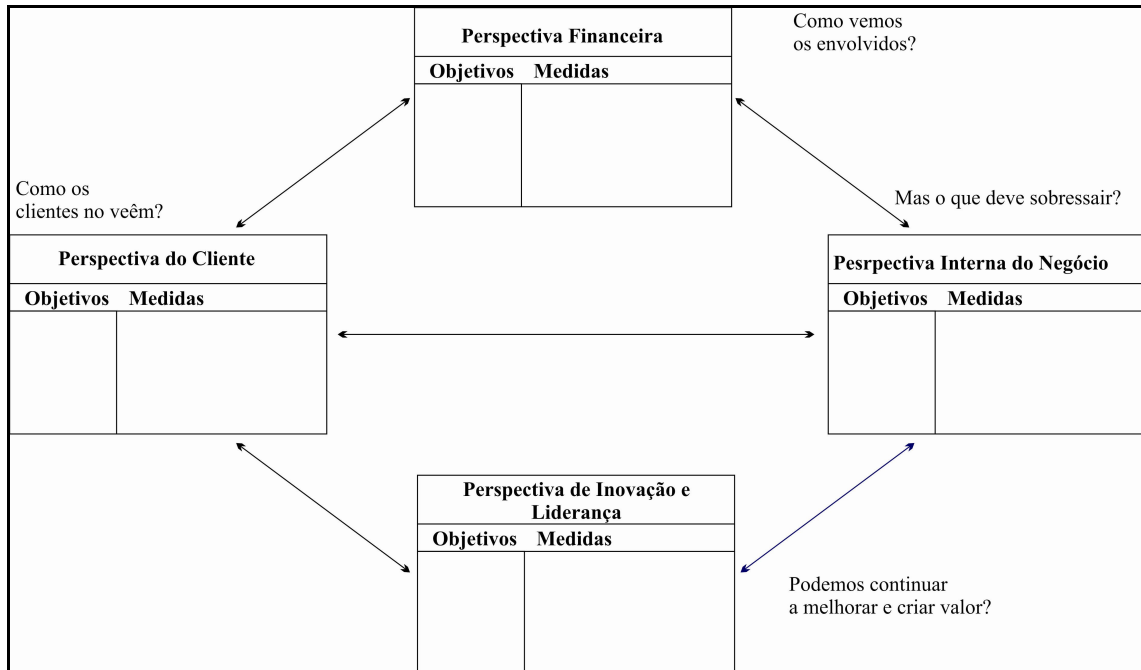
Existe um crescente consenso na literatura referente à limitação do uso somente dos indicadores financeiros para representar a performance das empresas (KUBOTA; NOGUEIRA, 2006; FONTES, 2004; REZENDE, 2003; KAPLAN e NORTON, 2000) acentuado-se essa deficiência em setores intensivos em conhecimento, como o setor de software. Nesse sentido, o BSC têm se mostrado como um valioso instrumento de implementação da estratégia, trazendo diversas facilidades traduzindo a estratégia com sua visão por perspectivas e direcionando para uma definição de medição de desempenho, com indicadores associados a essas perspectivas (KAPLAN; NORTON, 2000).

Para se obter sucesso através da gestão estratégica é necessário um acompanhamento dotado de controles e procedimentos eficientes para permitir a avaliação dos resultados (OLIVEIRA, 2005). Além disso, é necessário que o sistema de acompanhamento alimente o aprendizado estratégico e permita uma constante revisão do processo estratégico (KAPLAN, NORTON, 2006).

A seguir será apresentada a forma como o BSC aborda a aplicação de suas perspectivas, no desdobramento estratégico, se adequando a empresas que utilizam gestão por processos.

### 2.1.2 Desdobramento da gestão estratégica

Um dos modelos adotado pelas empresas é o *Balanced Scorecard* (BSC), possibilitando através de suas perspectivas, identificarem as prioridades estratégicas de forma lógica, levando a identificação dos macro-processos prioritários (HARRINGTON, 1993). Sua divisão em perspectivas direciona o alinhamento dos indicadores estratégicos e táticos, com os indicadores de performance, formatados a partir de iniciativas de gestão de processos (PESSANHA e PROCHNIK, 2004; REZENDE, 2003). A Figura 1 apresenta as perspectivas de análise e desempenho presentes no BSC.



**Figura 1- Medidas para dirigir a performance**

Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1992)

Como pode ser observado na Figura 1 o BSC fornece um referencial de análise da estratégia, considerando quatro perspectivas (Kaplan; Norton, 2006):

- Financeira: perspectiva voltada para estratégia de crescimento, visando à análise de risco e da rentabilidade, sob a ótica do acionista.
- Cliente: perspectiva voltada para estratégia de criação de valor e diferenciação, sob a ótica do cliente.
- Processos: perspectiva voltada para avaliação dos processos de negócio que criam satisfação tanto para os clientes como para os acionistas.
- Aprendizado e crescimento: perspectiva voltada aos aspectos internos para sustentar desenvolvimento e o crescimento da organização.

A abordagem do BSC tem se mostrado útil, pois a partir do desdobramento das estratégias surgem as iniciativas e planos de ação ligados a sua operacionalização nos processos, obtendo assim resultados mais sinérgicos (KAPLAN; NORTON, 2006). Segundo Kaplan e Norton (2006) o BSC permite visualizar e desdobrar a estratégia com maior precisão e clareza, enfatizando e qualificando diferentemente as partes interessadas de acordo com o papel que representam. Sua utilização permite a organização definir com clareza a estratégia, comunicá-la e identificar os processos críticos que serão mapeados para a criação de valor (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001). Adicionalmente, o BSC permite traduzir a estratégia das organizações em um conjunto abrangente de medidas de desempenho

que servem de base para um sistema de medição e gestão estratégica (KAPLAN; NORTON, 2000). O Quadro 1 exemplifica um desdobramento possível para a perspectiva de processos internos.

<b>Perspectiva Processos Internos</b>	
<b>Objetivos</b>	<b>Medidas</b>
Capacidade tecnológica	Geometria de fabricação X competição
Excelência em fabricação	Tempo de rendimento do ciclo de custo unitário
Produtividade do Desenho	Eficiência de engenharia
Introdução ao novo produto	Agendamento da produção atual X planejamento

**Quadro 1 - Exemplo de desdobramento da perspectiva de Processos Internos**

Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1992)

Os indicadores da perspectiva processos internos destinam-se a responder a questão de quais são os processos críticos para satisfazer os clientes e acionistas da organização, direcionando a mesma a concentrar o esforço para atingir a excelência através da satisfação das expectativas acompanhadas através de medidas. O Quadro 2 exemplifica alguns objetivos estratégicos da perspectiva processos internos e indicadores de desempenho associados.

<b>Objetivo Estratégico</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>
Excelência na manufatura	Tempo de ciclo de desenvolvimento
Incremento na produtividade	Retrabalho
Redução nos atrasos de lançamentos	Planejado x Realizado

**Quadro 2 - Exemplo de indicadores de desempenho para Objetivos**

Fonte: Autor

A utilização do BSC como ferramenta de desdobramento estratégico para direcionar a pesquisa em empresas desenvolvedoras de software, é pertinente por dois motivos: i) a sua abordagem por perspectivas irá auxiliar na identificação dos indicadores relacionados aos processos internos, a partir do desdobramento dos objetivos estratégicos da organização (KAPLAN; NORTON, 1996); e ii) o BSC é uma das ferramentas mais utilizadas no contexto de desdobramento estratégico e como sistema de medição de desempenho (SMD) em pequenas empresas no Brasil (PESSANHA; PROCHNIK, 2004; REZENDE, 2003; SOARES JR; PROCHNIK, 2005), o que se aplica ao contexto das empresas desenvolvedoras de software. No próximo item será explorada a gestão estratégica por processos.

### 2.1.3 Gestão por Processos

A definição da melhor forma de organização interna está ligada aos objetivos da empresa e aos seus valores, sendo assim direcionada pela estratégia. A organização interna de uma empresa é definida com base em seu Plano Estratégico, com vistas a esclarecer aspectos como os negócios essenciais, definir objetivos a longo e curto prazo, e os indicadores de desempenho e crescimento (HAMMER, 2003).

Segundo os fundamentos de excelência do sistema de avaliação do Prêmio de Gestão da Qualidade e Produtividade (PGQP), a empresa é um sistema, ou seja, funciona como um conjunto de processos (FNQ, 2009). Hammer (2003) afirma que as organizações orientadas para processos deixam os seus clientes mais satisfeitos, crescendo mais, porque estão focadas no processo do cliente como um todo integrado e não como uma atividade isolada. Para Harrington (1993), os processos consomem os recursos da organização para gerar resultados objetivos aos clientes. Sendo assim, é fundamental mapear seus processos, conhecer seus clientes e suas necessidades para gerar valor para o negócio da empresa. Quando há domínio dos processos, há previsibilidade dos resultados, servindo de base para inovações e melhorias (FNQ, 2009).

Para a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), a gestão por processos é a compreensão e gerenciamento da empresa por meio de processos, visando à melhoria do desempenho e a agregação de valor para as partes interessadas (FNQ, 2009).

Para Hammer (2003), a organização por processos se apresenta como uma forma organizacional dominante para o século XXI, o que significa que as empresas estão aos poucos migrando da organização por função para uma estrutura de processos, buscando promover através de uma visão integrada de operação, a eficiência de cada atividade operacional (performance dos processos) em separado e a efetividade empresarial (desempenho dos resultados) pela integração destas atividades. Já para Gonçalves (2000 b) a organização por processo é a contrapartida da organização funcional, sendo que a gestão por processos permite que as empresas alcancem maior eficiência na obtenção dos seus bens ou serviços, melhor adaptação à mudança, melhor integração de seus esforços e maior capacidade de aprendizado.

Para Varvakis *et.al.* (1998), ao se orientar pelos processos, a organização passa a trabalhar com todas as dimensões complexas do seu negócio, tendo visibilidade para empregar de forma integrada, todos os seus esforços para garantir as vantagens competitivas.

Dessa forma, podemos dizer que a gestão por processo tem característica multifuncional, pois visa demonstrar como o trabalho é executado pelos processos além das fronteiras funcionais, passando a incluir no seu modelo de gestão a visualização da cadeia de valor (cliente, o produto e o fluxo de trabalho) (DE SORDI, 2005).

De Sordi (2005) diz que a gestão por processos está fundamentada na repetição e na otimização de recursos, com foco na geração de valor para o cliente final. Adicionalmente, boa parte da literatura ressalta que as entradas e saídas dos processos são consideradas informação, conhecimento e materiais (GONÇALVES, 2000 a; NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Ao se desdobrar produtos em serviços obtém-se um conjunto de processos e pessoas, com o objetivo de atender uma necessidade (KOTLER, 2000).

A gestão por processos é importante por permitir uma visão sistêmica da organização, além de auxiliar no direcionamento de recursos para os processos que sejam relevantes para o alcance dos objetivos e estratégias da empresa (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001). O gerenciamento de processos possibilita a melhoria contínua das organizações, porém, a escolha dos processos que sofrem o gerenciamento normalmente não é analisada com enfoque em perspectivas estratégicas (GARVIN, 1998). Além disso, parte dos processos empresariais podem não gerar resultados perceptíveis para os clientes finais, mesmo sendo essenciais para a gestão efetiva do negócio, principalmente em organizações prestadoras de serviço, como é o caso das empresas desenvolvedoras de software. É nesse ponto que se destaca a utilização do BSC com sua visão por perspectivas (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001). Neste aspecto, analisando a perspectiva dos processos internos na implantação do BSC, identificam-se os processos fundamentais e os fatores que devem ser privilegiados com um gerenciamento específico para que os objetivos identificados no PE da organização sejam alcançados com sucesso (KAPLAN, 2000).

Para realizar uma gestão bem sucedida na nova economia dominada por ativos intangíveis, é necessário criar novos sistemas de gestão que consigam mensurar o intangível. Nesse contexto, para avaliação da gestão é necessária a avaliação da performance organizacional, como veremos no próximo tópico.

#### 2.1.4 Performance organizacional

As condições de mercado geram a necessidade de um sistema de medição de desempenho coerente com as estratégias das empresas (MARINHO; CAMPOS e SELIG, 2007). Para Juran (1995) é necessário conhecer o que deve ser respondido antes de coletar os dados. Ou seja, o processo de coleta de dados para medição deve ser direcionado por informações e questionamentos formulados com base nas necessidades do negócio da empresa. Dessa forma, os pontos de medição das atividades devem ser definidos de forma a permitir que o sistema seja capaz de reagir em caso de necessidade (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001).

Para Del-Rey-Camorro *et al.* (2003) o modelo de medição pode ser definido a partir de três premissas: i) melhoria contínua, com indicadores de performance utilizados para ajustar o curso das organizações; ii) um processo continuado desde a definição dos objetivos até o desenvolvimento da visão e da missão; iii) sustentar uma estrutura onde as ações estratégicas estão associadas ao processo, para promover a melhoria de forma sistemática. Autores como Ahmed, Lim e Zairi (1999), destacam vários benefícios dos indicadores, entre eles: i) a capacidade da organização em identificar o que pode ser melhorado; ii) a visibilidade que os indicadores proporcionam; iii) a possibilidade de estabelecer comparações com outras empresas do segmento; e iv) a verificação do desempenho da empresa ao longo do tempo.

Ahmed, Lim e Zairi (1999) citam que um sistema de mensuração propicia diversos benefícios à organização, tais como: i) visibilidade que os indicadores proporcionam sobre a operação; ii) a capacidade da organização para identificar o que pode ser melhorado; iii) a possibilidade de comparar-se com outras empresas; e iv) a possibilidade de comparar o desempenho da empresa ao longo de sua trajetória. Além disso, os autores afirmam que as organizações, ao utilizarem indicadores, podem melhor direcionar esforços para atingir os objetivos de negócio.

Os objetivos estratégicos devem ser a premissa do sistema de medição empregado na organização. Dentre os estudos atuais, o princípio mais destacado é que o sistema de medição deve compreender métricas que estejam atreladas aos objetivos estratégicos e às características do negócio ou projeto (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996; BAILEY *et al.*, 2000; SEI, 2006; SOFTEX, 2007). Além disso, o sistema de medição de desempenho deve incorporar medidas voltadas para os aspectos intangíveis do negócio, auxiliando no direcionamento do mesmo (ATTADIA; MARTINS, 2003).

A organização que monitora os seus resultados em relação às metas, efetuando comparativos pertinentes, acompanhando a satisfação das partes interessadas, gera valor e obtém sucesso de forma sustentada. A gestão de desempenho de pessoas e equipes e a análise de desempenho da organização são instrumentos que permitem à empresa monitorar o cumprimento das estratégias e o grau de alinhamento com os objetivos traçados (FNQ, 2009).

Salterio e Webb (2003) publicaram que metade das empresas que constavam do rol das mil maiores empresas elencadas na revista *Fortune*, do ano de 2002, declararam ser estratégico monitorar seu desempenho com algum método de mensuração, não apenas para medir, mas também considerando como estratégico para atingir os resultados. Diversos autores concordam que a medição de desempenho auxilia o processo de melhoria contínua da organização (KAPLAN e NORTON, 2006; NEELY, 1998; GHALAYINI e NOBLE, 1996; HRONEC, 1994). Para Rodrigues e Mendes (2004), performance ou desempenho caracteriza-se como a medida registrada que dimensiona a ocorrência de uma atividade realizada. Podendo assim, a medição de desempenho auxiliar a detectar: o que está acontecendo com o desempenho da empresa; quais as razões prováveis que configuram a situação atual; e quais as ações que podem vir a ser tomadas (BOND, 1999).

Para Porter e Millar (1999), o avanço no uso da tecnologia permitiu às empresas gerarem e armazenarem mais dados sobre como a organização atua, bem como, expandiram o uso e análise dos dados para gerar informações mais compreensivas.

Determinar como medir o desempenho de uma empresa é uma tarefa árdua. O primeiro problema é encontrar definições aplicáveis aos conceitos de competitividade ou performance (BUCKLEY; PASS; PRESCOTT, 1988; LITTLER, 1988; DAY; WENSLEY 1988). O segundo é como operacionalizar esses conceitos para atingir os objetivos da medição. Outro fator que oferece resistência à implantação de sistemas de medição é a cultura da organização. A criação de uma cultura de mensuração exige uma gerencia consistente dos envolvidos, que devem estar comprometidos com os objetivos de medição, com vistas ao atingimento da performance organizacional almejada (WIEGERS, 2005). A falta de conexão entre estratégia e desempenho também gera um obstáculo ao desenvolvimento de um sistema de medição, como por exemplo, as empresas não avaliam o desempenho do serviço ao consumidor na perspectiva dele, mas tem na estratégia a satisfação dos clientes (BEAMON, 1999). As medidas de desempenho, ao abrangerem missão, estratégia, metas e processos da organização tornam-se fundamentais para o modelo de gestão (MOREIRA, 2002).

O desempenho deve ser mensurado em todos os níveis da organização, desde o nível estratégico até o nível operacional (FLORAC, GOERTHERT, PARK, 1996). A medição de

performance deve consistir de uma combinação de indicadores de tarefas individuais e de tarefas do processo. Os indicadores devem mostrar em quais áreas e processos existem oportunidades de melhoria na empresa. (AHMED; LIM; ZAIRI, 1999). É necessário que exista o alinhamento entre os indicadores estratégicos e os de processo, os primeiros mostrando as tendências do negócio e os de processo, mostrando os resultados de eficácia, possibilitando aos gestores da empresa uma melhor análise da operação que sustenta o negócio (RUMMLER, BRACHE, 2007). Porém, existe um erro comum, que é o de se tratar os indicadores estratégicos em alto nível, associando-os ao resultado do negócio isoladamente, enquanto se considera os indicadores de processo como puramente operacionais (HOLMES, 2002). Nesse sentido, Kaplan e Norton (2006) enfatizam a importância da utilização de indicadores financeiros associados aos não financeiros, pois, embora as medidas financeiras normalmente representem resultados de processos, nem sempre proporcionam sozinha a informação correta sobre o que realmente acontece na execução dos processos.

Estudos demonstram que o BSC é um dos Sistemas de Medição de Desempenho (SMD) mais utilizados pelas organizações (SOARES JR; PROCHNIK, 2005). O objetivo principal do BSC é avaliar a organização como um todo, direcionando para que os indicadores criados estejam relacionados aos objetivos estratégicos de negócios (KAPLAN, NORTON, 2006). A análise do desempenho global visa determinar se as estratégias estão funcionando, o que exige uma visão abrangente e sintética dos resultados, separando o que é verificação estratégia da operacional (GOLDONI, 2007). Além disso, o BSC permite avaliar os resultados do negócio que são impactados pelos processos (KAPLAN; NORTON, 2006), mas necessita de um desmembramento dos indicadores através de um sistema de apoio para mensurar o resultado dos processos.

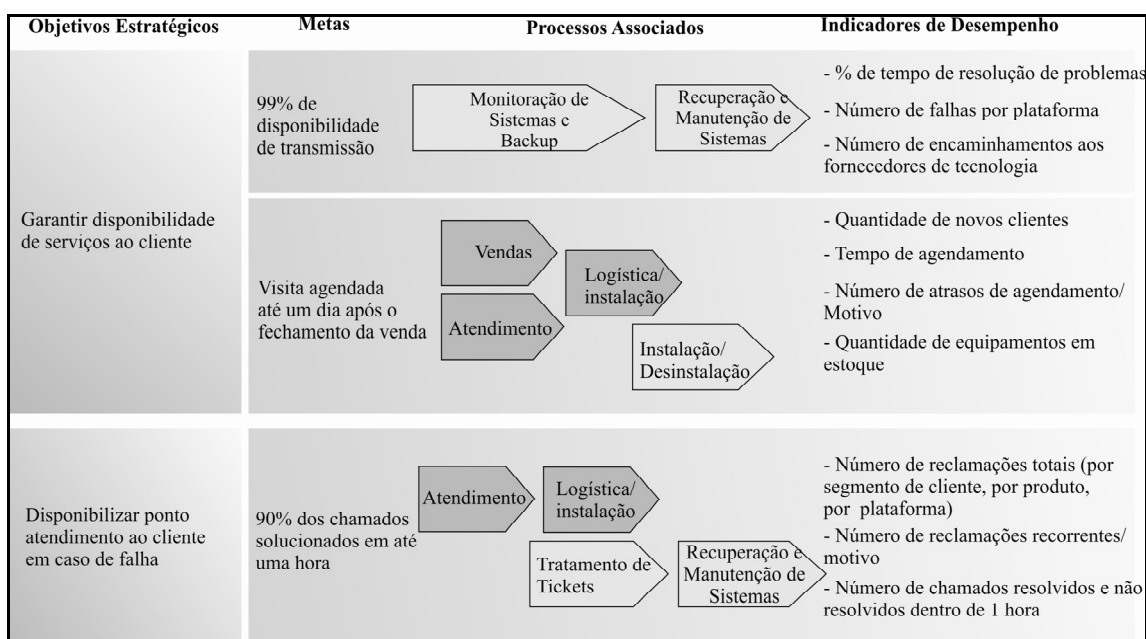
Para Costa (2005), o fato de o gestor ser direcionado a pensar de forma sistêmica nos relacionamentos de causa e efeito, de fazê-lo refletir sobre questões subjacentes às estratégias, gera uma vantagem em relação às práticas atuais de tomada de decisões sobre os resultados de curto prazo. Estando as perspectivas voltadas para atender as exigências do mercado, satisfazer os clientes, medir melhorias dos produtos e processos, proporcionando *feedback* e gerando aprendizado organizacional e crescimento dos funcionários, são motivos para tornar o BSC uma ferramenta robusta para monitorar o equilíbrio entre produtividade e qualidade (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001; COSTA, 2005; KAPLAN; NORTON, 2006).

Para Cordeiro, Dalla Valentina e Possomai (2001), a utilização do BSC permite um desdobramento dos indicadores, gerando melhoria em cadeia, de forma que um processo irá



impulsionar o outro para que os objetivos sejam atingidos. Dessa forma, o BSC é uma ferramenta administrativa que permite conectar a estratégia empresarial com o controle dos desempenhos operacionais (KAPLAN, 2000). Medindo a capacidade e a consistência dos processos, pode-se determinar a capacidade global da organização, o que permite aos administradores definirem os parâmetros de competitividade (SOFTEX, 2007).

A Figura 2 apresenta um exemplo de desdobramento de objetivos estratégicos em metas, com a identificação de seus processos essenciais e dotados de indicadores de desempenho que devem servir para monitorar o alcance do objetivo estratégico a que se propõe sustentar.



**Figura 2 - Vinculando Objetivos e Metas Estratégicas com Indicadores e Processos de TI**

Fonte: adaptado de Oliveira, Cameira e Caulliriaux (2003)

Nos próximos tópicos serão explorados os principais pontos que influenciam a gestão estratégica de negócios em empresas desenvolvedoras de software.

## 2.2 GESTÃO ESTRATÉGICA EM EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE

Até o início da década de 90 a maior parte do desenvolvimento de software demandado pelas empresas era realizada internamente, com profissionais técnicos próprios (ROCHA, 1998). A partir da segunda metade do século XX passou a ocorrer um aumento na complexidade dos ambientes externos e internos das empresas fazendo crescer a demanda por

serviços. Isso levou ao aumento na participação do setor de serviços no produto e na economia em geral (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007).

Diversos fatores têm causado mudanças no ambiente de negócios e geram condições para o crescimento de atividades de serviços voltadas às empresas, que exigem serviços de conhecimento intensivo (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007). Entre estes fatores cabe destacar: a crescente divisão técnica do trabalho, a progressiva concentração de capital, a expansão de mercados, o desenvolvimento das tecnologias da informação (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007). Assim, as atividades de software passaram por uma forte transformação passando a se concentrar cada vez mais no segmento de profissionais técnicos de empresas independentes produtoras de software, visando diminuir os custos diretos e produzindo software através de estruturas mais enxutas (ROCHA, 1998).

A partir do momento em que a atividade de desenvolvimento de software passou a ser realizada por empresas independentes, a mesma passou a ser encarada como uma atividade econômica, dotada de uma dinâmica própria, com processos específicos, carente de controle e avaliações para suportar a sua necessidade (ROSELINO, 2006). Essas transformações representaram uma elevação de grau de especialização da produção e desenvolvimento de software, favorecendo a expansão das empresas desenvolvedoras de software (ROCHA, 1998).

Segundo a Associação das Empresas Brasileiras da Tecnologia da Informação Software e Internet (ASSESPRO), é inquestionável a oportunidade de mercado, tanto doméstico como para a exportação (ASSESPRO, 2008). O mercado brasileiro de software e serviços correlatos ocupa a 13ª posição no mercado mundial, com perspectivas de apresentar uma taxa de crescimento médio anual superior a 11% em 2009. Visto que, em sua apuração do ano de 2001, representava 0,71% do PIB daquele ano. Já no ano de 2006, apresentava uma taxa de 0,95% do PIB (ASSESPRO, 2008). Realizando uma movimentação em torno de U\$ 9 bilhões, sendo destes, U\$ 3,26 bilhões em software, correspondendo a aproximadamente 1,27% do mercado Mundial e 43% do mercado Latino Americano. Os U\$ 5 bilhões restantes foram movimentados em serviços relacionados (ASSESPRO, 2008). Em 2007, software e serviços corresponderam a 48% do total gasto no país com Tecnologia da Informação (TI) (ASSESPRO, 2008).

A TI hoje exerce papel importante no desenvolvimento tecnológico do país em todas as esferas das atividades econômicas e sociais (ASSESPRO, 2008). Isso se demonstra através de crescentes investimentos que as empresas vêm realizando em sistemas de informações e comunicações, em busca da viabilização de vantagens competitivas e estratégicas

(LUFTMAN; LEWIS; OLDACH, 1993; WANG, 1995; PORTER; MILLAR, 1999). O uso da TI nas empresas deve ser avaliado considerando-se o seu impacto sobre a estrutura corporativa, devendo focar nos resultados esperados em relação às estratégias definidas nos planos estratégicos de negócios (BRODBECK, 2001).

Para as empresas desenvolvedoras de software, as oportunidades de crescimento são tão grandes quanto às dificuldades enfrentadas com atividades de gestão (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004; HOCH *et al.*, 2000), bem como se manter no mercado, pois muitas não conseguem realizar um crescimento sólido e acabam desistindo de permanecer nesta atividade (PETIT; JANSSEN; PEREIRA 2007).

Administrar o crescimento deste tipo de empresa é uma tarefa bastante complicada, devido a diversos fatores (OLIVEIRA; ZANELLA; GIORDANI, 2007). Um dos fatores que contribui para este quadro é o fato de que 77,4% das desenvolvedoras de software ser de micro e pequeno porte (35,7% e 41,7% respectivamente) conforme divulgado no perfil das empresas do setor pelo censo de 2001 (MCT, 2002). Outro problema é que, essas empresas geralmente se constituem a partir do conhecimento técnico de alguns profissionais sem um efetivo planejamento e, por fim, acabam enfrentando dificuldades relacionadas a atividades de gestão empresarial, conhecimento e habilidades diferentes daqueles que possuem os profissionais de tecnologia (CUSUMANO, 2004; HOCH *et al.*, 2000). Além disso, o desenvolvimento de software é uma área onde a incerteza afeta o resultado dos projetos, por se tratar de um produto pouco tangível e basicamente intelectual, o desenvolvimento de software está entre as tecnologias mais intensivas em conhecimento, complexas e sujeitas a erros (CAMPANELLA, 1999 p. 90).

A visão de negócios e de marketing, gerência de talentos, processos de controle, gerenciamento de produtos, a experiência e flexibilidade da gerência (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004; HOCH *et al.*, 2000), bem como a existência de processos estruturados de programação (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007), são requisitos essenciais para o sucesso de empresas de tecnologia, especialmente nas desenvolvedoras de software.

O mercado de software é complexo, pois abrange tanto serviços como produtos (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007). Embora os produtos sejam mais conhecidos e comuns ao setor, são atípicos, por apresentarem um caráter intangível (CAMPANELLA, 1999), sendo que o mesmo ocorre com os serviços. O Quadro 3 apresenta aspectos referentes a produtos e serviços, os quais devem ser considerados de forma diferenciada na estruturação da estratégia de uma empresa desenvolvedora de software.

Aspectos avaliados	Produtos	Serviços
Custos marginais	Tendência a Zero	Constantes
Estrutura de mercado	Alta concentração	Fragmentada
Regionalização	Globalizada	Regional, com tendência à globalização
Relacionamento com o cliente	Um para poucos, um para muitos	Um a um
Indicador mais importante	Participação de mercado (base instalada)	Taxa de utilização de capacidade
Relevância das áreas	1. Estratégia 2. Marketing e vendas 3. Recursos humanos 4. Desenvolvimento de software	1. Recursos humanos 2. Desenvolvimento de software 3. Marketing e vendas 4. Estratégia

**Quadro 3 - Dinâmica de empresas desenvolvedoras de Produtos e Serviços de software**

Fonte: adaptado de Hoch *et al.* (2000 p. 46)

Conforme apresentado no Quadro 3, os aspectos avaliados para Produtos e Serviços devem ser considerados de forma distinta na formulação da estratégia (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007; HOCH *et al.*, 2000). Para Gutierrez e Alexandre (2004) é necessário que a decisão seja tomada com base no modelo de negócios.

Estão disponíveis na literatura indicações de que a maioria dos projetos de software acaba falhando e por diversos motivos. Por exemplo, relatórios publicados pelo STANDISH GROUP (2006) apresentam um levantamento envolvendo milhares de projetos na área de TI e indicam que a maioria dos projetos de software falha. Dentre as principais falhas apontadas destacam-se: não cumprimento do orçamento; atrasos no cronograma; funcionalidades não atendendo necessidades dos usuários, ou ainda; porque todos estes fatores podem estar presentes em conjunto (STANDISH GROUP, 2006). Segundo Barki, Rivard e Talbot (2001), mais de 50% dos projetos analisados ultrapassaram os valores previstos no orçamento, enquanto que 42% ultrapassaram o tempo previsto para sua conclusão.

Produzir software com qualidade, dentro do prazo acordado com os clientes, atendendo o orçamento planejado e com alta produtividade são desafios para a engenharia de software (SOFTEX, 2009 a). Para Brooks (1987) não existem soluções miraculosas para esses problemas. Para os idealizadores do CMMI (SEI, 2006), a principal causa dos problemas desse tipo de empresa é a falta de um processo de desenvolvimento de software definido e eficiente. A qualidade de um produto é o reflexo do gerenciamento e da qualidade do processo utilizado no seu desenvolvimento, sendo que um processo gerenciado pode ser medido permitindo aos gestores a visibilidade necessária sobre seus resultados (FIORINI, 1998).

O sucesso de uma empresa desenvolvedora de software está associado à qualidade dos seus produtos e serviços e principalmente a sua gestão efetiva (HOCH *et al.*, 2000). Para formular ou alterar seu comportamento no intuito de adquirir maior competitividade, as empresas necessitam trabalhar uma série de itens no seu planejamento estratégico. Entre eles, destacam-se a definição dos objetivos estratégicos, a escolha da estratégia competitiva e o direcionamento dos recursos necessários para sua implementação, a forma de estruturação para sustentar essa estratégia, definições como a de permanecer vertical ou organizar-se por processos, ou ainda, a forma de medição para controlar se sua estratégia continua alinhada aos seus objetivos (GONÇALVES, 2000 a).

No próximo tópico serão abordados aspectos relacionados ao PE em empresas desenvolvedoras de software.

### 2.2.1 PE em empresas desenvolvedoras de SW

Segundo Behrens (2003) e Correa (1996) um dos problemas da indústria brasileira de software é a falta de visão de negócios e de mercado, por parte dos empreendedores do setor. Isso se deve ao fato de que esse tipo de empresa necessita de profissionais com formação técnica especializada nas tecnologias em que atua (BEHRENS, 2003; HOCH *et al.*, 2000). Além de que, geralmente esses profissionais não recebem formação nas áreas de negócios ou de gestão de empresas (BEHRENS, 2003; HOCH *et al.*, 2000).

Corroborando com os autores, a inexistência de PE foi identificada como fonte das dificuldades enfrentadas na gestão de empresas desenvolvedoras de software, conforme publicado em estudo sobre fatores críticos de sucesso da indústria de software (OLIVEIRA; GIORDANI; ZANELLA, 2007). A formação dos empresários da área é essencialmente técnica (BEHRENS, 2003) e nesse sentido o PE pode auxiliar aos profissionais de tecnologia trazendo benefícios, tais como a identificação das necessidades de negócios de sua empresa (GIORDANI *et al.*, 2008).

No contexto de uma empresa desenvolvedora de software, aspectos relacionados com a organização do setor, especificidades da mão-de-obra, a volatilidade das tecnologias, a natureza complexa da atividade, a necessidade de constantes investimentos em capacitação e a carência de profissionais do setor, são características relevantes para o seu PE (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004; HOCH *et al.*, 2000). Para Kubota e Nogueira (2006), gestão em

empresas que prestam serviços de software também envolve assuntos como liderança, estrutura organizacional, controle de processos e avaliações da qualidade dos serviços prestados. Segundo Correa (1996), as empresas de desenvolvimento de software e produtos devem aliar o uso de recursos de marketing a sua estratégia de negócio. O autor aponta como uma barreira à exportação de software na América Latina, para as empresas de software, a necessidade de recursos mais elevados para a realização da função de marketing. De acordo com Mugnaini (2007) a carência de profissionais na área de software revela-se um problema para o setor no país.

Cusumano (2004) afirma que muitas empresas desenvolvedoras de software, apresentam dificuldade em identificar a correta inserção dos seus produtos no mercado, de forma que ofereçam mais condições competitivas. Kubota e Nogueira (2006) apontam que muitas vezes na fase de expansão as empresas desenvolvedoras de software acabam saindo do mercado, isso se deve ao fato de que o custo de expandir é significativamente maior que o custo para abrir uma empresa de software.

O desafio do alinhamento entre a estratégia e a operação de uma empresa desenvolvedora de software não é diferente das demais, pois essas estão inseridas em um ambiente altamente competitivo (SOFTEX, 2009 a), gerando a necessidade de flexibilidade e alta adaptação, com uma constante busca de vantagens competitivas no caminho da sustentabilidade. Além disso, o serviço prestado por essas empresas têm como foco apoiar o desempenho das atividades que asseguram os objetivos estratégicos de negócios das empresas contratantes (WEILL; ROSS, 2006).

Em estudo realizado na indústria de software do México foi identificado na revisão bibliográfica os seguintes fatores críticos de sucesso para a indústria de software, independente do país em questão, são eles: apoio do Governo, Capital Humano, Marketing, Qualidade e Inovação (BANALES; ADAM, 2007). Ainda os autores acrescentam que é possível identificar dois grandes grupos de orientação estratégica nesse tipo de indústria: por custo e por diferenciação. Para verificar o desempenho da organização é necessário o acompanhamento através da medição de desempenho como será apresentado no tópico a seguir.

### 2.2.2 Medição de Desempenho empresas de SW

As características de serviços como a intangibilidade, heterogeneidade, simultaneidade e percibilidade ditam a dificuldade de medições de desempenho no setor de serviços (FITZGERALD *et al*, 1991). Essas quatro características tornam mais difíceis as medições de desempenho em empresas que provém serviços do que nas de manufatura de produtos (FITZGERALD *et al*, 1991).

Autores como Filippo, Hou e Ip (2005), Behrens (2003), Hoch *et al.* (2000) e Correa (1996), destacam a importância da gestão para o desempenho das empresas de software. Kubota e Nogueira (2006) realizaram um estudo em empresas, órgãos governamentais e entidades representativas do setor, questionando sobre a importância da gestão para a performance das empresas de software e a resposta unânime foi de que trata-se de uma questão extremamente relevante.

A necessidade do negócio que determina a definição da medição a ser realizada. De maneira semelhante ao que ocorre na indústria, a produção de software é guiada por objetivos de desempenho, sendo a verificação dos mesmos realizados através de medições, reforçando assim a necessidade de alinhamento entre os objetivos de desempenho e as métricas (ATTADIA; MARTINS, 2003).

O sistema de desempenho deve direcionar os caminhos do negócio pela incorporação de medidas voltadas para os aspectos intangíveis do negócio (ATTADIA; MARTINS, 2003). Isso ganha mais importância à medida que o produto final seja de natureza intangível como o desenvolvimento de software (PRESSMAN, 2006). Faz-se necessário gerenciar os fluxos de informações e conhecimentos envolvidos ao longo dos processos, apresentando-se a necessidade de gerenciar os resultados dos processos de trabalho, com vistas a: (i) busca de melhorias globais e não apenas localizadas; (ii) estabelecimento de Metas e Controle; (iii) implantação de indicadores de desempenho (medidas e metas); e (iv) gerenciamento dos resultados (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001).

Na Figura 3, Fernandes (1995) propõe um modelo para gestão do processo de software, baseado em níveis e atributos de medição.



**Figura 3 - Modelo de Gestão de software**

Fonte: FERNANDES (1995, pág. 108)

Para Fernandes e Teixeira (2004) as medições operacionais são realizadas no nível dos produtos ou projetos de software, fornecendo elementos para as medições do nível tático. As medições de nível tático estão voltadas para gestão da infra-estrutura de software (processo, produtos e projetos) visando suportar: i) as tendências para custo, produtividade e qualidade; e ii) as mudanças de processo e de tecnologia. Já as medições estratégicas visam realizar comparações com as empresas competidoras e com padrões de referência (nacionais e internacionais), e tendências do setor de software (FERNANDES; TEIXEIRA, 2004).

Para medição de desempenho em empresas desenvolvedoras de software podem ser encontrados exemplos de objetivos quantitativos de qualidade e de desempenho do processo nos modelos de maturidade como o CMMI (SEI, 2006) e na Guia de implementação do MPS.BR (SOFTEX, 2007 c). Também a ISO 15504-3 apresenta um exemplo de como, a partir dos objetivos de negócio, se chegar aos objetivos quantitativos (ISO/IEC, 2004). O Quadro 4 apresenta um exemplo de desdobramento de objetivos de negócio em atributos mensuráveis de produto e processo de software.

O BSC tem atraído a atenção de muitos acadêmicos para trabalhar as métricas de desempenho em TI. Um dos benefícios advindos da sua utilização em empresas desenvolvedoras de software refere-se à capacidade de avaliar o retorno do investimento em TI não apenas sob o aspecto financeiro, mas do ponto de vista dos benefícios intangíveis e não quantificáveis (GOLDONI, 2007).

Indicadores significativos e que sejam capazes de proporcionar ações a partir de sua análise é um diferencial almejado pela empresas que implementam SMD's. A seguir será visto a aplicação de indicadores em empresas desenvolvedoras de software.



<b>Objetivos de Negócio</b>	<b>Aspectos de Projeto</b>	<b>Aspectos de Processo</b>	<b>Atributos mensuráveis de Produto e de Processo</b>
Aumento das Funções	Crescimento de Produtos Estabilidade dos Produtos	Conformidade do produto	Nr. de requisitos Tamanho do produto Complexidade do produto Taxas de alteração % de não conformidade
Redução de Custo	Orçamentos Taxas de despesas	Eficiência Produtividade Retrabalho	Tamanho do produto Complexidade do produto Esforço Número de alterações Estabilidade de requisitos
Redução do Tempo de Produção	Cronograma Progresso	Taxa de Produtividade Ação/Reação	Tempo decorrido
Melhoria da Qualidade do Produto	Desempenho do Produto Correção do Produto Confiabilidade do Produto	Previsibilidade Reconhecimento de problemas Análise de Causas	Nr. De defeitos inseridos Eficiência das atividades de detecção de defeitos Tempo médio entre falhas

**Quadro 4 - Exemplo de desdobramento de objetivos de negócio em atributos mensuráveis de produto e processo de software**

Fonte: Florac, Goerthert, Park, (1996 p. 115)

### 2.2.3 Indicadores de desempenho em empresas desenvolvedoras de software

A grande maioria dos indicadores de performance são econômico-financeiros (FONTES, 2004). Porém, a necessidade de incorporar indicadores não-financeiros vinculados ao negócio para avaliar a performance das empresas têm se apresentado como um consenso por diversos autores (FONTES, 2004; REZENDE, 2003; KAPLAN e NORTON, 2001). Iniciativas gerenciais como o movimento pela qualidade, a reengenharia, o gerenciamento do processo, o gerenciamento da cadeia de valores, entre outros, demonstraram que o uso sistemático de indicadores não-financeiros, pode conduzir às mudanças, fortalecimento dos negócios, e ajudar a direcionar as atividades que geram os resultados financeiros (FROST, 1999). Essa necessidade é mais evidente em setores intensivos em conhecimento, como no desenvolvimento de software. Segundo Humphrey (1990):

“...Você não pode utilizar apenas números para controlar coisas. Os números devem representar de forma apropriada o processo sendo controlado, e devem ser suficientemente bem definidos e verificados para proporcionar uma base confiável para a ação. Enquanto o processo de medição for essencial para indicar melhorias, o planejamento e a preparação cuidadosos são necessários ou, caso contrário, os resultados irão desapontar”.

Indicadores não-financeiros consideram variáveis associadas a questões motivacionais (LIKERT, 1958) e sua relação com variáveis relacionadas à criatividade e

inovação, marketing e vendas, pesquisa e desenvolvimento de produtos, processos e gestão, ética e responsabilidade social, qualidade, governança corporativa e recursos humanos (RODRIGUES; MENDES, 2004).

Segundo Laurindo *et al.* (2001), devido a intangibilidade do produto gerado e da complexidade da área, a avaliação de eficiência em projetos de software é problemática no que tange aos resultados, qualidade, atendimento a prazos, manter-se dentro dos custos e seguir um modelo de gestão. Essas variáveis fazem parte do contexto de empresas desenvolvedoras de software, e a busca do equilíbrio entre elas na relação com clientes configura-se num desafio enfrentado para manterem-se no mercado. Henderson-Sellers (1996) afirma que os indicadores gerados no contexto dos projetos de desenvolvimento de software desempenham papel de grande relevância, pois além de capturar experiências dos projetos, também auxiliam os gerentes no monitoramento da situação atual.

Apesar de ser considerada uma atividade importante, a medição das atividades realizadas nos projetos, tem sido utilizada em muitas empresas de forma equivocada. Conforme citado por Goethert (2001), os problemas mais comuns são: i) Métricas custosas, de difícil coleta e análise; ii) Métricas que não geram ações a partir de sua análise; iii) métricas irrelevantes ou mal interpretadas; e iv) Métricas não associadas aos objetivos de negócio da empresa.

Indicadores bem definidos podem fornecer informações para ações corretivas antes que o problema tome proporções maiores. Para Schroeder (1999) um indicador deve apresentar de maneira objetiva, isto é, clara e de fácil análise, o valor da característica a que pretende representar. Medidas para um processo de software devem possuir as seguintes características (HENDERSON-SELLER, 1996; GILB, 1988):

- i) Ser simples e precisas;
- ii) Estar associados a propriedades do processo ou do produto;
- iii) Ser intuitivas e rastreáveis;
- iv) Não devem prejudicar o desenvolvimento das atividades normais do processo;
- v) Ser formalizadas, com metas com valores possíveis e aceitáveis; e
- vi) Sugerir ou fornecer informação para estratégia de melhoria.

Schroeder (1999) sugere classificar os indicadores em indicadores de processo e indicadores de produto. Os indicadores de produtos se relacionam a qualidade do produto, objetivando medir a qualidade do software gerado. Os indicadores de processo relacionam-se ao processo utilizado para construir o software, seu objetivo é avaliar a eficiência na qual o processo esta sendo executado (HENDERSON-SELLER, 1996). Segundo Schroeder (1999)

os indicadores de processo são mais relevantes que os indicadores de produto, visto que dão indicações para as necessidades de correções nos processos que são responsáveis pelos produtos gerados.

Os processos de medição presentes em modelos de maturidade de software visam à análise de desempenho de processos de software. Por exemplo, o processo de medição e análise do CMMI tem como objetivo estabelecer e manter um entendimento quantitativo da eficiência dos processos organizacionais, estabelecendo linhas base e modelos de desempenho, que são necessários para o gerenciamento quantitativo dos projetos (SEI, 2006). A seguir pode ser visto um exemplo de métrica do CMMI associada a um objetivo de negócio da empresa:

“Um objetivo de negócios comum é reduzir o tempo que se leva para lançar um produto no mercado. O objetivo de melhoria de processos derivado disto poderia ser melhorar os processos de Gerenciamento do Projeto para assegurar entregas no momento correto e seriam aqueles encontrados nas áreas de processos de Planejamento do Projeto e Monitoramento e Controle do Projeto” (SEI, 2006 p. 62).

Além da aplicação de modelos de gestão estratégica, empresas desenvolvedoras de software devem se preocupar com a sua forma de organização interna, pois a mesma irá viabilizar a sustentação para o alcance dos objetivos traçados. A organização interna de empresas desenvolvedoras de software será explorada no tópico seguinte.

#### 2.2.4 Gestão por Processos em Empresas desenvolvedoras de software

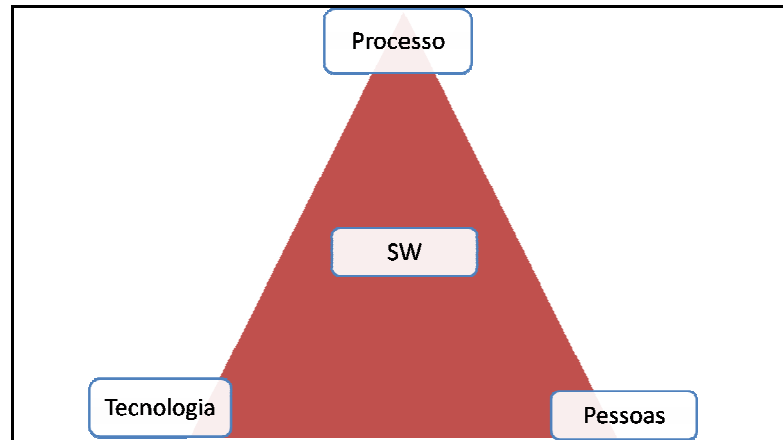
A gestão por processos mostra-se adequada para empresas de desenvolvimento de software cuja atividade é essencialmente baseada em processos e cujos produtos são de natureza intangível (GONÇALVES, 2000 b; FIORINI, 1998). Para Ferreira, Moreira e Trindade (2008) a gestão por processos é um modelo de gestão orientado para a qualidade, pois os processos percorrem atividades e procedimentos previamente definidos com o objetivo de servir de guia, de como e o que deve ser realizado, para atingir o objetivo desejado. Assim, caso os recursos estejam adequadamente planejados e os processos requeridos sejam atendidos em sua totalidade, pode-se inferir que os resultados esperados têm maior possibilidade de serem alcançados (DE SORDI, 2005; ROCHA *et al*, 2001).

Um processo define quem faz o que, quando e como realizar atividades para alcançar um determinado fim (PRESSMAN, 2006). Já um processo de desenvolvimento de software é um conjunto de atividades inter-relacionadas cujos resultados geram um produto de software

(SOMMERVILLE, 2007). Watts Humphrey (1990) cita que as mesmas técnicas da manufatura podem ser usadas na Engenharia de software (ES). Porém, Sommerville (2007) não concorda, pois a relação que existe entre processo e produto na manufatura não é a mesma quando o produto é de natureza intangível e dependente de processos intelectuais. Para Rocha *et al.* (2001) a definição e a utilização de processos de software envolve uma relação complexa de fatores organizacionais, culturais, tecnológicos e econômicos.

A Engenharia de software (ES) se destina a dar suporte a uma forma sistemática e econômica de produzir software's melhores e mais confiáveis (PRESSMAN, 2006). A ES estabelece o uso de três elementos fundamentais: procedimentos, métodos e ferramentas (PRESSMAN, 2006). Para o autor, a forma como esses elementos interagem é que leva a definição dos diferentes processos nas empresas. Os processos de software são um conjunto de métodos, ferramentas e pessoas, que devem funcionar de forma integrada (ROCHA *et al.*, 2001).

Lister (1997) apresenta o Triângulo Mágico da Força de Desenvolvimento de software, na Figura 4. Para o autor, os vértices do triângulo são formados por áreas que interagem constantemente e são responsáveis pelos resultados alcançados. Os vértices são processo, tecnologia (ferramentas) e pessoas, sendo que qualquer falha em algum deles se manifestará em falhas nos projetos de software. A fim de verificar essa influência, pode-se tomar o seguinte exemplo, a falta de um processo de definição de escopo para um projeto de software, pode levar a deficiências na definição de qual tecnologia (ferramentas) é mais adequada para atender as necessidades do projeto. Por sua vez, a tecnologia selecionada afeta diretamente a definição dos perfis a serem alocados nesse projeto. Portanto, cria-se um ciclo de influência, das três áreas do triângulo para se atingir o objetivo de desenvolver o software. Dessa forma, a existência de um processo de software com qualidade é essencial para que se possa atender a qualidade desejada para os projetos, dentro dos recursos definidos (ROCHA, *et al.*, 2001).



**Figura 4- Triângulo Mágico da Força de Desenvolvimento de software**  
Fonte: Lister, 1997

A atividade de desenvolvimento de software é uma atividade extremamente complexa e a falta de processos estruturados para a engenharia de sistemas resulta em atrasos, retrabalhos, e perdas para as empresas (Hoch *et al.*, 2000). Torna-se muito difícil definir padrões de qualidade para software, porque é complexo medir a qualidade da saída dos sistemas. Por isso, existe ênfase nos processos, considerando a premissa de que processos bem definidos e documentados levam a um melhor produto (KUBOTA; NOGUEIRA, 2006; HOCH *et al.*, 2000). No próximo tópico será detalhado como a orientação à processos é afetada pela qualidade dos processos.

#### 2.2.4.1 Qualidade em Processos de software

Deming (1986) criou a noção de melhoria de processos na manufatura, que diz que a qualidade do processo de desenvolvimento de produto é crítica para a qualidade do produto (SOMMERVILLE, 2007). O mesmo é corroborado por KAN (2002) ao citar que, a indústria relaciona a qualidade de um produto, aos processos, materiais e técnicas empregados na sua produção. O mesmo conceito de melhoria de processo aplica-se para o desenvolvimento de software, pois ao se ter um processo com qualidade gera-se saídas (produtos e serviços) dotadas da mesma qualidade (SALVIANO, 2003; PAULK *et al.*, 1999).

Para Sommerville (2007), outros aspectos também devem ser levados em consideração já que a qualidade de software não depende de um processo de manufatura, mas de um processo no qual as capacidades individuais humanas são significativas.

Em empresas que desenvolvem produtos de software, a qualidade do produto é afetada por: qualidade do processo, tecnologia de desenvolvimento, capacidade técnica das pessoas, custo, tempo e cronograma (SOMMERVILLE, 2007; FIORINI, 1998). Sendo que a influência de cada um dos fatores depende do tamanho e do tipo do projeto (SOMMERVILLE, 2007; PMI, 2004).

Muitos projetos de desenvolvimento de software falham (STANDISH GROUP, 2006), e tem-se tentado resolver esses problemas através de modelos de melhoria de processo que estejam baseados no Triângulo Mágico da Força de Desenvolvimento de software (SOFTEX, 2009 a).

Paulk *et al.* (1999) apresentam estudos que demonstram benefícios resultantes de investimentos em melhoria do processo de software, bem como estimativas de retorno sobre o investimento que variam na ordem de 5 para 1 a 8 para 1. Também Barker e Verma (2003) encontraram evidências de que práticas formais de ES resultam em significativa melhora na qualidade e na produtividade. Apesar da implantação de melhoria de processos de software não ser uma iniciativa barata (STAPLES *et al.*, 2007), ele tem se mostrado como uma tendência para empresas desenvolvedoras de software. A obtenção de certificados de qualidade, como o *Capability Maturity Model* (CMM), e o MPS.BR e a proficiência no gerenciamento de projetos são recursos fundamentais, na busca de qualidade (DE NEGRI; KUBOTA; NOGUEIRA, 2006).

A evolução da qualidade nas empresas de software no Brasil vem sendo medida desde 1983, em estudos bi-anuais, conduzidos pelo MCT/SEPIN no âmbito do PBQP de software, e publicados na Pesquisa Qualidade e Produtividade no Setor de software Brasileiro (MCT, 2001). Esses estudos revelam um crescente aumento nos níveis de conhecimento e na adoção de normas e modelos apropriados à definição, avaliação ou melhoria dos processos de software das organizações, indicando tendência de melhoria contínua na evolução dos indicadores de gestão pela qualidade nas empresas de software no Brasil (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006).

Cabe salientar que, a melhoria de processos não ocorre dissociada da melhoria na maturidade da organização de software. Pelo contrário, ela somente ocorre quando acompanhada de um movimento de melhoria da maturidade da organização (SALVIANO, 2004; CURTIS, 1998; PAULK *et al.*, 1999). Em conjunto com os problemas citados acima, acrescenta-se que a implementação de processos requer um grande esforço e recursos substanciais, tornando-se necessário o emprego de modelos que ofereçam soluções genéricas

para cada processo específico, para que o mesmo possa ser adaptado para a organização (AMESCUA, *et al.* 2004).

Para realizar uma gestão bem-sucedida na nova economia dominada por ativos intangíveis, é necessário criar novos sistemas de gestão que consigam mensurar o intangível. Empresas desenvolvedoras de software além de aplicarem modelos de gestão estratégica, possuem modelos próprios para gestão e avaliação de seus processos, como o CMM, CMMI, MPS.BR e as normas ISO 15504 e 12207. A seguir serão apresentados esses modelos.

### 2.3 NORMAS E MODELOS DE MATURIDADE EM PROCESSOS DE SOFTWARE

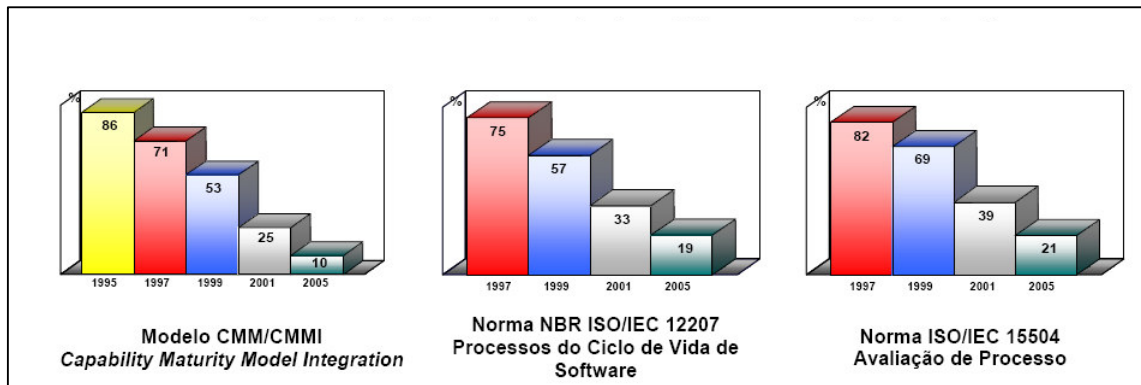
Ao decidir pela qualificação de seus produtos através de um modelo, as empresas necessitam realizar o levantamento das necessidades de melhoria, e a partir daí definir qual é o tipo de modelo que é o mais adequado para minimizar as deficiências detectadas (SHEARD, 2001). Existem inúmeros modelos, padrões, métodos e guias propostos para o desenvolvimento de software com qualidade, sendo os mesmos divididos e caracterizados de acordo com a sua finalidade (CONSORTIUM, 2009):

- Guias: determinam como agir em uma situação contratual, de uma maneira geral, pode ser personalizado de acordo com as necessidades, sendo aplicados como recomendações de boas práticas em geral;
- Padrões de processo - são padrões que determinam como deve ser o ciclo de vida de um processo de software, através de atividades que quando executadas em conjunto devem agregar qualidade ao software;
- Padrões de qualidade – estes padrões determinam atributos de qualidade focados na satisfação do cliente, relativas ao produto desenvolvido;
- Modelos de capacidade ou maturidade - estes modelos determinam as características para processos. Sua proposta é estabelecer um caminho, identificando onde a organização se encontra e onde quer chegar, sem prescrever como os processos devem ser executados; e
- Métodos de avaliação - estes métodos são usados para determinar o estado de uma organização a partir de um modelo de referência.

A busca para melhorar a capacidade dos processos de engenharia de software gerou a necessidade de aplicação de modelos de referência com base em normas, como a NBR

ISO/IEC 12207 e a ISO/IEC 15504, e modelos de maturidade de processo de software, como o CMM (*Capability Maturity Model*), o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e MPS.BR. (Melhoria do Processo de software Brasileiro) (WEBER *et al.*, 2008).

A certificação ISO9000 apresentava bons resultados no uso em empresas de software brasileiras no ano de 2000, mas estudos mostravam que se fazia necessário um esforço para a melhoria dos processos de software (MCT, 2009). A Figura 5 apresenta um resumo da evolução quanto ao conhecimento e uso dos modelos e normas elencados acima.



**Figura 5 - Percentuais de desconhecimento de modelos e normas relacionadas à qualidade dos processos de software - Brasil, 1995 – 2005**

Fonte: MCT (2009)

A adoção desses modelos baseados na qualidade de processo exerce influência na melhoria contínua da produção (WEBER *et al.*, 2008). Estudos têm demonstrado que a probabilidade de exportar para empresas que obtiveram avaliações de maturidade de processo apresentaram um aumento de 77,5 % (KUBOTA; NOGUEIRA, 2006). Outra consideração importante, obtida a partir da sua adoção, é a influência sobre a melhoria da capacidade da mão-de-obra, que é fundamental nesse tipo de organização de serviços (DE NEGRI; KUBOTA; NOGUEIRA, 2006; ARAUJO; MEIRA, 2005).

No Brasil, estatísticas demonstram que o nível de conhecimento e de adoção de Normas ISO e de Modelos de Maturidade para processo de software vem evoluindo nos últimos anos, embora ainda seja considerado um número pequeno de adoção dos mesmos (MCT, 2009).

A Norma ISO/IEC 12207 (*Information technology - software life cycle process*) foi aprovada em 1995 e está publicada no Brasil como NBR ISO/IEC 12207: Tecnologia da informação - Processos do ciclo de vida de software. Esta norma possui duas emendas, a *Amd 1: 2002* e a *Amd 2: 2004* % (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006). Seu objetivo é estabelecer uma estrutura comum para os processos de ciclo de vida de software, oferecendo cobertura desde a concepção até a retirada do software do mercado, atendendo tanto processos



de aquisição como de fornecimento de produtos e serviços de software (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006). Resultados de estatísticas publicadas pelo MCT demonstram que para conhecimento da Norma ISO/IEC 12207, apresenta-se uma evolução de 25% em 1997, 43% em 1999, 67% em 2001 e 81% em 2005 (MCT, 2009).

Com relação à norma ISO/IEC 15504 (*Information technology - Process Assessment*), foram apurados como resultado nas estatísticas de uso e de conhecimento em 1997 o valor de 18%, em 1999 31% e 61% em 2001, alcançando 79% em 2005 (MCT, 2009). Essa norma foi desenvolvida juntamente com o projeto SPICE (*software Process Improvement and Capability Determination*) com o objetivo de estabelecer um padrão de avaliação de processos de software (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006).

O modelo CMM (*Capability Maturity Model*) foi criado para avaliação da maturidade dos processos de software de uma organização e para identificação das práticas-chave que são requeridas para aumentar a maturidade desses processos (SEI, 2006). Em estatísticas do MCT, os resultados demonstram que o nível de conhecimentos sobre o CMM (*Capability Maturity Model*) aumentaram significativamente nos últimos 10 anos, passando de 14% em 1995, para 47% em 1999 e, posteriormente, para 75% em 2001, chegando em 2005 a 90% (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006).

O CMMI criado em 2001, como uma integração e evolução de três modelos: software-CMM (*Capability Maturity Model for software*), SECM (*System Engineering Capability Model*) e o IPD-CMM (*Integrated Product Development CMM*) somente entrou nessas estatísticas em 2005, apresentando um nível de conhecimento de 88% (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006). Outro número que vem crescendo é o número de empresas com avaliações nos níveis de CMM/CMMi e MPS.BR. As avaliações baseadas no modelo do MPS.BR somente iniciaram em 2005, por isso as mesmas não figuram na estatística publicada pelo MCT (WEBER; NASCIMENTO; MARINHO, 2006). Publicações sobre o MPS.BR relatam que até setembro de 2009 haviam 174 avaliações publicadas e que estima-se chegar a 300 em dezembro de 2010 (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009). O Quadro 5 permite verificar as estatísticas publicadas pelo MCT.

A seguir serão detalhados os modelos de maturidade de processo de software: CMMI e MPS.BR. Esses modelos foram escolhidos porque ambos possuem descritos processos de medição em seus guias de definição, e isso irá fornecer subsídios ao pesquisador na realização da análise dos processos de medição dos estudos de caso.

Modelos e Normas	Usa sistematicamente	começa a usar	conhece mas não usa	não conhece
Modelo CMM	7,4	12,5	70,1	10
Modelo CMMI	6,4	18	63,3	12,3
Norma NBR ISO/IEC 12207	5,7	10,2	65	19,1
Norma ISO/IEC 15504	1,4	6,6	71,1	20,9
Base	488			

**Quadro 5 - Percentuais de conhecimento e uso de modelos e normas relacionados à qualidade dos processos de software - Brasil, 2005**

Fonte: MCT, 2009

### 2.3.1 Capability Maturity Model Integration - CMMI

Um dos modelos de maturidade para processos de software mais importantes é o CMM (*Capability Maturity Model*). Esse modelo foi criado por Watts S. Humphrey, a partir das propostas de Philip B. Crosby, e vem sendo aperfeiçoado pelo SEI (*software Engineering Institute*) da Carnegie Mellon University, criado pelo governo norte-americano em 1984, para lidar com a necessidade de melhores software's e padrões por parte do Departamento de Defesa (RAMANUJAN; SOMESWAR, 2004).

O CMM foi originado a partir do software-CMM (*software Capability Maturity Model*) de 1986, conforme descrito por Paulk *et al.* (1999). Em 1986 o SEI, com o auxílio da Mitre Corporation, começou a desenvolver um projeto que resultou na criação de um método de avaliação do processo de software, outro de capacidade de software, e um questionário para analisar a maturidade do processo de software (PAULK *et al.*, 1999). Após quatro anos de experiência, o modelo evoluiu para o CMM, apresentando um conjunto de práticas que foi desenhado para guiar organizações na seleção de estratégias de melhoria dos processos ao determinar a maturidade atual do processo e identificar questões críticas para a qualidade do software (SEI, 2006).

Em 2000, o CMM evoluiu para o CMMI pelo SEI (SEI, 2006). O CMMI está alinhado com a Norma ISO/IEC 15504 e é apresentado em duas representações: uma por estágio (*staged*) e outra contínua (*continuous*). A representação por estágio utiliza um conjunto pré-definido de áreas de processo para definir um caminho de melhoria para uma Organização. A representação contínua permite que uma Organização selecione uma área de processo específica e realize melhorias somente na área escolhida. Essa representação utiliza níveis de capacidade para caracterizar melhorias relativas a uma área de processo individual

(SEI, 2006). O Modelo abrange funções como: compras, marketing, recursos humanos e suporte ao cliente ou ao desenvolvimento do produto (JONES; SOULE, 2002).

O CMMI provê uma estrutura básica para avaliar a maturidade dos processos de uma organização, identificando problemas e sugerindo ações para a melhoria dos processos de Engenharia de Software (SEI, 2006).

Muitos são os benefícios obtidos à medida que a organização evolui de nível na escala, como a redução nos desvios em relação aos objetivos de custos, de prazos, de escopo, e uma conseqüente melhoria da qualidade e da produtividade (PAULK *et al.*, 1999).

O caminho de melhoria é descrito por um modelo de componentes que apresenta os cinco níveis de maturidade (SEI, 2006). Um nível de maturidade é um estágio bem definido na direção de atingir um processo de software maduro. Cada nível de maturidade possui um conjunto de áreas de processos com objetivos que devem ser satisfeitos para atingir o nível de capacidade exigido no nível de maturidade (KUBOTA; NOGUEIRA, 2007).

Uma área de processo (*Process Area* ou PA) é um conjunto de práticas que, quando executadas coletivamente, satisfazem uma série de metas consideradas importantes para atender os objetivos da área. Cada área possui objetivos genéricos (*Generic Goals* ou GG) e específicos (*Specific Goals* ou SG) (SEI, 2006). Os GG podem aparecer em mais de uma PA. O alcance de um GG indica o aumento do controle sobre o planejamento e a implementação de um processo. São usados para avaliar a conformidade de uma PA (SEI, 2006). Já os objetivos específicos (SG) descrevem características de uma PA específica e devem estar presentes para satisfazer a área. Junto aos SG estão associadas às práticas específicas (*Specific Practice* ou SP) que são atividades relevantes para o alcance do mesmo (SEI, 2006). As práticas genéricas (*Generic Practice* ou GP) são atividades que devem ser executadas para atingir um objetivo genérico associado. Elas estão organizadas em quatro características comuns, que agrupam componentes do modelo, são elas: Compromissos a Executar (*Commitment to Perform* - CO), Habilidades a Executar (*Ability to Perform* - AB), Direcionamento da Implementação (*Directing Implementation* - DI), Verificação da Implementação (*Verifying Implementation* - VI) (SEI, 2006). A Figura 6 demonstra os componentes de um nível de maturidade do modelo.

O CMMI fornece um modelo para organizar essa evolução em cinco níveis de maturidade que formam as sucessivas fundações para o processo de melhoria contínua. Esses cinco níveis definem uma escala para mensuração da maturidade e capacitação do processo de software de uma organização (PAULK *et al.*, 1999), são eles: inicial, repetível, definido, gerenciado e otimizado, como pode ser observado nos Quadros 6 e 7.

Nível	Descrição	Situação	Área de Processo	Capacidade do Processo
<b>1-Inicial</b>	O processo de SW não está documentado. Poucos processos estáveis existem ou são usados e o sucesso depende de esforços individuais.	Programadores se consideram artistas. Padrões não existem ou tendem a ser ignorados. Ferramentas são usadas ao acaso, muitas vezes por iniciativa pessoal. Metodologias são praticadas informalmente. Resultados não são previsíveis. A coleta e análise de dados é ad hoc.	Não possui áreas de processo	<i>Ad hoc</i>
<b>2 - Repetitivo</b>	Estão estabelecidos processos básicos de gerência de projetos para planejar e acompanhar custos, prazos e funcionalidades. Compromissos são firmados e gerenciados e sucessos podem ser repetidos.	Gerência de projetos estabelecida. O sucesso depende do gerente do projeto. Processo organizado. Alguns procedimentos técnicos escritos. Acompanhamento da qualidade. Gerência de configuração inicial.	Planejamento de Projeto. Monitoramento e Controle de Projeto. Gestão de Acordo com Fornecedores. Gerência de Requisitos. Gerência de Configuração. Garantia da Qualidade de Processo e Produto. Medição e Análise.	Disciplinado
<b>3 - Definido</b>	Tanto para as atividades de gerência básica como para as de engenharia de SW, o processo de SW é documentado, padronizado e integrado num processo único, chamado <i>Processo de software padrão da Organização</i> . Todos os projetos usam uma versão deste processo, adaptada às características do projeto, contemplando o desenvolvimento e a manutenção de SW.	Processos gerenciais e técnicos básicos bem definidos. Possibilidade de avaliação de processo. Ferramentas e metodologias padronizadas. Medições iniciais de desempenho. Inspeções e auditorias rotineiras. Testes padronizados. Gerência de configuração generalizada. Evolução controlada dos processos técnicos e gerenciais básicos.	Definição do Processo. Organizacional + IPPD. Foco no Processo Organizacional. Treinamento Organizacional. Gestão Integrada de Projeto + IPPD. Gestão de Risco. Desenvolvimento de Requisitos. Solução Técnica. Integração de Produto. Verificação. Validação. Análise de Decisão.	Padronizado e consistente

**Quadro 6 - Níveis de Maturidade do CMMI**

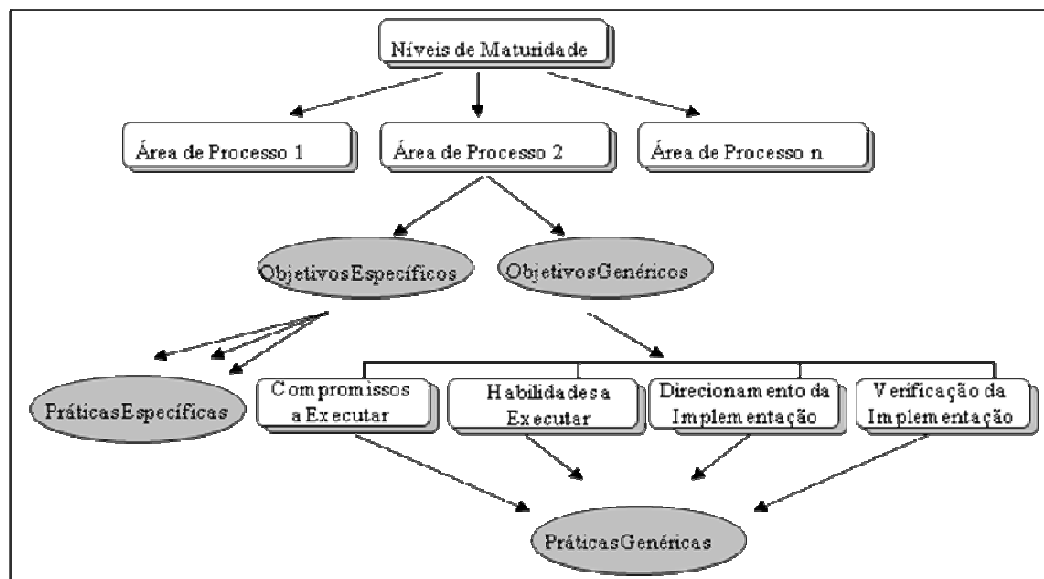
Fonte: Traduzido pelo autor de SEI (2006)

Nível	Descrição	Situação	Área de Processo	Capacidade do Processo
<b>4 - Gerenciado</b>	São coletadas medições detalhadas do processo de SW e da qualidade dos produtos. São gerados relatórios estatísticos. O processo e os artefatos de SW são avaliados quantitativamente e são, também, controlados.	Está estabelecido e em uso rotineiro um programa de medições. Está estabelecido um grupo de garantia da qualidade. A qualidade é planejada. A qualidade é rotineiramente avaliada e aprimorada.	Desempenho do Processo Organizacional. Gestão Quantitativa de Projeto.	Previsível
<b>5 - Em otimização</b>	É realizada rotineiramente a melhoria do processo como um todo. São realizados projetos piloto para a absorção e internalização de novas tecnologias.	Alto nível de qualidade é alcançado rotineiramente. Melhoria contínua. Alto nível de satisfação dos clientes.	Inovação Organizacional. Análise de Causa e Solução de Problemas.	Em melhoria contínua

**Quadro 7 – Continuação dos Níveis de Maturidade do CMMI**

Fonte: Traduzido pelo autor de SEI (2006)

Para descrever as práticas necessárias para que um processo de mensuração possa atingir os benefícios da gerência de projetos baseada em métricas, o CMMI desenvolveu áreas de processo exclusivas para este tema, são elas: a área de processo intitulada Medição e Análises; a área de Desempenho do Processo Organizacional (OPP); e a área Gestão Quantitativa de Projeto (QPM), detalhadas a seguir (SEI, 2006).



**Figura 6 - Níveis de Maturidade CMMI**

Fonte: Traduzido de Kulpa e Johnson (2003)

### 2.3.1.1 Medição e análise (*Measurement and Analysis* - MA)

A MA é uma PA de suporte ao nível de maturidade 2. Seu objetivo é desenvolver e sustentar a capacidade de medições utilizada para dar suporte às necessidades de gerenciamento de informações. Seus resultados podem ser utilizados como base na tomada de decisões bem informadas e tomada das ações corretivas apropriadas (SEI, 2006).

Segundo o CMMI (SEI, 2006), o propósito da área de MA é desenvolver e manter uma capacidade de medição que é usada para dar suporte às necessidades de informações gerenciais. Essa PA abrange um conjunto de atividades a serem realizadas, descritas a seguir (SEI, 2006):

- Definir os objetivos de medição e análise, de forma que estes estejam alinhados às necessidades e objetivos de informações organizacionais;
- Especificar as medidas, técnicas de análises e mecanismos para coleta e armazenamento de dados, reporte e *feedback*;
- Definir os meios de coleta, armazenamento, análise e relatórios sobre os dados;
- Gerar resultados objetivos para serem utilizados na tomada de decisões;
- Integrar as atividades de medição e análise de todos os processos executados nos projetos, dando suporte a (SEI, 2006): i) Planejamento de estimativas objetivas; ii) Acompanhamento do desempenho real com relação aos planos e objetivos estabelecidos; iii) Identificação e resolução de problemas relacionados a processos; e iv) Fornecimento de uma base para a incorporação futura das medições em outros processos.

Assim como as demais PA's do CMMI, a MA possui objetivos específicos e objetivos genéricos, que são atingidos através de suas respectivas práticas. Os objetivos e práticas necessitam ser trabalhados na implantação da área de processo para satisfazer os objetivos e atingir estabilidade e capacidade no nível de maturidade ao qual a PA pertence (SEI, 2006). Esta área é composta pelos seguintes objetivos específicos SG 1 e SG 2 (SEI, 2006).

O SG 1 é: Alinhar as atividades de medição e análise. Isso significa que os objetivos e atividades de medições devem estar alinhados com as necessidades e objetivos de informações organizacionais. O SG1 é composto pelas seguintes práticas específicas (SEI, 2006):

SP 1.1 Estabelecer objetivos de medições.

SP 1.2 Especificar medidas.

SP 1.3 Especificar procedimentos de coleta e armazenamento de dados.

SP 1.4 Especificar procedimentos de análises.

O SG 2 é: Fornecer resultados das medições. Isso significa que os resultados de medições, que tratam as necessidades e os objetivos de informações identificados devem ser providos de alguma forma. O SG2 é composto pelas seguintes práticas específicas (SEI, 2006):

SP 2.1 Coletar dados de medições.

SP 2.2 Analisar dados de medições.

SP 2.3 Armazenar dados e resultados.

SP 2.4 Comunicar resultados.

Também fazem parte da MA os seguintes GG com suas GP (SEI, 2006):

GG 1 Alcançar Metas Específicas (aplicado apenas a representação contínua). Com objetivo espera-se que o processo dê suporte e permita alcançar as metas específicas da área de processo transformando os produtos de trabalho identificáveis de entrada para produzir produtos de trabalho identificáveis de saída. É composto pela seguinte prática: GP 1.1 Executar Práticas Específicas.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado. Significa que o processo é institucionalizado como um processo gerenciado, ele é composto pelas seguintes práticas (SEI, 2006):

GP 2.1 Estabelecer uma política organizacional.

GP 2.2 Planejar o processo.

GP 2.3 Fornecer recursos.

GP 2.4 Atribuir responsabilidades.

GP 2.5 Treinar pessoas.

GP 2.6 Gerenciar configurações.

GP 2.7 Identificar e envolver os *stakeholders* relevantes.

GP 2.8 Monitorar e controlar o processo.

GP 2.9 Avaliar objetivamente a aderência.

GP 2.10 Revisar a situação com a gerência superior.

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido (aplicado apenas para a Representação Contínua para os Níveis de Maturidade de 3 a 5). Significando que o processo é institucionalizado como um processo definido. É composto pelas seguintes práticas genéricas:

GP 3.1 Estabelecer um processo definido.

GP 3.2 Coletar informações de melhoria.

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente. Seu significado é ter o processo institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente. É composto pelas seguintes práticas:

GP 4.1 Estabelecer objetivos quantitativos para o processo.

GP 4.2 Estabilizar o desempenho dos subprocessos.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização. Significa que o processo deve ser institucionalizado como um processo em otimização. É composto pelas seguintes práticas:

GP 5.1 Melhoria contínua de processo.

GP 5.2 Corrigir as causas raízes dos problemas.

Essa PA suporta todas as áreas de processos, fornecendo práticas específicas que direcionam os projetos e as organizações no alinhamento de necessidades e objetivos de medições com uma abordagem que busca gerar resultados objetivos de medições (SEI, 2006). Visto que o objetivo desse trabalho é a verificação do suporte fornecido pelos indicadores de processo aos indicadores estratégicos, a utilização do processo de medição MA do CMMI, servirá de base para análise dos processos de medição nas empresas que serão estudadas.

#### 2.3.1.2 Desempenho do Processo Organizacional (OPP)

A PA de Desempenho do Processo Organizacional é um processo de suporte ao nível 4 de maturidade do CMMI. Seu propósito é estabelecer e manter um entendimento quantitativo do desempenho do conjunto de processos padrão da organização no suporte dos objetivos de qualidade e de desempenho de processo, além de prover dados de desempenho de processo, *baselines* e modelos para gerenciar quantitativamente os projetos de uma organização (SEI, 2006). Esta área é composta pelo seguinte objetivo específico SG 1 (SEI, 2006).

O SG 1 é: Estabelecer *Baselines* e Modelos de Desempenho. Isso significa que as *baselines* e os modelos que caracterizam o desempenho esperado dos processos do conjunto de processos padrão da organização são estabelecidos e mantidos. O SG1 é composto pelas seguintes práticas específicas (SEI, 2006):

SP 1.1 Selecionar processos.

SP 1.2 Estabelecer medidas de desempenho de processo.



SP 1.3 Estabelecer objetivos de qualidade e de desempenho de processo.

SP 1.4 Estabelecer *baselines* de desempenho de processo.

SP 1.5 Estabelecer modelos de desempenho de processo.

Também fazem parte da OPP os mesmos GG com suas GP enumerados para PA de MA, porém com restrições de aplicação específicas conforme a representação adotada (contínua ou por estágios) (SEI, 2006).

De uma maneira geral o objetivo da OPP é estabelecer *baselines* e definir modelos de desempenho de processo. Para tanto, é necessário determinar:

- i) Os processos são apropriados para serem medidos, atendendo a SP Selecionar Processos;
- ii) As medidas são úteis para determinar o desempenho de processo, atendendo a SP Estabelecer Medidas de Desempenho de Processo; e
- iii) Os objetivos de qualidade e de desempenho de processo para os processos selecionados, atendendo a SP Estabelecer Objetivos de Qualidade e de Desempenho de Processo.

As SP dessa PA estão fortemente inter-relacionadas e por vezes, necessitam ser realizadas paralelamente, com a seleção apropriada dos processos, medidas e objetivos de qualidade e de desempenho de processo. Visto que, a seleção de um processo, medida ou objetivo poderá restringir a seleção dos outros. Por exemplo, quando um processo é selecionado, as medidas e os objetivos para aquele processo podem ser restringidos pelo próprio processo. A utilização da PA OPP no contexto desse estudo se aplica à medida que o pesquisador se deparar com empresas com níveis de maturidade superiores, em específico níveis 4 e 5 do CMMI.

### 2.3.1.3 Gestão Quantitativa de Projeto (QPM)

A PA da Gestão Quantitativa de Projeto é um processo de suporte ao nível 4 de maturidade do CMMi. Seu propósito é gerenciar quantitativamente o processo definido para o projeto alcançar os objetivos de qualidade e de desempenho (SEI, 2006).

O Desempenho de processo é uma medida dos resultados alcançados pelo processo, e é caracterizado tanto pelas medidas de processo (ex: esforço, tempo de

ciclo e eficiência de remoção de defeitos) como pelas medidas de produto (ex: confiabilidade, densidade de defeito e tempo de resposta) (SEI, 2006). Um processo desenvolvimento típico de uma organização pode ser definido em termos de subprocessos tais como desenvolvimento de requisitos, design, construção, teste e revisão por pares. Subprocessos são atividades que compõem um processo maior, sendo que os próprios subprocessos podem ser decompostos mais tarde quando necessário em outros subprocessos e subprocessos (SEI, 2006).

Um elemento essencial para o gerenciamento quantitativo é a segurança nas estimativas, isto é, ter capacidade de prever a extensão em que o projeto pode cumprir seus objetivos de qualidade e de desempenho de processo. Os subprocessos que serão gerenciados estatisticamente são escolhidos com base nas necessidades identificadas de previsão de desempenho. Outro elemento essencial do gerenciamento quantitativo é o entendimento da natureza e da extensão da variação percebida no desempenho do processo, bem como, de reconhecer quando o desempenho real do projeto não pode ser adequado para atingir os objetivos de qualidade e de desempenho de processo do projeto.

O gerenciamento estatístico requer conhecimento em técnicas estatísticas para permitir o uso correto dos mecanismos que ela provém, tais como diagramas de execução, diagramas de controle, intervalos de confiança, intervalos de previsão e testes de hipóteses. O gerenciamento quantitativo usa dados do gerenciamento estatístico para ajudar o projeto a prever se será capaz de atingir seus objetivos de qualidade e de desempenho de processo e identificar quais ações corretivas deveriam ser tomadas.

Essa PA se aplica ao gerenciamento de um projeto, mas os seus conceitos também se aplicam ao gerenciamento de outras equipes e funções. A aplicação desses conceitos ao gerenciamento em outras equipes e funções podem não contribuir para atingir os objetivos de negócio da organização, mas podem ajudar essas equipes e funções a controlar seus próprios processos (SEI, 2006). A PA QPM abrange o seguinte conjunto de atividades a serem atendidas (SEI, 2006):

- i) Estabelecer e manter os objetivos de qualidade e de desempenho de processo do projeto;
- ii) Identificar os subprocessos apropriados que compõem o processo definido do projeto, com base na estabilidade histórica e na capacidade dos dados encontrados nas *baselines* ou nos modelos de desempenho de processo;

- iii) Selecionar os subprocessos do processo definido do projeto a serem gerenciados estatisticamente;
- iv) Monitorar o projeto para determinar se os objetivos de qualidade e de desempenho de processo do projeto estão sendo satisfeitos, além de identificar as ações corretivas pertinentes;
- v) Selecionar as medidas e técnicas analíticas a serem usadas no gerenciamento estatístico dos subprocessos selecionados;
- vi) Estabelecer e manter um entendimento da variação dos subprocessos selecionados usando as medidas selecionadas e as técnicas analíticas;
- vii) Monitorar o desempenho dos subprocessos selecionados para determinar se são capazes de satisfazer seus objetivos de qualidade e de desempenho de processo, e identificação de ações corretivas; e
- viii) Registrar dados de gerenciamento estatístico e de qualidade no repositório de medidas da organização.

Para os objetivos de qualidade e de desempenho de processo, medidas e *baselines* devem ser obtidas, como descrito na PA OPP. Após a obtenção dos resultados da execução dos processos associados à PA QPM, como por exemplo, definições e dados de medições, os mesmos tornam-se parte dos ativos de processo organizacional e servem de base para avaliação na PA OPP (SEI, 2006). Esta área é composta pelos seguintes objetivos específicos (SEI, 2006):

SG 1 Gerenciar o Projeto Quantitativamente, ou seja o projeto é gerenciado a partir do uso dos objetivos de qualidade e de desempenho de processo. O SG1 é composto pelas seguintes práticas específicas:

- SP 1.1 Estabelecer os objetivos do projeto.
- SP 1.2 Compor o processo definido.
- SP 1.3 Selecionar os subprocessos que serão gerenciados estatisticamente.
- SP 1.4 Gerenciar o desempenho do projeto.

SG 2 Gerenciar Estatisticamente o Desempenho de Subprocesso, ou seja, o desempenho de subprocessos selecionados no processo definido do projeto é gerenciado estatisticamente.

- SP 2.1 Selecionar medidas e técnicas analíticas.
- SP 2.2 Aplicar métodos estatísticos para compreender a variação.
- SP 2.3 monitorar o desempenho dos subprocessos selecionados.
- SP 2.4 Registrar dados de gerenciamento estatístico.

Para endereçar as práticas específicas desta área de processo de forma eficiente, a organização necessita estabelecer um conjunto de processos padrão e os ativos de processo da organização, tais como o repositório de medidas da organização e a biblioteca de ativos de processo da organização, para uso em cada projeto no estabelecimento dos seus processos. O processo definido do projeto é um conjunto de subprocessos que formam um ciclo de vida integrado e coerente para o projeto. Ele é estabelecido, em parte, através da seleção e adaptação dos processos do conjunto de processos padrão da organização. O projeto também deve garantir que as medições de progresso e os esforços do fornecedor sejam disponibilizados. O estabelecimento de relacionamentos efetivos com o fornecedor é necessário para a implantação bem sucedida das práticas específicas desta área de processo (SEI, 2006). Também fazem parte da QPM os mesmos GG com suas GP enumerados para PA de MED, porém, com restrições de aplicação específicas conforme a representação adotada (contínua ou por estágio) (SEI, 2006).

A utilização da PA QPM no contexto desse estudo se aplica à medida que o pesquisador se deparar com empresas com níveis de maturidade superiores, em específico níveis 4 e 5 do CMMI.

O CMMI se apresenta para auxiliar empresas desenvolvedoras de software a criar capacidades e desenvolver maturidade nos seus processos visando minimizar problemas tais como (WEBER; ROCHA, 1999): i) produtos de software com cronogramas atrasados; ii) custos além dos orçamentos dos projetos; iii) prazos que não são cumpridos; iv) a existência de defeitos nos produtos entregues; e v) falta de visibilidade dos resultados dos projetos e processos. Porém, Kulpa e Johnson (2003) relatam ser difícil implementar métricas em organizações de baixa-maturidade devido a falta de dados para realmente amarrar diretamente ao CMMI. Por exemplo, encontram-se objetivos como: "ganhar dinheiro". Esse é um objetivo muito vago, que necessita de melhor definição, de metas e uma métrica associada, possibilitando assim, que a organização possa coletar medidas como o quanto, e quais processos sustentam esse objetivo (KULPA; JOHNSON, 2003). Os autores relatam que tem encontrado a mesma situação em empresas onde realizam implementações de processos de medição baseados em CMMI, como pode ser visto (KULPA; JOHNSON, 2003):

“Quando começamos um esforço de melhoria de processo em uma organização, invariavelmente, um gerente de projeto ou um executivo, puxarão um de nós a parte e nos farão essa pergunta: que métrica nós deveríamos coletar? Isso mostra que a pessoa que faz a pergunta não tem nenhuma pista sobre o que é melhoria de processo, e o que o interlocutor espera, geralmente é só uma arrumadela para a sua organização. Uma das primeiras entregas, a pedido da administração, é uma lista de métricas a serem coletadas. Os gerentes ponderam sobre todas as métricas da lista e

após várias argumentações e negociações inicia-se com uma lista muito pequena de medidas a serem coletadas”.

Através da implementação da MA, espera-se reduzir os problemas de gestão sobre informações de resultados de projetos e processos permitindo a tomada de decisões e correções. A visão adequada de processos de medição e que resultados devem ser atendidos para se obter um processo maduro e alinhado aos objetivos estratégicos da empresa é o primeiro passo para a obtenção de informações sobre o desempenho da organização. Segundo Fenton, Neil e Pfleeger (1997) mensura-se para entender, controlar, aperfeiçoar o processo de produção do software. Nesse sentido, a aplicação da PA de medição de um Modelo como CMMI, dotado de práticas já consagradas no mercado, torna-se um diferencial para criar um processo com informações mais precisas e confiáveis que possam sustentar tomadas de decisões e ações da organização.

Apesar do CMMI ser um modelo importante e reconhecido internacionalmente para melhoria de processo de software, alguns estudos apresentam razões do por que organizações de software evitam adotá-lo. STAPLES *et al.* (2007) apresentam um estudo que mostra que organizações de software, especialmente as de pequeno porte, consideram inviável adotar CMMI. A busca por diminuição do custo com vistas a viabilizar uma maior adoção pelas empresas de software no Brasil foi um dos motivadores para a concepção do modelo que será descrito a seguir (WEBER *et al.*, 2008).

### 2.3.2 Melhoria do Processo *software* Brasileiro - MPS.BR

O MPS.BR é um programa para melhoria de processos do software Brasileiro, lançado em dezembro de 2003 pela SOFTEX em reunião realizada no MCT. Seu objetivo é definir e disseminar um modelo brasileiro de melhoria de processos de software, visando estabelecer um caminho viável para empresas se beneficiarem da implementação e avaliação de processos de software a custos razoáveis, especialmente em micro, pequenas e médias empresas (PME) (SOFTEX, 2009). Embora o foco principal do modelo MPS esteja na PME, o modelo mostrou ser adequado a implementações e avaliações de processos de software em grandes organizações (WEBER *et al.*, 2008).

A base técnica utilizada para definição do modelo MPS são as normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504. Considerando a importância do modelo CMMI para organizações

brasileiras que atuam em mercados internacionais, também foi considerado o CMMI para a definição dos processos do modelo MPS (WEBER *et al.*, 2008).

O Modelo MPS tem como base os requisitos de processos definidos nos modelos de melhoria de processo e atende a necessidade de implantar os princípios de engenharia de software, estando alinhado com as principais abordagens internacionais para definição, avaliação e melhoria de processos de software (SOFTEX, 2009). O modelo baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para a avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços correlatos. O modelo MPS possui três componentes: Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS) (SOFTEX, 2009 a).

#### 2.3.2.1 Modelo de Referência MR-MPS

O modelo de referência MR-MPS é descrito sob a forma de três guias: a Guia Geral do MPS, que provê uma definição geral do modelo; a Guia de Aquisição que descreve um processo de aquisição para software e serviços relacionados; e a Guia de Implementação do MPS, que contém orientações para apoiar a implementação de cada um dos sete níveis de maturidade (SOFTEX, 2009 a).

O MR-MPS está em conformidade com a norma ISO/IEC 15504, satisfazendo os requisitos para modelo de referência de processos definidos na ISO/IEC 15504-2 (SOFTEX, 2009 a). Os processos do MR-MPS são descritos em função de seu propósito e dos resultados esperados de uma implementação. Cada processo definido no MR-MPS tem um conjunto de resultados necessários para alcançar o propósito do processo e para avaliar a sua implementação (SOFTEX, 2009 a). Os processos do MR-MPS foram adaptados a partir da norma ISO/IEC12207 e suas emendas, mantendo compatibilidade com as PA's do CMMI-DEV. O MR-MPS define sete níveis de maturidade de processos para organizações que desenvolvem software (SOFTEX, 2009 a):

- Nível G (Parcialmente Gerenciado) é o primeiro estágio na escala de maturidade do modelo MR-MPS e composto pelos processos mais críticos de gerência.
- Nível F (Gerenciado) contempla a implementação de processos de apoio ao desenvolvimento de software;

- Nível E (Parcialmente Definido) possui o conjunto de processos que apóiam a institucionalização e melhoria de processos padrão para guiar projetos de software;
- Nível D (Largamente Definido) tem foco na melhoria de processos de engenharia de software;
- Nível C (Definido) é formado pelos processos de engenharia de software complementares à gerência de projetos;
- Nível B (Gerenciado Quantitativamente) considerado de alta maturidade e focado na melhoria contínua de processos; e
- Níveis de maturidade A (Em Otimização) também focado na melhoria contínua de processos. O nível A é considerado o mais maduro na escala do MR-MPS.

Cada nível de maturidade possui um conjunto de processos e atributos de processos (AP) que indicam onde a unidade organizacional tem que colocar esforço para melhoria, de forma a atender aos seus objetivos de negócio e ao MR-MPS. Os níveis de maturidade são definidos em duas dimensões: a dimensão de capacidade de processos e a dimensão de processos (SOFTEX, 2009 a). O Quadro 8 apresenta os processos do MR-MPS e os AP que devem ser adicionados para capacitar estes processos para cada nível de maturidade.

A dimensão de capacidade de processos é constituída de um *framework* de medição, cuja medida da capacidade é baseada em um conjunto de AP. Os AP possuem um conjunto de resultados de atributo de processo (RAP) que são utilizados para avaliar a sua implementação. Para manter conformidade com a ISO/IEC 15504-2, o modelo define nove AP (SOFTEX, 2009 a):

- AP 1.1 (o processo é executado);
- AP 2.1 (o processo é gerenciado);
- AP 2.2 (os produtos de trabalho do processo são gerenciados);
- AP 3.1 (o processo é definido);
- AP 3.2 (o processo está implementado);
- AP 4.1 (o processo é medido);
- AP 4.2 (o processo é controlado);
- AP 5.1 (o processo é objeto de inovações); e
- AP 5.2 (o processo é otimizado continuamente).

A organização diferente dos níveis de maturidade no MR-MPS tem dois motivos: i) prover um caminho para o aumento da maturidade, reduzindo o número de processos a serem implementados nos primeiros níveis de maturidade; e ii) dar visibilidade aos resultados da melhoria de processos mais rapidamente (SOFTEX, 2009 a).

O MPS.BR, apresenta o processo de Medição (MED) que tem como principal foco apoiar a tomada de decisão em relação aos projetos, processos e atendimento aos objetivos organizacionais (SOFTEX, 2009 b).

Nível	Processos	Capacidades (AP)
A	Análise de Causa de Problemas e Resolução	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1 *, 4.2*, 5.1* e 5.2*.
B	Gerência de Projetos (evolução)	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1 *, 4.2*.
C	Análise de Decisão e Resolução, Gerência de Riscos, Desenvolvimento para Reutilização e Gerência de Reutilização (evolução)	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2.
D	Desenvolvimento de Requisitos, Projeto e Construção de Produto, Integração do Produto, Verificação e Validação	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2.
E	Gerência de Recursos Humanos, Definição do Processo Organizacional, Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional, Gerência de Projetos (evolução) e Gerência de Reutilização	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2.
F	Medição, Gerência de Configuração, Aquisição e Garantia da Qualidade	1.1, 2.1, 2.2.
G	Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos	1.1, 2.1.
	* Estes AP's capacitam apenas um conjunto selecionado de processos. Todos os demais AP's necessitam capacitar todos os processos do nível pretendido.	

**Quadro 8 - Níveis de Maturidade do MR-MPS, Processos e AP**

Fonte: Adaptado de (WEBER *et al.*, 2008)

### 2.3.2.2 Processo de Medição (MED)

O MED é um processo do nível F de maturidade do MPS.BR. O propósito desse processo é coletar, analisar e relatar os dados relativos aos produtos desenvolvidos e aos processos implementados na organização e em seus projetos, de forma a apoiar os objetivos organizacionais. Este processo é composto por (SOFTEX, 2009 b):

MED 1. Objetivos de medição são estabelecidos e mantidos a partir dos objetivos da organização e das necessidades de informação de processos técnicos e gerenciais;

MED 2. Um conjunto adequado de medidas, orientado pelos objetivos de medição, é identificado e/ou definido, priorizado, documentado, revisado e atualizado;



MED 3. Os procedimentos para a coleta e o armazenamento de medidas são especificados;

MED 4. Os procedimentos para a análise da medição realizada são especificados;

MED 5. Os dados requeridos são coletados e analisados;

MED 6. Os dados e os resultados de análises são armazenados;

MED 7. As informações produzidas são usadas para apoiar decisões e para fornecer uma base objetiva para comunicação aos interessados.

Como o objetivo desse trabalho é a verificação do suporte fornecido pelos indicadores de processo aos indicadores estratégicos, a utilização do processo de medição MED do MPS.BR, servirá de base para análise dos processos de medição nas empresas que serão estudadas.

### 2.3.2.3 Gerenciado Quantitativamente (Nível B do MPS.BR)

O nível de maturidade B do MPS.BR não possui processos específicos. Porém os processos selecionados para análise de desempenho devem satisfazer integralmente os atributos de processos AP 4.1 e AP 4.2, descritos (SOFTEX , 2009 b):

**AP 4.1** - O processo é medido: este atributo é uma medida do quanto os resultados de medição são usados para assegurar que o desempenho do processo apóia o alcance dos objetivos de desempenho relevantes como apoio aos objetivos de negócio definidos.

**AP 4.2** - O processo é controlado: este atributo é uma medida do quanto o processo é controlado estatisticamente para produzir um processo estável, capaz e previsível dentro de limites estabelecidos.

Segundo Florac e Carleton (1999) para se evoluir no caminho da melhoria do processo de software é necessário entender a capacidade dos sub-processos que fazem parte de cada processo de software. No MPS.BR, a partir do nível B o processo Gerência de Projetos (GPR) define que os processos devem ser definidos com base na seleção dos sub-processos mais adequados para compor o processo com base na estabilidade histórica, em dados de capacidade e em critérios estabelecidos previamente (SOFTEX, 2009 b).

A utilização dos AP's do nível B do MPS.BR serão aplicados no contexto desse estudo se o pesquisador se deparar com empresas com níveis de maturidade superiores, em específico níveis B e A do referido modelo.

### 2.3.3 Análise de Processos de medição em modelos de maturidade

Os modelos de maturidade são referências para auxiliar a identificar as métricas para serem coletadas nas organizações de software. Os modelos de maturidade de capacitação (Capability Maturity Models - CMMs) contêm os elementos essenciais de processos eficientes para uma ou mais áreas de conhecimento (SALVIANO, 2003). Estes se baseiam nos conceitos desenvolvidos por Crosby (1979), Deming (1986), Juran (1995) e Humphrey (1989). Para a realização desse trabalho os modelos de maturidade de processo considerados são o MPS.BR e o CMMI. O Quadro 9 mostra a equivalência dos níveis de maturidade entre os dois modelos em questão.

CMMI	MPS.BR
1-Inicial	G - Parcialmente Gerenciado
2 -Repetitivo	F - Gerenciado
3 -Definido	C- Definido
	D - Largamente Definido
	E - parcialmente Definido
4 -Gerenciado	B - Gerenciado Quantitativamente
5 -Em otimização	A - Em otimização

**Quadro 9– Equivalência dos níveis de maturidade CMMI e MPS.BR**

Fonte: O autor

Existe uma correspondência entre os níveis de maturidade dos dois modelos, pois a avaliação dos Processos e AP's do MR-MPS para os F, C, B e A contemplam o atendimento aos objetivos específicos e genéricos de uma avaliação do CMMI níveis 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Manter essa compatibilidade é uma preocupação do MPS.BR (SOFTEX, 2009 a).

Paulk *et al.* (1999) acrescentam que, à medida em que a maturidade do processo aumenta, políticas, padrões e estruturas da organização vão sendo institucionalizados. Os dados de medições coletados não se alteram de nível para nível, mas o seu uso e sua análise podem ser diferentes em diferentes níveis de maturidade ou conforme a abordagem que o modelo aplicado utiliza (SOFTEX, 2009 c). Os indicadores gerenciais são utilizados como uma ferramenta estratégica, tornando-se imprescindíveis para a tomada de decisões racionais (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001). Além disso, as métricas são essenciais para se atingir uma comunicação objetiva e precisa (McGARRY *et al.*, 2002). Portanto, é fundamental para garantir qualidade, que os processos sejam baseados em dados quantitativos

(ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001). O processo de medição tem evoluído dentro da disciplina Engenharia de Software (PRESSMAN, 2006). Segundo Kubota e Nogueira (2006), melhorar uma empresa de software requer continuamente melhorar seu pessoal e as condições que alavancam a sua performance. No passado, muitas organizações de software tratavam as medições como um trabalho adicional, porém em organizações que aderiram à qualidade baseada na melhoria de processo, a medição vem sendo implementada como uma disciplina pró-ativa (McGARRY *et al.*, 2002).

Para implementar um processo de medição é necessário em primeiro lugar definir o que a empresa precisa saber e a partir daí definir os indicadores necessários (HOLMES, 2002). Um erro comum das organizações é decidir por um processo de medição e acabar optando por medidas simplesmente por serem de fácil acesso, ou porque já existam e estão à disposição sem avaliar a sua real valia (RUMMLER; BRACHE, 2007). Esta acaba sendo uma das principais causas de falha do processo de medição (HOLMES, 2002). Outro ponto de falha identificado é a necessidade de profissionais com conhecimentos específicos, pois para cada responsabilidade definida, devem ser designadas pessoas, que devem conhecer os conceitos que envolvem a medição, como os dados serão coletados, analisados e comunicados (SOFTEX, 2009 c). Segundo Kulpa e Johnson (2003) para um programa de medição atingir seus objetivos é necessário:

- Ser atrelado aos objetivos de negócio para prover benefícios;
- Ter uso regular para justificar seu custo e esforço;
- Ser bem definido para permitir o entendimento e a comparação;
- Ser comunicado de uma forma imparcial.

Na abordagem dos autores Kulpa e Johnson (2003) um processo de medição deve contemplar as seguintes definições:

- Cada métrica e sua abrangência, descrevendo sua definição, seu propósito e escopo;
- Como está relacionado aos objetivos empresariais ou metas;
- Métricas para gerenciamento de projetos;
- Técnica das métricas;
- Criação das métricas na organização;
- Forma como as métricas serão coletadas e armazenadas;
- Regras e responsabilidades sobre as métricas;
- Forma de comunicação e utilização das métricas;

- Uma lista de medidas no Plano de Medição e a definição de cada medida para organização.

Os autores ainda sugerem uma lista de atividades que podem servir para identificação de problemas relacionados às métricas (KULPA; JOHNSON, 2003):

- Métricas são coletadas e não são usadas.
- A falta de um mecanismo de distribuição das métricas de desempenho de projeto para revisão, comparação, e uso.
- Métrica do nível de projeto não serem usadas para ajudar os gerentes de projetos.
- Falta de entendimento sobre os valores das métricas ou como os usar.
- Falta de retornos das avaliações de qualidade da métrica.
- Relatórios sobre as métricas difíceis de revisar e identificar tendências.
- Dados de métrica incompatíveis.
- Falta de credibilidade das métricas.
- Um processo padrão de atividades não é seguido constantemente, e métrica não pode ser rastreada através das atividades.
- Ninguém revisa os dados de métrica nos bancos de dados vários para integridade de dados.
- Treinando e comunicação não está acontecendo ao longo da organização.
- Falta de um processo formal de métricas documentado (indicando métrica, geração, coleta, revisão e uso)
- Procedimentos desatualizados.
- Falta de ferramenta automatizada ou uso incorreto de ferramentas.
- Os relatórios de métricas difíceis de ler e entender.
- Redundância de dados e abundância de métricas.

Autores como McGarry *et al.* (2002), Kan (2002) e Schroeder (1999) sugerem, ainda:

- Automatizar o que for possível do processo, gerando métricas de forma automática, baseadas nas medidas do nível de projeto, processo e gestão.
- Envolver os gestores, gerentes de projetos e processos na definição das métricas a serem coletadas.
- Coletar métricas que realmente serão usadas.
- Não usar as métricas de forma punitiva.

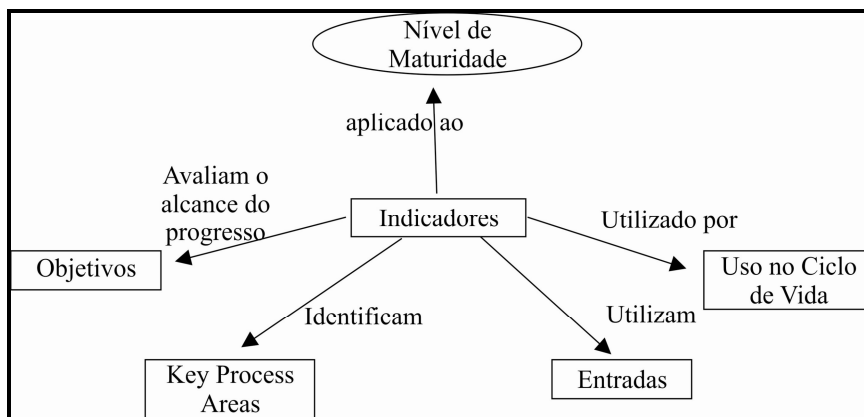
- Prover treinamento para facilitar a disseminação do uso do processo de métricas.
- Prover *feedback* das métricas para as equipes, permitindo comparações entre projetos, processos e negócios relativos aos objetivos da empresa.

Outro ponto importante para o sucesso de um processo de medição é avaliar como utilizar os resultados das métricas, pois é sabido que a forma como os indicadores e as medidas é utilizada, acabam por influenciar as ações e resultados (TAKASHINA, FLORES, 1996). Durante o desenvolvimento das medidas é preciso considerar a necessidade de equilíbrio entre o interesse dos envolvidos, desde o atendimento da necessidade do cliente, passando pelo equilíbrio dos processos internos, até o atingimento dos objetivos globais da empresa (RUMMLER; BRACHE, 2007; HRONEC, 1994).

O processo de medição existente em modelos de maturidade serve de base à estruturação de framework de medição que sustentam indicadores de processos em empresas desenvolvedoras de software com avaliações de maturidade (JOHNSON, 2004; KAN, 2002). A Figura 7 demonstra o relacionamento dos indicadores com o nível de maturidade da organização.

Os indicadores são associados aos níveis de maturidade conforme a exigência requerida para a satisfação dos objetivos de medição de cada nível (SOFTEX, 2009 c; SEI, 2006). Os indicadores de níveis iniciais podem não ser utilizados nos níveis superiores, porém as medidas que derivam dos mesmos ficam disponíveis para uso nos níveis superiores (SOFTEX, 2009 b). No contexto de desenvolvimento de software processos de medição permitem que através das métricas sejam capturadas experiências obtidas ao longo dos projetos, gerando histórico para os processos que os mesmo executam, visando assim, fornecer ao gerente uma visão mais completa da situação atual do projeto e do reflexo no processo (HENDERSON-SELLERS, 1996).

A capacidade de refletir nos processos as métricas associadas aos projetos, registrando comportamentos e gerando conhecimentos, através da repetição dos processos, pode gerar informações para o processo decisório ou para promover ações corretivas para a organização. Nesse sentido, esse trabalho irá avaliar a capacidade dos processos de medição das empresas em questão visando identificar como ocorrem os relacionamentos, a sustentação e desdobramento entre as medidas coletadas no processo de medição e os indicadores estratégicos de negócio da organização de software.



**Figura 7- Relacionamento dos Indicadores**

Fonte: Adaptado de SCHROEDER (1999)

### 2.3.3.1 Abordagem do CMMI para criação do processo de medição

O CMMI possui uma área de processo inteira dedicada às métricas, a: Medição e Análise, situada no nível 2 de Maturidade na representação por estágios, e na categoria de Processo de Apoio na representação contínua (KULPA; JOHNSON, 2003). O CMMI pressupõe a existência de padrões e que os mesmos estejam sendo usados, além de pressupor que as métricas apropriadas sobre os projetos estejam sendo coletadas (SEI, 2006). Na realidade, não é o que se encontra nas empresas, mesmo em algumas organizações iniciantes na jornada da melhoria de processo, não são mantidas métricas adequadas (KULPA; JOHNSON, 2003). Não obstante, encontram-se empresas que não controlam os custos em projetos, com exceção dos que são contratados; e também existe o contrário, empresas que só controlam o trabalho da contratante, não os seus próprios compromissos internos (KULPA; JOHNSON, 2003).

O CMMI relaciona as métricas com as atividades da área de processo (PA). Por exemplo, pode-se medir (KULPA; JOHNSON, 2003): i) quanto tempo se gastou para realizar a atividade de planejamento na PA de Planejamento de Projeto; ii) quanto tempo se gastou para criar o Plano de Garantia de Qualidade na PA de Garantia de Qualidade; iii) quanto as entregas planejadas estão sendo realizadas; ou ainda, iv) os custos de projetos da sua organização.

O modelo usa a métrica como uma diretriz, ao auxiliar a decidir qual métrica poderia ser apropriada para sua organização, bem como, a coleta proposta permite gerar um manancial de informações que podem ser analisadas nas tomadas de decisões, não só para definição do

que é importante medir, mas também para permitir avaliar a viabilidade de negócios da organização (SEI, 2006).

A área de medição e análise descreve características indispensáveis para a determinação da maturidade do processo de mensuração em uma organização. Desta forma, no CMMi encontramos o que deve ser feito para possuir uma medição madura (KULPA; JOHNSON, 2003).

Para o modelo o propósito de métrica não é dirigir todo o processo, mas sim, permitir olhar para os números como indicadores e verificar como determinado projeto está sendo executado, ou ainda, como todos os outros projetos estão sendo executados na empresa. Se os números obtidos não são os esperados, há um problema? Onde o problema aconteceu? Onde aquele problema foi injetado originalmente? Entendendo a métrica e os que elas querem dizer, pode-se identificar e eliminar causas de problemas que afetam a prosperidade, e por consequência o atingimento dos objetivos da organização (KULPA; JOHNSON, 2003).

#### 2.3.3.2 Abordagem do MPS.BR para criação do processo de medição

No modelo MPS.BR a medição tem como principal objetivo dar suporte a tomada de decisão no contexto de projetos, processos e atendimento aos objetivos organizacionais (SOFTEX, 2009 b).

O nível F, onde são iniciadas as medições, prevê que elas devem ser criadas a partir dos objetivos organizacionais e das necessidades estratégicas de informação da organização, provendo medições tanto para os projetos como para os produtos de trabalho (SOFTEX, 2009 a). O processo MED perpassa todos os processos do modelo MPS.BR, através do atributo de processo (RAP) 4, introduzido no nível F, da seguinte forma: “medidas são planejadas e coletadas para monitoração da execução do processo e ajustes são realizados” (SOFTEX, 2009 a pág. 39). O atendimento do RAP 4 é que torna a medição aplicável tanto no nível de projetos, como no de processos visando atender ao nível de dados organizacional. Já o RAP 21, (obrigatório a partir do nível E) determina que medidas sejam coletas e analisadas, gerando uma base para o entendimento do comportamento do processo, para permitir uma avaliação do mesmo em relação à melhoria contínua do processo.

Os dados resultantes das medições e das análises, executados a partir do nível F servem de entradas para resultados esperados de processos e de RAP's de outros níveis, como por exemplo, (SOFTEX, 2009 c):

- RAP 9, até o nível F: determina que os métodos adequados para monitorar a eficácia e adequação do processo são determinados e os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização;
- RAP 9, a partir do nível E: determina que os métodos adequados para monitorar a eficácia e adequação do processo são determinados e os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização.

A atividade de medição é uma atividade que requer tempo, esforço e investimento financeiro, sendo importante definir uma forma de auxiliar na definição de quais métricas associadas ao processo de medição da empresa, podem ser as mais apropriadas à organização, independente do modelo de referência utilizado (CMMI ou MPS.BR) (McGARRY *et al.*, 2002).

#### 2.3.4 Outras abordagens para apoio a criação de Processo de Medição

Dentre as abordagens de medição para software mais utilizadas, estão os modelos GQM (*Goal-Question-Measurement*) e o PSM (*Practical Software Measurement*) (SOFTEX, 2009 a).

##### 2.3.4.1 *Goal Question Measurement* ou GQM

O GQM desdobra as métricas a partir de metas associadas a objetivos. A partir de uma lista de possíveis medidas, e usando a abordagem do GQM pode-se decidir qual métrica selecionar, facilitando-se a escolha do que pode ser útil ou dispensável, como pode ser observado na Figura 8 (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996). O GQM possui uma abordagem *top-down*, prevendo um refinamento das metas em métricas, seguindo os seguintes passos (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996):



- Definição das metas (*goals*): que meta empresarial se está tentando apoiar? Por que se está colecionando estes números? O que representarão eles para a organização? Por que é importante colecionar essa métrica?
- Elaboração de perguntas (*questions*) para atender as metas, determinar a pergunta que verifica o alcance da meta; e
- Definição das métricas (*metrics*), determinar as medidas que ajudam a responder a pergunta, ou as métricas que proporcionariam a resposta para a pergunta.

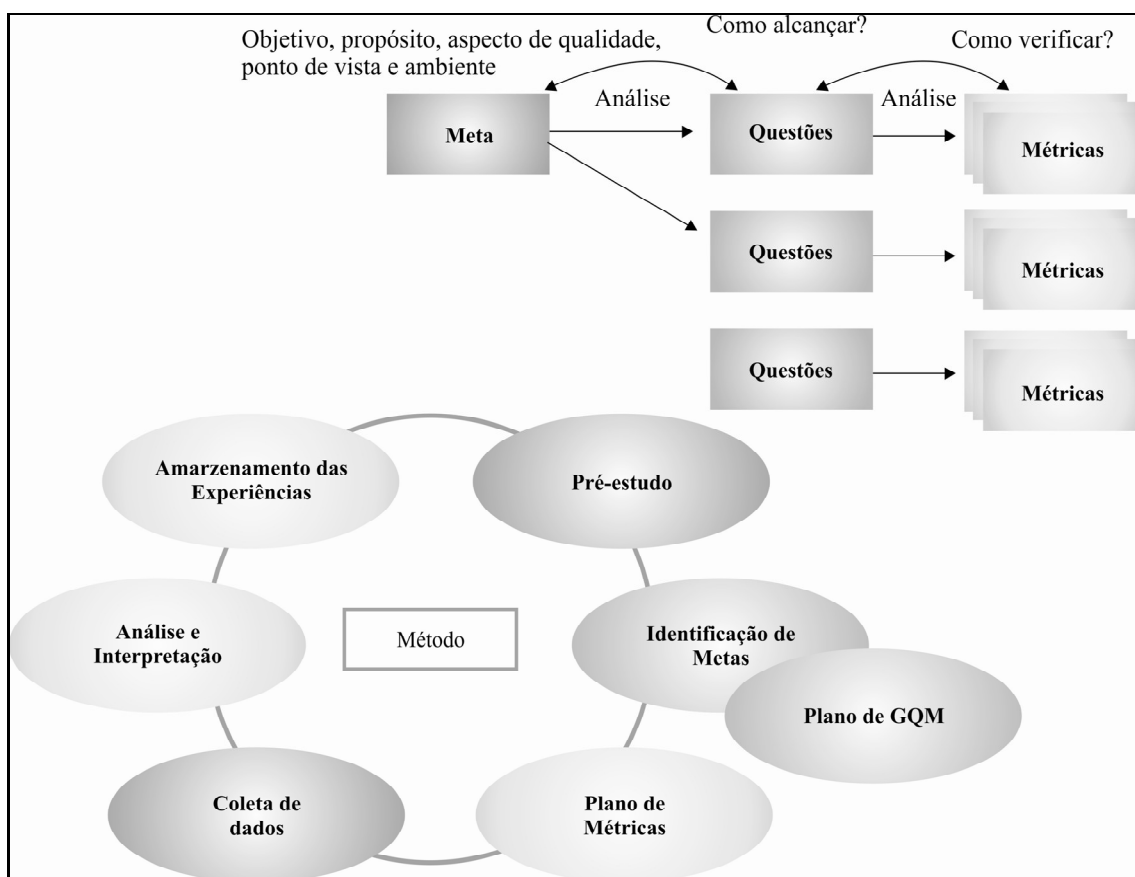
A abordagem do GQM define e integra objetivos definidos a modelos de processo, produto e perspectivas de qualidade baseada em necessidades específicas, seja do processo ou da organização, por meio de um programa de medições (KULPA; JOHNSON, 2003). Sua estrutura hierárquica de derivação previne interpretações errôneas dos dados (SOFTEX, 2009 b; SEI, 2006). Ele possui quatro etapas (SOLINGEN; BERGHOUT, 1999):

- Planejamento: preparar e motivar membros da organização; definir objetivos, cronogramas e responsabilidades; estabelecer equipe de medição; selecionar área de melhoria; e treinar pessoal envolvido;
- Definição: definir objetivos, questões e métricas; conduzir entrevistas; e verificar as métricas definidas;
- Coleta de Dados: executar o plano de medição, coletando e armazenando os resultados;
- Interpretação: analisar as medidas coletadas, responder as questões definidas, responder ao objetivo definido, e a partir dos indicadores gerar informações.

O GQM reforça a importância da definição e entendimento do que está sendo medido (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996). Por exemplo, ao medir o tempo que se leva para executar o processo, é necessário definir se nessa atividade se inclui o tempo para escrever e revisar as exigências, ou ainda, se inclui o tempo para comparecer a reuniões de revisão de estado para discutir o processo de exigências. Também é crítico que o propósito de cada métrica seja explicado e entendido: i) por que a métrica está sendo coletada; ii) como a métrica será usada; e iii) o que é esperado de cada pessoa a partir da coleta, da interpretação; da comunicação e do uso da métrica (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996). Depois de selecionar as métricas, deve-se executar um piloto em sua organização, observando que os projetos selecionados, devem estar alinhados ao nível de maturidade ou já aplicando as

práticas de melhoria do mesmo, pois as métricas isoladas só apresentarão números e não resultados de melhorias (KULPA; JOHNSON, 2003).

A utilização do GQM combinada aos processos de medição presentes em modelos de maturidade pode auxiliar na criação de métricas mais adequadas às necessidades da organização de software, sendo potencializada a possibilidade de sucesso do processo de medição adotado (SEI, 2006; SOFTEX, 2009 b).



**Figura 8 - GQM (Goal/ Questions/Metrics)**

Fonte: Adaptado de FLORAC; GOERTHERT; PARK, (1996)

#### 2.3.4.2 *Practical Software Measurement* ou PSM

Outro modelo que pode ser utilizado para apoiar a definição das métricas é o PSM (Medição Prática de Sistemas e software) que foi criado em 1994, com o objetivo de direcionar a área de mensuração e análises dentro das organizações voltadas ao desenvolvimento de software e sistemas (McGARRY *et al.*, 2002). O PSM é patrocinado e mantido por organizações como o SEI (*Software Engineering Institute*), o DoD

(*Departamento de Defesa Norte-Americano*) e a *MITRE Corporation*, além disso, ele é base para a área de medição e análise do CMMI (AGUIAR, 2002).

Este modelo possui basicamente quatro atividades: i) estabelecer e manter compromissos; ii) planejar a medição; iii) executar a medição; e iv) avaliar a medição. Um exemplo de modelo pode ser encontrado na norma ISO/IEC 15939 (ISO/IEC, 2006).

A abordagem do PSM provê um conjunto de categorias de informações com conceitos mensuráveis, que servem de ponto de partida para a definição e seleção de medidas (BAILEY *et. al*, 2000). O PSM utiliza um modelo de informação para medição que auxilia a identificar e definir, os componentes que estão envolvidos no processo de Medição, desde como os atributos são quantificados até como são convertidos em indicadores, apoiando assim, o processo de decisão (SOFTEX, 2009 a). Esse modelo contempla a avaliação das necessidades de informação e verificação do seu relacionamento com os objetivos estabelecidos e com as áreas de interesse, considerando os objetivos de negócio e os requisitos do cliente (BAILEY *et. al*, 2000). Cada necessidade de informação deve possuir ao menos um item mensurável.

O PSM utiliza modelos de análise baseados em dados históricos, planos ou heurísticos (BAILEY *et. al*, 2000). Descreve o comportamento esperado das medidas e estabelece a definição de critérios de decisão associados a elas, prevê a definição de valores limites, que servem para estabelecer a necessidade de ações ou investigação mais detalhadas quando houver desvios. Permitindo assim, auxiliar na interpretação dos resultados das medições, e produzindo estimativas e avaliações para as necessidades de informação.

O modelo busca focalizar-se na resolução de dois problemas fundamentalmente: (i) a especificação formal das medidas a serem utilizadas; e (ii) a condução do processo de medição. O PSM alcança estes objetivos através de dois modelos: (i) modelo de informação; e (ii) o modelo de processos (AGUIAR, 2002).

O PSM descreve e estabelece regras para definir e executar um programa de medição integrando este aos processos de gerência de projetos de modo que esta atividade traga informações pertinentes, e que ofereçam uma base para os gerentes de projetos exercerem suas atividades (BAILEY *et. al*, 2000).

Tanto o GQM como o PSM são modelos que podem ser utilizados em complementaridade aos modelos de maturidade para estabelecer um processo de medição mais adequado à organização (SEI, 2006; SOFTEX, 2009 a).

Os princípios das medições que estão presentes nos modelos de maturidade e de medição de software indicam que as mesmas devem ser orientadas a objetivos estratégicos da

organização (SOFTEX, 2009 a; SEI, 2006). O processo Medição, em geral, é implementado de forma evolutiva dentro da organização, pois ele é uma consequência da maturidade dos outros processos. Inicialmente, as medições são difíceis de serem feitas e os dados são difíceis de coletar, gerando muitas vezes, medições no nível F(MPS.BR) ou 2 (CMMI), que não conseguem estabelecer comparações entre os projetos da organização (KULPA; JOHNSON, 2003). Isso pode ser relacionado à falta de um processo padrão ou ainda imaturo, que é requisito obrigatório do nível E (MPS.BR) ou 3 (CMMI), as vezes não estando presente nos níveis F e 2 (SOFTEX, 2009 a). O uso de comparações entre projetos pode prover informações e análises de resultados para a identificação de problemas, sucessos e tendências, a partir daí, originar melhorias nos processos ou confirmar o resultado de uma prática adotada (SOFTEX, 2009 b).

A utilização de modelos de medição de software associados aos processos de medição dos modelos de maturidade favorece a adequação de medidas associadas aos processos (SEI, 2006; SOFTEX, 2009 b). A pertinência da inclusão dos modelos GQM e PSM nesse referencial se dá, pois tanto o CMMI como o MPS.BR sugerem a sua utilização como suporte a criação dos processos de medição e a aplicação do mesmos será verificada nas empresas em que se aplicar esse trabalho. As Normas ISO 15504 e 12207 não foram detalhadas no referencial bibliográfico, pois no entender do pesquisador as iniciativas de melhoria de processos de software, voltadas para o aumento de capacidade através da adoção de modelos de maturidade representam uma evolução, bem como estão em crescente adoção em empresas desenvolvedoras de software (MCT, 2009). Assim, por estarem mais aderentes as iniciativas de melhoria de processos de software foram escolhidos para suportar esse trabalho os modelos de maturidade MPS.BR e CMMI.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo são descritas e justificadas a escolha do método utilizado para a execução da pesquisa, apresentando os procedimentos, técnicas, etapas e a operacionalização da mesma, de forma a atingir os objetivos propostos neste trabalho.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO

O método de pesquisa apresenta um conjunto de regras para que um pesquisador possa desenvolver um trabalho de investigação e produzir conhecimento, garantindo que as etapas do trabalho e resultados obtidos possam ser entendidos, interpretados e até repetidos por terceiros se praticados em condições similares à original (MALHOTRA, 2006). A opção pelo método de pesquisa deve ser feita considerando o propósito de viabilizar o alcance dos objetivos propostos no assunto da investigação. Isto pode levar a atividades de trabalho como a coleta de evidências observáveis, empíricas e mensuráveis, as quais devem ser organizadas para proporcionar o entendimento sobre o objetivo do estudo (YIN, 2005).

Esta pesquisa tem caráter de investigação qualitativa, a qual analisa a realidade organizacional de empresas desenvolvedoras de software verificando a existência de processos de medição similares aos apresentados pelos autores pesquisados na revisão de literatura em relação aos modelos de maturidade tomados como referência no presente trabalho.

Quanto à natureza, esta pesquisa tem caráter exploratório, em decorrência dos objetivos propostos no trabalho, que tratou da familiarização de um fenômeno, de modo a obter nova compreensão para este. Ele também aumentou o conhecimento do pesquisador acerca de novos procedimentos investigados, estabelecendo prioridades para pesquisas futuras, obtendo informações sobre possibilidades práticas de realização da pesquisa na vida real (SELLTIZ *et al.*, 1987). O trabalho exploratório tem como função alargar a perspectiva de análise, gerar conhecimento com o pensamento de autores cujas investigações e reflexões podem inspirar as do investigador, revelar facetas do problema nas quais não teria pensado por si próprio e, por fim, optar por uma problemática apropriada (SELLTIZ *et al.*, 1987).

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, visto que tem objeto de pesquisa restrito, procurando conhecer seus aspectos, suas características ou reconhecer um padrão científico em que o caso possa ser enquadrado (MATTAR, 2001). Tem seu foco em acontecimentos contemporâneos, sem exigir controle sobre os eventos comportamentais. Essa estratégia é preferida quando questões do tipo “como” ou “por que” são colocadas, quando o investigador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco está no estudo de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real (YIN, 2005). Foram realizados estudos de caso múltiplos, cuja pesquisa considerou os fenômenos e o contexto real em mais de uma organização, visando compreender como os seus indicadores de processos de software apóiam os seus indicadores estratégicos. Os estudos de múltiplos casos podem ser adotados como forma de pesquisa que envolva a comparação entre empresas distintas (casos escolhidos), onde os critérios de seleção dessas organizações para participar da pesquisa podem basear-se em similaridades ou diferenças entre as unidades investigadas (TACHIZAWA, 2002).

Para Yin (2005), a forma como a questão de pesquisa é formulada determina a definição da unidade de análise. De acordo com o autor, a unidade de análise num estudo de caso deve ser considerada com base nas questões que serão respondidas pela pesquisa, com a possibilidade de comparar com descobertas precedentes.

A unidade de análise para este trabalho é a empresa. Uma unidade de análise é o tipo de caso onde as variáveis ou fenômenos estão sendo estudados e, sobre o qual se coletam os dados (COLLIS; HUSSEY, 2005). Para definir as empresas que participaram dos estudos de casos foram considerados como fatores relevantes na escolha:

- Empresa desenvolvedora de software com avaliação de maturidade de processos de software; e
- Empresa avaliada a partir do nível 2 no Modelo de Maturidade CMMI (SEI, 2006) ou a partir do nível F no Modelo de Maturidade MPS.BR (SOFTEX, 2009).

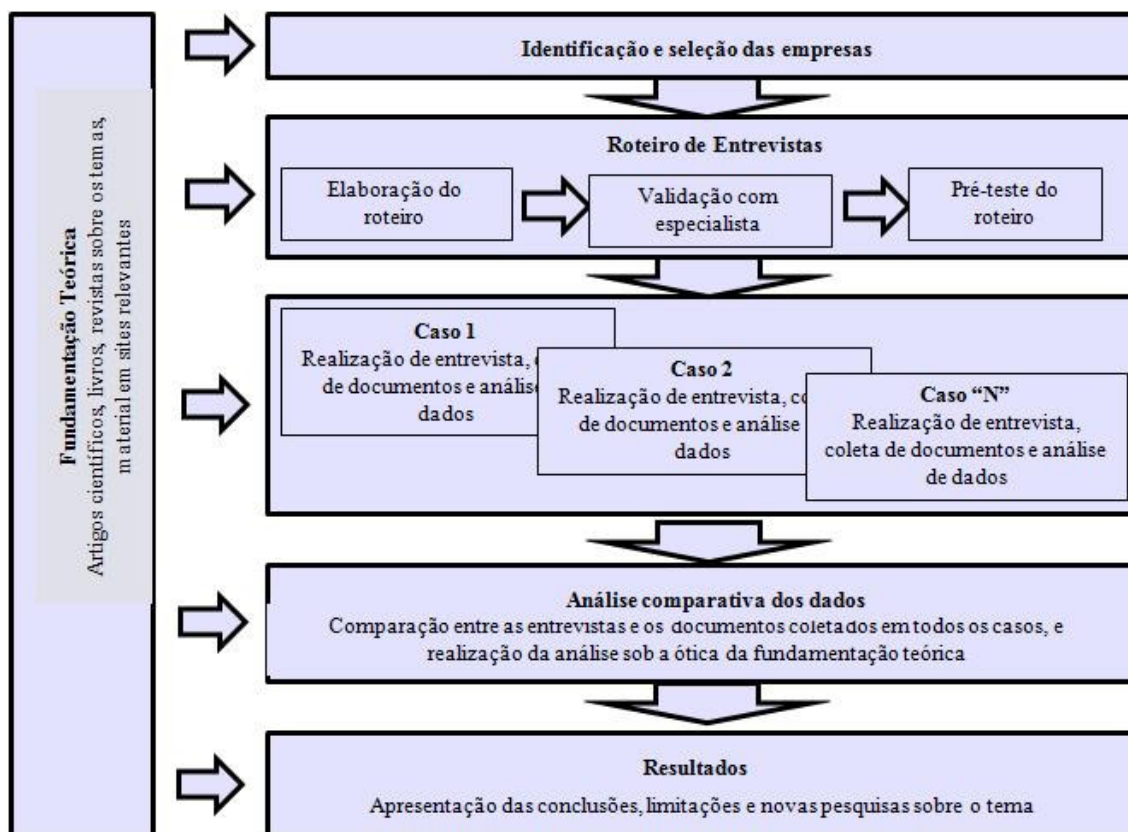
A seleção do caso também foi caracterizada pela representatividade como fonte de conhecimento, pela possibilidade de aumento do aprendizado sobre o tema escolhido, pela facilidade de acesso e também pelo interesse em aprimorar a sustentação dos objetivos estratégicos através de indicadores de processos de software.

Para obter informações sobre variáveis em diferentes contextos ao mesmo tempo, a estratégia escolhida foi de estudo de corte transversal. Diferentes organizações e pessoas foram selecionadas para avaliar os fatores que divergem e convergem entre si. Estudos de corte transversal são realizados quando há limites de tempo ou de recursos. Os dados serão

coletados apenas uma vez, em período de tempo curto caracterizando um corte transversal. (COLLIS; HUSSEY, 2005).

### 3.2 DESENHO DE PESQUISA

O desenho de pesquisa fornece uma visão gráfica das etapas da pesquisa, e detalha os procedimentos necessários para a obtenção das informações como revisão de literatura, métodos de seleção dos casos, a criação e aplicação dos instrumentos de pesquisa, a análise de dados e dos resultados. O desenho de pesquisa está representado na Figura 9 e objetiva demonstrar de forma gráfica, lógica e sucinta como o trabalho foi realizado.



**Figura 9 - Desenho de Pesquisa**

Fonte: O autor

O esquema possibilita ao pesquisador uma abordagem objetiva e confere uma ordem lógica ao trabalho (MARCONI; LAKATOS, 2003). A pesquisa foi desenvolvida adotando as seguintes etapas: (i) revisão da literatura; (ii) seleção dos casos; (iii) elaboração e validação

dos instrumentos de pesquisa; (iv) aplicação dos instrumentos de pesquisa; (v) análise individual dos dados; (vi) análise geral dos resultados.

### 3.3 PROTOCOLO DE PESQUISA

O desenvolvimento de protocolos de pesquisa é desejável em pesquisas que tenham como base um projeto de estudo de casos múltiplos ou que envolva vários pesquisadores (YIN, 2005). As informações necessárias e as questões para a coleta de dados para a realização do estudo de caso constam no protocolo de pesquisa (Apêndice A).

O protocolo de pesquisa está organizado em grupos de informações, conforme dispostos a seguir.

- Identificação: contém os dados gerais para identificar o projeto de pesquisa com dados sobre: nome do projeto de pesquisa; pesquisador responsável; instituição responsável.
- Visão geral: apresenta uma visão geral do projeto de pesquisa com dados sobre: questão de pesquisa; objetivos; fontes de informação; leituras apropriadas; atividades que serão realizadas pelo pesquisador.
- Procedimentos de coleta e análise de dados: dispõe sobre as atividades e tarefas relacionadas com a coleta e a análise de dados do projeto de pesquisa, arranjadas nos seguintes agrupamentos: selecionar empresas; agendar entrevistas; realizar entrevistas; agendar as coletas de documentos; coletar os documentos; analisar os dados e os resultados.
- Coleta de dados: neste agrupamento serão arrolados dados sobre: identificação e caracterização da empresa pesquisada; identificação do entrevistado (se o mesmo consentir), roteiro de entrevistas e relação de documentos a serem coletados.

O próximo item demonstra como foram definidas as dimensões e fatores de análise.

### 3.4 ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Os instrumentos de pesquisa são utilizados para representar e oferecer entendimento a uma realidade bem definida. Por isso, o esforço do pesquisador está vinculado à produção de



resultados verdadeiros, ou seja, aproximar-se ao máximo da realidade (HOPPEN; LAPOINTE; MOREAU, 1996).

A estrutura do instrumento de pesquisa foi desenvolvida tendo como base a estratégia proposta por Cooper e Schindler (2003). O roteiro de entrevista (Apêndice B) possui três tipos de questões de mensuração: questões gerenciais, questões de classificação e questões de direcionamento como descrito no Quadro 10: As questões de direcionamento foram elaboradas com base nas dimensões de análise identificadas a partir da revisão de literatura, como será apresentado no tópico Quadro de Dimensões.

<b>Mensuração gerencial</b>	
<b>Objetivo</b>	Identificar o respondente, o local e as condições da entrevista e promover uma aproximação entre o pesquisador e o entrevistado.
<b>Número de questões</b>	5 questões
<b>Tipo de questões</b>	Abertas
<b>Forma de mensuração</b>	Descritiva
<b>Mensuração de direcionamento</b>	
<b>Objetivo</b>	Obter informações sobre (i) a Gestão Estratégica da organização, visando verificar se o Processo de PE executado na empresa possui as premissas para um processo de medição; (ii) Gestão por Processos, visando verificar se os processos estratégicos são identificados, priorizados, recebem recursos e são monitorados; e se existe alinhamento na ótica do Gestor que participa do PE, do Gestor de processos, e do responsável pelo processo de medição; (iii) o Processo de Medição de software, visando verificar se o processo de medição de software possui base para sustentar os objetivos estratégicos. Esta distribuição permitirá que as respostas sejam agrupadas, de forma que padrões possam ser revelados e estudados.
<b>Número de questões</b>	19 questões
<b>Tipo de questões</b>	Abertas
<b>Forma de mensuração</b>	Descritiva
<b>Mensuração de classificação</b>	
<b>Objetivo</b>	Investigar o perfil e o nível de maturidade da organização, de modo a possibilitar a identificação de características que possam influenciar na relação entre os indicadores de desempenho e de processo da organização.
<b>Número de questões</b>	4 questões
<b>Tipos de questões</b>	Abertas
<b>Forma de mensuração</b>	Descritiva

**Quadro 10 - Tipos de mensuração no instrumento de pesquisa**

Fonte: O autor

### 3.4.1 Quadro de Dimensões

Com base no referencial teórico foram identificadas três dimensões de análise para a construção das questões de mensuração de direcionamento do instrumento de coleta de

dados: DA01- Gestão Estratégica; DA02 – Gestão por Processos; a DA03 – Processo de Medição de Software. Cada dimensão de análise é composta por fatores de análise pertinentes aos assuntos desenvolvidos no decorrer da revisão de literatura: gestão estratégica itens 2.1 e 2.2, gestão por processos itens 2.1.3 e 2.2.4, processo de medição de software presentes nos Modelos de maturidade nos itens 2.3.3, CMMI item 2.3.1 e MPS.BR item 2.3.2. As dimensões e os fatores de análise são apresentados no Quadro 11, e seu detalhamento é feito logo a seguir.

Dimensões	Fatores de Análise	Fontes
DA 01 - Gestão Estratégica	FA01 – Objetivos Estratégicos	Simon (1965); Steiner (1979) ; Kotler (2000); Mintzberg, Ahlstrand e Lampel(2000); Ross, Beath e Goodhue (1996); Broadbent, Weill e Clair (1999); Mintzberg, Williams ( 2001); Del-Rey-Camorro <i>et al.</i> (2003).
	FA02 - Medição de Desempenho Organizacional	Filippo, Hou e Ip (2005); Behrens (2003); Hoch et al. (2000) ; Correa (1996); MD software: Florac; Goerthert; Park (1996); Bailey <i>et. al</i> . (2000); SEI (2006) e SOFTEX (2009).
DA 02 - Gestão por Processos	FA03 - Planejamento de Processos	MPS.BR:(SOFTEX, 2009); CMMI:(SEI, 2006).
	FA04 - Medição de Desempenho de Processos	MPS.BR:(SOFTEX, 2009); CMMI:(SEI, 2006); Cordeiro; Dalla Valentina e Possomai (2001); Fernandes, Teixeira (2004); Ahmed, Lim e Zairi (1999).
DA 03 - Processo de Medição de software	FA05 -Planejamento da Medição de Processo de software	MED:(Softex, 2009); MA:(SEI, 2006); Processo de Medição (KULPA; JOHNSON, 2003)
	FA06 - Medição de Desempenho do Processo de software	Processo de Medição (KULPA; JOHNSON, 2003)
	FA07 - Relação dos Indicadores estratégicos e indicadores de Processos de software	PSM:(McGARRY <i>et al.</i> , 2002); Bailey <i>et al.</i> (2000); GQM:(FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996) . MED:(SOFTEX, 2009); MA:(SEI, 2006).

**Quadro 11 - Dimensões e fatores de análise**

Fonte: O autor

#### 3.4.1.1 Dimensão Gestão Estratégia (DA01)

O negócio da empresa é o que determina a definição da medição a ser realizada. Corroborando essa afirmação Del-Rey-Camorro *et al.* (2003) citam que a definição do modelo

de medição é impactado pela definição dos objetivos estratégicos, missão e visão da organização.

A Dimensão Gestão Estratégica tem o intuito de explorar se o processo de PE e de desdobramento dos objetivos estratégicos executado na empresa possui as premissas para um processo de medição. Os fatores de análise propostos para esta dimensão e detalhes sobre sua aplicabilidade estão descritos a seguir:

- FA01: Objetivos estratégicos: com o objetivo de verificar como são criados e qual sua importância dentro da empresa, através das seguintes questões: i) a existência de um processo formal para sua definição; ii) se as responsabilidades sobre os mesmos são definidas; iii) se recursos sobre os mesmos são atribuídos; e iv) quem se envolve na definição dos mesmos.
- FA02: Medição de desempenho: este fator tem o intuito de verificar como é monitorada a performance organizacional e se ela esta associada aos objetivos estratégicos da organização. Isso é verificado através de quatro questões: i) como os objetivos estratégicos são mensurados, existem indicadores e metas associados aos objetivos estratégicos; ii) quais critérios são utilizados para medição de desempenho (custo, liderança tecnológica, liderança de mercado, liderança de negócio; satisfação do cliente; qualidade; resultado financeiro, ou outro) ; iii) como são usados os resultados das medições de desempenho; e vi) identificação de problemas na definição, coleta, análise e comunicação das métricas dos objetivos estratégicos.

#### 3.4.1.2 Dimensão Gestão por Processos (DA02)

Conforme descrito na revisão de literatura, o gerenciamento de processos possibilita a melhoria contínua das organizações, porém, nem todos os processos empresariais geram resultados perceptíveis para os clientes finais. Geralmente a definição de quais processos devem ser gerenciados não é analisada sob a ótica das perspectivas estratégicas (GARVIN, 1998). Para Cordeiro; Dalla Valentina e Possomai (2001) fazem-se necessário gerenciar os resultados dos processos de trabalho para se obter gerenciamento dos resultados organizacionais. Para Del-Rey-Camorro *et al.* (2003) uma das premissas para definição do modelo de medição é sustentar uma estrutura onde as ações estratégicas estão associadas aos processos, para promover a melhoria de forma sistemática.

A Dimensão Gestão por Processos tem o intuito de explorar se os processos estratégicos são identificados, priorizados, recebem recursos e são monitorados. Também visa verificar o alinhamento sobre a importância dos processos na ótica do Gestor que participa do PE, do Gestor de processos, do responsável pelo processo de medição. Além de identificar se os critérios para medição de processos estão em consonância com os do SMD da organização. Os fatores de análise propostos para esta dimensão e detalhes sobre sua aplicabilidade estão descritos a seguir:

- FA03: Planejamento de processos: verificando como os processos são definidos, priorizados, dotados de recursos e de um responsável, através das seguintes questões: i) identificação de processos considerados estratégicos pela organização; ii) verificar se é realizada a priorização dos processos; ii) verificar se são definidos responsáveis pelos processos e atribuídos os recursos para os processos; iv) como os processos são comunicados, se são institucionalizados na organização; e v) o vínculo com os objetivos estratégicos.
- FA04: Medição de desempenho de processos: este fator tem o intuito de verificar como é monitorada a performance dos processos. Isso é verificado através de quatro questões: i) como são definidas as metas para os processos; ii) como são apurados os resultados dos processos; iii) importância da utilização dos resultados das medições dos processos; e iv) como é realizada a comunicação dos resultados apurados.

#### 3.4.1.3 Dimensão Processo de Medição de software (DA03)

Para Florac, Goerthert, Park, (1996) o desempenho deve ser mensurado em todos os níveis da organização, desde o nível estratégico até o nível operacional. O BSC possibilita avaliar que resultados do negócio são impactados pelos processos através do desdobramento dos indicadores nas perspectivas (KAPLAN; NORTON, 2006), porém ele necessita de um desdobramento dos indicadores através de um sistema de apoio para mensurar o resultado dos processos. No contexto de empresas desenvolvedoras de software esse apoio no desdobramento pode ser fornecido por um processo de medição de software proveniente de um modelo de maturidade de processos de software (SEI, 2006; MPS.BR, 2009).

A Dimensão Processo de Medição de software tem o intuito de explorar se o mesmo permite sustentar os objetivos estratégicos através de desdobramentos e relacionamento entre os seus indicadores. Os fatores de análise propostos para esta dimensão e detalhes sobre sua aplicabilidade estão descritos a seguir:

- FA05: Planejamento da medição do processo de software: verifica como o processo de medição é definido, priorizado, dotado de recursos e de um responsável, através de três questões: i) identificação de responsabilidades no processo de medição ii) priorização dos processos a serem medidos; e iii) como são definidos os indicadores (PSM, GQM, outro).
- FA06: Medição de desempenho de processo de software: este fator tem o intuito de verificar como é monitorada a performance dos processos de software. Isso é verificado através de três questões: i) de que forma os processos de software são monitorados (*range* e periodicidade alinhada aos objetivos estratégicos); ii) de que forma são usados os resultados apurados (ações corretivas, mitigação, contingências, base histórica, tomada de decisão, melhorias, outros); e iii) que problemas são identificados no processo de medição sob a ótica do entrevistado.
- FA07: Relação dos indicadores estratégicos com os indicadores de processo: este fator tem o intuito de verificar como é estabelecido o relacionamento entre os indicadores estratégicos e os indicadores de processos de software (desdobramentos, cobertura, ligação). Isso é verificado através de quatro questões: i) como se estabelece a relação entre indicadores estratégicos e indicadores de processo e quem valida essa relação; ii) como é assegurada a cobertura dos indicadores de processo para os indicadores de objetivos de negócio; iii) para quem são comunicados dos resultados; e iv) como os resultados são utilizados.

### 3.5 VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Foram realizadas validações com o intuito de descobrir erros, treinar o pesquisador com as entrevistas, revisar a estrutura e o conteúdo do instrumento de pesquisa (COOPER; SCHINDLER, 2003). Para atingir o objetivo da validação foram consultados 5 especialistas, com conhecimentos em gestão estratégica de empresas de desenvolvimento de software,

conhecimentos em processos e conhecimentos em processos de medição dos modelos de maturidade CMMI e MPS.BR conforme pode ser observado no Quadro 12.

O pesquisador entrou em contato com os especialistas explicando o objetivo da avaliação e solicitando a disponibilidade dos mesmos. As entrevistas com os especialistas duraram em média 50 minutos. Os objetivos da validação foram explicados pelo pesquisador, sendo exposta a forma como as entrevistas deveriam ocorrer e em seguida o instrumento de pesquisa foi explicado pelo pesquisador, sendo cada uma das questões validada com os especialistas.

Especialistas	Tempo em TI	Conhecimentos			
		Método de Pesquisa	Gestão Estratégica	Processos de Software	Processo de medição
1	15 anos	Especialista	Especialista	Especialista	Médio
2	21 anos	Especialista	Médio	Médio	Médio
3	13 anos	Especialista	Especialista	Especialista	Médio
4	10 anos	Especialista	Médio	Especialista	Especialista
5	16 anos	Especialista	Especialista	Especialista	Especialista

**Quadro 12 - Perfil dos especialistas**

Fonte: O Autor

Os especialistas estavam livres para sugerir alterações, inclusões e exclusões, podendo criticar a pertinência das questões e a estrutura do roteiro. As validações foram realizadas em seqüência, dessa forma o resultado de cada validação que foi julgado pertinente foi incorporado ao roteiro e fazendo parte da validação subsequente.

Os comentários, críticas e sugestões propostas pelos especialistas, em relação ao roteiro, estão descritos a seguir.

### 3.5.1 Pré-teste do Especialista 1 (P1)

O P1 atuou como consultor de gestão estratégica em empresas de grande porte, sendo responsável pela implementação do processo estratégico nessas organizações. Já atua em empresas desenvolvedoras de software há mais de 15 anos. É professor universitário e possui conhecimentos metodológicos para realização de pesquisas. Conhece os Modelos de Maturidade aplicados na pesquisa e possui um perfil semelhante aos gestores de processos das empresas estudadas.

Para o P1 as questões estão em um número adequado e as mesmas atendem aos objetivos propostos por este trabalho, conforme pode ser observado a seguir:

As questões estão adequadas aos fatores e dimensões de análise que foram apresentados no trabalho. É importante que se obtenha no roteiro de entrevista a cobertura de todos os fatores de análise e das dimensões propostas no trabalho para que se possa atender aos objetivos propostos na pesquisa. Quanto à quantidade de questões, deve levar em torno de 1 hora para execução completa do roteiro, o que favorece conseguir agendas com os profissionais das empresas.

Durante a leitura das questões e as explicações foram sugeridos pelo P1 ajustes nas questões relacionadas abaixo:

- Para as seções das questões de direcionamento utilizar a mesma nomenclatura do Quadro 11- Dimensões e variáveis. Modificando as seções A, B e C do item II. Questões de Direcionamento para DA01, DA02 e DA03 respectivamente. Também as divisões dentro de cada dimensão modificar de A1, A2, B1, B2, C1, C2 e C3 para FA01, FA02, FA03, FA04, FA05, FA06 E FA07, respectivamente.
- Outra questão que o P1 destacou é a necessidade de conhecimento sobre a gestão da empresa para os respondentes para as questões da DA01.
- Sugeriu aplicar um pré-teste de respondente para verificar se as respostas às questões atendem ao objetivo do pesquisador para efeitos de análise.
- Sugeriu alterar a questão 2 do item A1 de “Como é realizada a definição dos objetivos estratégicos da empresa? (participação do processo, destinação de recursos e responsáveis)” para “Como são definidos os objetivos estratégicos da empresa?”.
- Retirar a questão 2 do item A1.
- Alterar o título do item A2 de Performance Organizacional para Medição de Desempenho Organizacional.
- Na questão 7 do item B1 incluir a palavra “priorizados” modificando para “Como são identificado e priorizados ...”.
- Substituir as questões 8 e 9 do item B2 por “Como os processos estratégicos são medidos (definição de metas, apuração de resultados)?”.
- Na questão 20 do item C3 substituir “dos” por “sobre os”.
- Na questão 21 do item C3 substituir “empregados” por “utilizados”.

A partir destas considerações foi reavaliado o instrumento de pesquisa e realizados os ajustes, para então submeter à validação pelo Especialista 2.

### 3.5.2 Pré-teste do Especialista 2 (P2)

O P2 possui uma experiência de vinte e um anos em empresas desenvolvedoras de software. É responsável pelo Project Management Office (PMO) de uma empresa de grande porte na área de desenvolvimento de software. Já atuou como membro do comitê de PE dessa empresa. Além disso, atua como professor e possui os conhecimentos sobre os Modelos de Maturidade de Software aplicados nesse estudo. Seu perfil é compatível ao dos Gerentes de Processos que foram entrevistados nos estudos de casos.

Durante as explicações sobre as questões foi demonstrada pelo P2 preocupação em relação ao perfil dos entrevistados, pois o questionário apresenta questões que necessitam conhecimentos específicos relacionados a gestão e a operação, conforme a seguir:

Tem questões que dependendo da empresa apenas o pessoal mais estratégico tem conhecimento, como os detalhes relacionados à estratégia da empresa. Por outro lado o questionário aborda também aspectos bem técnicos referentes à medição de processos que demandam conhecimentos específicos do processo de medição, que podem não ser conhecidos pelos gestores estratégicos. Como ambos são aspectos importantes para tua pesquisa, para não constranger os entrevistados com assuntos que eles não conheçam sugiro explicares para os entrevistados que preferes que eles não respondam determinada questão para a qual não se sentirem confortáveis do que deixar de ouvir uma resposta relevante para a pesquisa.

- Avaliar a necessidade de selecionar as questões e designá-las por perfil, visto que as questões da DA01 podem não ser do conhecimento dos respondentes do perfil do responsável do processo de medição.

Apesar de que no seu entendimento as questões estejam possibilitando avaliar as três dimensões de análise ele sugeriu aplicar um pré-teste de respondente para verificar se as respostas às questões atendem ao objetivo do pesquisador para efeitos de análise:

A ligação entre os conteúdos das dimensões esta sendo realizada com base no referencial apresentado, através das questões relacionadas aos fatores de análise que se repetem dentro de um contexto diferente (DA01, DA02, DA03). Isso também serve para se obter uma validação cruzada das respostas entre as dimensões.

- Na questão 6 da DA01 alterar a palavra métricas para medições.
- Na questão 12 sugeriu incluir como opções o PGQP e a ISO 12206, ressaltando a importância de deixar sempre a possibilidade de o entrevistado poder citar uma resposta diferente dos exemplos dados na pergunta.

É importante citar na pergunta outros tipos de ferramentas conhecidas para definição de medição de resultados como o PGQP e a ISO12206. Também deixar aberto para que o entrevistado possa citar outros modelos que a empresa tenha utilizado. Também sugiro que na explicação que será realizada no início da aplicação do roteiro explique o significado das siglas que são empregadas no mesmo.



- Na questão 14 da DA03 incluir como possibilidades a ISO e PGQP.
- Na questão 15 da DA03 alterar a palavra range para limites.

O entrevistado 2 sugeriu a realização de um pré-teste de respondente, conforme citado abaixo:

Sugiro realizares um pré-teste com respondente para verificares se as respostas obtidas atendem ao objetivo dos fatores de análise de cada dimensão.

A partir destas considerações foram realizados os ajustes nos instrumentos de pesquisa para posterior análise junto ao Especialista 3, cujos detalhes estão a seguir.

### 3.5.3 Pré-teste do Especialista 3 (P3)

O P3 é diretor da área de Infraestrutura de uma organização de desenvolvimento de software de nível mundial. Possui treze anos de experiência em empresas desenvolvedoras de software. Possui experiência em gestão estratégica em empresas avaliadas em modelos de maturidade de processos. Além de ser um membro reconhecido na comunidade acadêmica, também foi responsável por conduzir o processo de PE em várias empresas em que trabalhou. Seu perfil é compatível com o perfil de gestores entrevistados nas empresas onde o instrumento de pesquisa desse trabalho foi aplicado.

Após a explicação dos objetivos do trabalho e do roteiro de entrevista o P3 expressou entendimento do mesmo e fez comentários a respeito do encadeamento dado pelo pesquisador nas dimensões e fatores de análise, considerando o fato de algumas questões se repetirem nas dimensões, mas referindo-se a um contexto diferente, com o objetivo de verificar o alinhamentos entre as áreas.

Verificar se o nível de importância dado a um processo na gestão estratégica é o mesmo dado na gestão operacional, verifiquei isso nas questões semelhantes que e repetem em dimensões diferentes do instrumento. As questões me parecem pertinentes em termo de cobertura, porém sugiro a estratificação em termos de cobertura. Como tua amostra é pequena o questionário tem que ter uma boa cobertura para permitir uma análise mais rica.

O P3 levantou questões a respeito da amostra de empresas que serão objeto de estudo de caso. Após o pesquisador apresentar ao especialista a lista das empresas candidatas à participar da pesquisa, o especialista destacou que a amostra pretendida é uma amostra homogenia de empresas de desenvolvimento de software.

Tu tens uma amostra homogenia, mesmo nível de maturidade ou nível equivalente. Mesmo perfil de trabalho, apesar de elas poderem ter projetos diversos, elas tem processos e projetos na área de desenvolvimento de software baseadas em um ciclo de vida. Ou seja, tu tens uma homogeneidade boa aqui.

Como comentário geral sobre o roteiro o P3 sugeriu ao pesquisador tabular as repostas, para facilitar o cruzamento e avaliação das repostas na análise.

No instrumento tem um tipo de pergunta que é legal que tenham respostas tabuladas, como Porte, Tipo de atuação e Atuação. Por exemplo, no Porte debes usar uma definição formal e categorizar as empresas por essa definição. A questão das perguntas tabuladas deve ser mesmo uma direção, sempre que for possível usar, é claro que nem sempre é possível, pois tens que cuidar para não restringir a resposta, mas tabular eu recomendo, pois irá facilitar a tua avaliação.

Para a seção I - Questões gerenciais, o P3 sugeriu:

- Na questão 6 utilizar uma definição de porte e incluir as categorias para que o respondente apenas faça o enquadramento.
- Nas questões 7 e 8 incluir categorias para facilitar o enquadramento pelo respondente.

Também para a seção II – Questões de Direcionamento fez as seguintes sugestões:

- Na questão 1 da dimensão DA01 e na questão 6 da DA02: acrescentar os passos esperados para a realização da definição dos mesmos.

À medida que o pesquisador evolui e conhece o assunto a ser pesquisado ele tem condições de melhorar a elaboração das perguntas e tem a possibilidade de tabular as respostas possíveis a serem escolhidas pelos respondentes. Aplicando seu conhecimento através de classificações, categorizações e opções para as respostas, é facilitada a análise dos dados obtidos na entrevista.

- Para a questão 3 da dimensão DA01: listar os critérios possíveis de serem utilizados para direcionar a medição de desempenho organizacional, baseadas no referencial teórico, solicitando ao respondente ordenar por significância dentro de um conjunto.

Acho interessante utilizar um formato de “ranqueamento”, tu podes listar vários critérios e deixar que o respondente ordene de acordo com a realidade da empresa. Isso irá te permitir fazer análise do tipo, não é um único critério, mas sim como ele esta posicionado dentro do conjunto.

- Na DA02, questões 6, 7, 8 e 9 e na dimensão DA03, questões 12, 13, 14 e 17: abrir as possibilidades de repostas em categorias baseadas no referencial teórico.

Para a seção III - Questão de classificação foi sugerido:

- Alterar a ordem das questões 3 e 4.

O P3 acrescentou que uma boa forma de recompensar aos participantes é através do compartilhamento dos resultados. Dessa forma, sugeriu explicar o “que” dos resultados do trabalho serão compartilhados com as empresas participantes.

Após a realizações dos ajustes no instrumento partir das considerações do P3 os mesmos foram submetidos à validação do Especialista 4.

#### 3.5.4 Pré-teste do Especialista 4 (P4)

O P4 atua como consultor na implementação de processos de desenvolvimento de software baseados em CMMI e MPS.BR, e na identificação e mapeamento de processos de negócios com Business Process Management (BPM). Já prestou consultoria na área de qualidade de processos em empresas de nível mundial, possuindo uma experiência de dez anos na área de processos. Já atuou como membro da equipe de PE em empresas de desenvolvimento e software. O perfil do P4 é compatível com o perfil dos gerentes de qualidade que foram entrevistados nas empresas estudadas.

O pesquisador realizou a explicação dos objetivos do trabalho e do roteiro de entrevista ao P4 que sugeriu a utilização de um desenho do relacionamento das dimensões para que se obtenha um entendimento mais rápido por parte do entrevistado, como pode ser observado abaixo:

Eu li o questionário previamente, achei bem estruturado e na minha análise as questões possuem o alcance de informações e dados necessários para atingires os objetivos do teu trabalho. Todas as questões estão adequadamente direcionadas às Dimensões de Análise, mas sugiro que na apresentação dos objetivos da pesquisa faças um desenho explicando ao entrevistado as dimensões de análise, pois acho que isso irá tornar o entendimento da pesquisa mais rápida por parte do entrevistado.

O P4 destacou a importância das Dimensões de Análise estarem corretamente relacionadas, em concordância com os Especialistas 2 e 3. Também ressaltou que o foco é a DA03 que possui as questões mais importantes, pois essa dimensão aborda as questões de relacionamento entre os objetivos estratégicos e os processos de software que são medidos, como pode ser visto a seguir:

A DA03 é a parte principal do roteiro, pois lá é verificado como é estabelecido a relação da medição de desempenho de processo de software com a medição de objetivos estratégicos. Isso está ok, porque a base é gerir os processos para atingir os objetivos da empresa e daí é necessário medir para controlar.

Sobre a quantidade de questões e abrangência do instrumento o P4, declarou que o instrumento está adequado aos seus objetivos, como pode ser visto a seguir:

O roteiro está bem estruturado, a quantidade de questões está bem adequada. Pois se fizeres mais questões, vai se tornar repetitivo. Tu conseguistes ligar, formar um encadeamento abrangendo desde a visão estratégica, a operacional e o acompanhamento pelas medições de objetivos e processos.

A partir destas considerações foram realizados ajustes nos instrumentos de pesquisa, o qual foi então submetido à validação com o Especialista 5.

### 3.5.5 Pré-teste do Especialista 5 (P5)

O P5 é gestor de uma empresa de desenvolvimento de software avaliada em um modelo de maturidade. Atua a dezesseis anos em empresas desenvolvedoras de software. É membro integrante do comitê de planejamento estratégico da empresa onde trabalha e utiliza o processo de medição para efetuar o controle, acompanhamento e verificação do atingimento das metas dos objetivos estratégicos da organização. Seu perfil é compatível com o perfil dos entrevistados nas empresas onde o instrumento de pesquisa desse trabalho foi aplicado.

O P5 não sugeriu modificações no roteiro de entrevista e sim fez diversas observações a respeito roteiro e também da aplicação de estudo de caso para realização desse estudo. Ele elencou como ponto forte a questão da cobertura dos temas das dimensões de análise pelas questões dos respectivos fatores de análise, dando assim consistência ao roteiro.

As questões de direcionamento que constam no roteiro são suficientes para dar uma análise rica e atender aos objetivos desse trabalho, consegue verificar o desdobramento das metas dos objetivos estratégicos nos processos e o alinhamento das ações de medição no processo de software da empresa.

A questão da cobertura fornecida pelas questões endossa a validade do teu instrumento.

As perguntas que tu fizestes são suficientes para incitar o entrevistado a trazer o volume de respostas para atingir aos teus objetivos de análise, ou seja, esse questionário bem respondido tem condições de prover subsídios para que atinjas os objetivos específicos, e por consequência o geral, do teu trabalho.

Também relatou outras características importantes sobre as questões, citando que elas permitem realizar verificação de alinhamento entre processo e estratégia, e validação através do cruzamento de respostas de perguntas que revisitam o mesmo assunto em uma dimensão de análise diferente.

Eu vi consistência dentro do roteiro, tu tens pontos de validação e de checagem nas questões. O instrumento possui questões de validação onde tu consegues fazer um cruzamento de informações e têm pontos onde tu conseguirás fazer a verificação se o entrevistado comentar alguma definição sobre a medição de performance organizacional e nos processos isso não for citado, ou ainda, se ele mede nos processos muito além do que o necessário e definido para a performance organizacional.

O P5 sugeriu que na análise dos dados o pesquisador crie uma tabela com base no referencial teórico, elencando os pontos fortes e fracos encontrados em cada empresa estudada. Isso irá auxiliar nas análises dos desdobramentos possíveis, e também na verificação de sustentação ou não dos objetivos estratégicos pelos processos de medição, bem como para identificar possíveis causas e efeitos desse processo nos objetivos estratégicos.

Tu podes criar uma tabela elencando pontos fortes e fracos identificados em cada empresa, isso tu podes evidenciar na análise. Por exemplo, a Empresa 1 possui um

maior alinhamento de acordo com a teoria 'Tal', mas isso não foi evidenciado na Empresa 2, podendo relacionar isso aos pontos fortes ou fracos evidenciados nas entrevistas.

De acordo com o P5 o instrumento apresentado atende aos seus objetivos, como pode ser visto na sua declaração.

O roteiro não está extenso e está consistente. Tu tens perguntas que podem validar as respostas anteriores. Um ponto forte, é estar utilizando estudo de caso múltiplo para a realização desse trabalho, podendo assim encontrar diferentes realidades de alinhamento entre as empresas. Isso te dará uma possibilidade de maior riqueza na análise, pois tu poderás comparar uma com a outra. Também terás de 2 a 3 respondentes em cada empresa, e isso minimiza uma análise distorcida. Se houver consistência entre os entrevistados, ou haja dissonância nas repostas, tu terás condição de perceber isso na análise de cada empresa, além de poder fazer o cruzamento entre as diferentes empresas.

Embora o P5 não tenha sugerido alterações no roteiro suas considerações sobre o instrumento foram importantes e endossaram o mesmo. Suas considerações serão revisitadas na análise dos dados dos estudos de caso. Após a validação desse Especialista o roteiro foi submetido à validação pelo Respondente 1.

### 3.5.6 Pré-teste do Respondente 1 (R1)

O R1 é gestor de uma empresa de desenvolvimento de software avaliada em um modelo de maturidade. É membro integrante do comitê de planejamento estratégico da empresa onde trabalha e utiliza o processo de medição para efetuar o controle, acompanhamento e verificação do atingimento das metas dos objetivos estratégicos da organização. Seu perfil é compatível com o perfil dos entrevistados nas empresas onde o instrumento de pesquisa desse trabalho foi aplicado.

A validação dos instrumentos se deu nas dependências da empresa na qual o R1 trabalha, onde foi utilizada a sala do R1, sem a ocorrência de interrupções externas. Essa validação foi dividida em dois momentos, inicialmente foi realizada a aplicação do instrumento de pesquisa para verificar se o mesmo atingiria o alcance das respostas necessárias para a realização do estudo. Assim, os objetivos da pesquisa foram explicados pelo pesquisador, sendo exposta a forma como as entrevistas deveriam ocorrer e em seguida o roteiro de entrevistas foi explicado pelo pesquisador, sendo cada uma das questões foi respondida pelo respondente. Para a realização dessa primeira etapa da entrevista foram necessários 50 minutos.

Na segunda parte da entrevista foram coletados e registrados comentários do respondente a respeito do instrumento aplicado. Para realização dessa etapa foram necessários 20 minutos. Os comentários feitos pelo R1 estão descritos a seguir:

Foi questionado pelo R1 que tipo de contribuições que as questões gerenciais podem trazer para a pesquisa, sendo explicado pelo pesquisador que as mesmas servem para identificar o respondente e para obter uma noção do nível de envolvimento do respondente com TI e o conhecimento da empresa e do negócio pelo tempo de trabalho na organização.

O número de questões do instrumento foi considerado adequado pelo R1, sendo mencionado que a entrevista deve ficar em torno de 1 hora o que minimiza as dificuldades para conseguir entrevistas com gestores de nível estratégico.

A identificação das dimensões de análise foi mencionada como válida devido a auxiliar no entendimento da abrangência da pesquisa e seus objetivos. Porém, foi questionado pelo R1 que tipo de análise será feita a partir da contribuição das questões da DA02- Gestão por Processos.

Em relação à consideração sobre a DA02 o pesquisador explicou que o objetivo dessa dimensão é verificar que os processos estratégicos são identificados, priorizados, se recebem recursos e se são monitorados. Isso para que mais tarde, na medição de processos, se verifique que foram elencados como estratégicos por sustentarem os objetivos de negócio da organização, se possuem indicadores e um processo de medição agindo sobre eles. Portanto, na DA03 o processo de medição necessariamente deveria possuir indicadores associados aos processos elencados como estratégicos na DA02. Pelo fato do pesquisador considerar que estas informações serão úteis no momento de análise das respostas a DA02 foi mantida

Em relação verificação das respostas dadas ao instrumento de pesquisa foi possível ao pesquisador validar o alcance de cobertura das questões como satisfatório para atender aos objetivos neste trabalho.

### 3.5.7 Instrumento consolidado e principais mudanças

A realização dos pré-testes com os especialistas e com o respondente é uma prática recomendada para que o pesquisador possa verificar a existência de inconsistências e efetuar melhorias no instrumento de pesquisa (COOPER; SCHINDLER, 2003).

As principais considerações e modificações realizadas desde a versão inicial em consequência das contribuições dos especialistas e do respondente, até a versão final foram:

- a) Ajustes em termos utilizados nas questões de modo a evitar entendimento errôneo quanto ao que está sendo questionado;
- b) Alteração da nomenclatura das seções de direcionamento e também das divisões dentro de cada dimensão, de acordo com o Quadro 11- Dimensões e variáveis.
- c) Indicação da necessidade de pré-teste de respondente para validar as considerações quanto à extensão do instrumento e validade das questões de para atender ao objetivo dos fatores de análise de cada dimensão.
- d) Troca da forma como as questões gerenciais estavam estruturadas, criando categorias para enquadramento das respostas.
- e) Para algumas questões onde o pesquisador tem maior conhecimento foi criada a tabulação das respostas, para facilitar o cruzamento e avaliação das repostas na análise.
- f) Para as questões 1 da dimensão DA01 e 6 da DA02: acrescentar os passos esperados para a realização da definição dos mesmos.
- g) Para a questão 3 da dimensão DA01: listar os critérios possíveis de serem utilizados para direcionar a medição de desempenho organizacional, baseadas no referencial teórico, solicitando ao respondente ordenar por significância dentro de um conjunto.
- h) Identificação das questões mais importantes que são de relacionamento entre os objetivos estratégicos e os processos de software que são medidos, da dimensão DA03 - Processo de Medição de Software, que possui as questões diretamente ligadas ao objetivo da pesquisa.
- i) Estruturação das questões para que elas permitam realizar verificação de alinhamento entre processo e estratégia.
- j) Criação de uma tabela para análise dos dados elencando os pontos fortes e fracos encontrados para cada estudo de caso.
- k) Menção explícita de outros itens de exemplo de modelos aplicados para criação de processos de medição dentro da empresa.
- l) Identificação da validação das questões através do cruzamento das respostas de perguntas que revisitam o mesmo assunto em uma dimensão de análise diferente.
- m) Utilização de um desenho das dimensões para contextualizar os entrevistados do embasamento da pesquisa. O pesquisador optou por utilizar o Quadro 11-

Dimensões e Fatores de análise para realizar a explicação do contexto da pesquisa aos entrevistados.

O instrumento consolidado com as alterações sugeridas e incorporadas encontra-se no Apêndice C.

### 3.6 COLETA DOS DADOS

A coleta dos dados foi realizada por entrevistas semi-estruturadas em profundidade com base no instrumento de pesquisa, conforme Apêndice C. As entrevistas foram gravadas e transcritas na íntegra.

Em complementaridade a aplicação do instrumento de pesquisa nas entrevistas, também foi realizada análise de documentos com o objetivo de auxiliar e confirmar a compreensão das respostas obtidas nas entrevistas. O Quadro 13 apresenta um resumo da técnica e da fonte da informação coletada.

<b>Técnica de coleta de dados</b>	<b>Fonte</b>
Entrevista semi-estruturada	Gestor que participa do PE, Gestor de processos, Responsável pelo processo de medição
Coleta em documentos	Documentação interna da unidade de análise: PE e Processo de Medição de software.

**Quadro 13 - Coleta de dados e fontes**

Fonte: o autor

#### 3.6.1 Entrevistas

A entrevista é uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso, possibilitando o enfoque direto sobre o tópico do estudo e a percepção de inferências causais (YIN, 2005). A entrevista é uma forma de interação social, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar os dados e a outra se apresenta como fonte de informação (GIL, 1999). Neste tipo de técnica fica aberto ao entrevistador explorar determinada questão conforme seu interesse na pesquisa, podendo ser modificadas de acordo com as situações e características do estudo.

As empresas foram convidadas a partir de contato telefônico com os gestores e posterior formalização por e-mail. Junto ao convite foi enviada uma cópia do instrumento de



pesquisa. No momento da realização da entrevista foram ressaltados com os entrevistados os objetivos da pesquisa, a garantia de sigilo nas respostas e preservação da identidade das empresas. Ao todo foram realizadas 10 entrevistas, com profissionais com três tipos de conhecimentos distintos por empresa: i) conhecimentos da gestão estratégica da organização; ii) conhecimentos dos processos de software da empresa; e iii) conhecimentos sobre o processo de medição de software. Todas as entrevistas foram realizadas pelo pesquisador de forma presencial, individual e gravadas em meio eletrônico. A transcrição e a revisão dessas gravações foram realizadas pelo pesquisador. As entrevistas duraram em torno uma hora, aproximadamente 15 minutos para explicação da entrevista e seus objetivos, e 45 minutos para a aplicação do instrumento. O resumo da quantidade de entrevistas realizadas está apresentado no Quadro 14.

<b>Empresa</b>	<b>Nr. Entrevistados</b>	<b>Perfil dos Entrevistados</b>
A	3	Diretor Gestor da Unidade da Unidade de Projetos e Consultoria Gerente de Qualidade
B	2	Diretor Coordenador de Qualidade
C	3	Diretor Gestor da Unidade da Fabrica de Software Gerente de Qualidade Organizacional
D	2	Gestor de TI Gerente de Qualidade

**Quadro 14 - Resumo do número de entrevistas**

Fonte: o autor

### 3.6.2 Análise Documentacional

Devido a seu valor global, os documentos desempenham um papel explícito na coleta de dados para realizar os estudos de caso e na busca de informações relevantes para este trabalho (YIN, 2005).

A análise documental foi realizada logo após a aplicação do instrumento de pesquisa, e foi facilitada pela apresentação dos documentos ao pesquisador pelos gerentes de qualidade das empresas estudadas. Essas apresentações duraram em torno de 1 hora e 30 minutos. Foram levantados e analisados os documentos considerados pertinentes ao assunto pesquisado, tais como:

- a. Processo de medição de software das empresas,

- b. Indicadores de processo de software,
- c. Indicadores da organização,
- d. BSC da organização;
- e. Mapa Estratégico; e
- f. Processo de medição organizacional.

### 3.7 ANÁLISE DE DADOS

Estratégias de análise de dados devem ser baseadas em proposições teóricas que abordem um conjunto de questões, as quais devem ser elaboradas de acordo com a revisão de literatura sobre o assunto de pesquisa (YIN, 2005).

O método utilizado para análise dos casos nesse estudo foi a análise de conteúdo. Esta consiste num conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos, descrição de conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens (BARDIN, 1979).

De acordo com Richardson (1999) dentre as técnicas de análise de conteúdo a mais antiga e mais utilizada é a análise por categoria, que se baseia na decodificação de um texto em diversos elementos, e após a classificação dos dados formam agrupamentos. Entre as possibilidades de categorização está a análise temática que consiste em isolar temas de um texto e extrair as partes utilizáveis, de acordo com a questão pesquisada, permitindo a comparação com outros textos escolhidos da mesma forma.

Para realização deste estudo foi aplicada a técnica de análise categorial temática, por se entender que o tema pesquisado está diretamente ligado a determinado assunto, podendo ser apresentado por uma palavra, uma frase ou um resumo (BARDIN, 1979). Fazer uma análise temática consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo visado (MINAYO, 1998).

A análise dos documentos e entrevistas dos casos foi realizada em fases, conforme segue:

- Triagem e organização: momento em que ocorreu a triagem e organização do material;

- Transcrição de entrevistas: fase em que todas as entrevistas gravadas foram transcritas de forma a propiciar a análise e identificação das particulares de cada caso, bem como a análise de conteúdo das entrevistas;
- Análise categorial: fase em que foi realizada a exploração e a elaboração da codificação do material. Nessa etapa cabe examinar, categorizar, classificar em tabelas, ou, do contrário, recombina as evidências obtidas visando às proposições iniciais do estudo (YIN, 2005);
- Tratamento dos resultados: foi realizada a inferência e a interpretação dos dados analisados.

Os estudos de caso foram analisados individualmente e as análises dos dados tiveram como fonte de informação as entrevistas, onde foi aplicado o instrumento de pesquisa e analisados os documentos para cada caso.

Para realizar a análise de conteúdo foram utilizadas as respostas do instrumento de pesquisa em relação aos processos das empresas estudadas, e também os dados coletados a partir da análise dos documentos. Esses dados foram comparados com as informações registradas na revisão bibliográfica apresentada. O uso de documentos foi importante no intuito de corroborar e aumentar as evidências que foram encontradas nas respostas do instrumento de pesquisa aplicado. Além disso, eles auxiliaram na análise comparativa dos casos, tendo em vista o processo de medição de software e a identificação do relacionamento dos seus indicadores com os indicadores estratégicos.

Após ser realizada a análise individual dos casos, os dados foram compilados e consolidados estabelecendo uma análise comparativa dos pontos comuns e complementares encontrados em cada estudo de caso. O intuito da análise comparativa dos casos foi perceber relacionamentos de suporte comuns entre os indicadores de processo de software e os indicadores estratégicos. Para possibilitar uma interpretação mais apurada todos os resultados foram relacionados com o que foi apresentado pelos autores na revisão bibliográfica. Em seguida a realização da análise dos resultados, foi verificada a identificação de possíveis desdobramentos dos indicadores estratégicos em indicadores de processos de software.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos com os dados coletados pelas entrevistas e dos documentos. Esta análise permitiu relatar os resultados de forma a traduzir a realidade estudada e sua relação com os objetivos da pesquisa.

Em relação ao perfil das empresas estudadas pode-se verificar que as quatro possuem características semelhantes, todas elas consideradas de pequeno e médio porte, com atuação mais focada no estado do RS, possuem avaliações de maturidade recentes e são relativamente jovens. As quatro empresas contribuíram para elaboração da metodologia de fábrica de software do estado do RS em um grupo sob coordenação da entidade representativa SOFTSUL, além de já terem trabalhado em parceria para atender clientes no estado e no exterior através de uma cooperativa chamada UNACORP. Além disso, as empresas possuem processos formais e ciclos de vida de desenvolvimento de software baseados no Rational Unified Process (RUP).

O especialista P3, que já foi Diretor de tecnologia de uma das empresas estudadas, além de ter sido membro da SOFTSUL e presidente da SUCESU nacional e regional, corroborou que essa amostra é homogênea, pois para ele as empresas pesquisadas possuem perfil semelhante, como pode ser visto na citação a seguir:

P3: (...) A amostra que tu irás utilizar no estudo pode ser considerada homogenea, pois as empresas possuem um perfil semelhante de atuação no mercado e possuem ciclos de vida de desenvolvimento de software afins. Além de possuírem avaliações de maturidade equivalentes, agregando a isso essas empresas já atuaram juntas no mercado, e pelo menos três delas compartilharam o projeto de melhoria de processos num programa cooperativado coordenado pela SOFTSUL. Essas quatro empresas junto com outras contribuíram para definir o Processo de Fábrica de Software RS. Dessa forma, acredito que essas empresas podem ser consideradas de perfil semelhantes.

Para identificação do porte das empresas foi usada a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que considera na contagem total de colaboradores, não só os empregados, mas também os proprietários das empresas. A partir dessa classificação foi elaborada a seguinte escala em relação à quantidade de colaboradores para empresas de serviços: (i) Micro Empresa: até 9 colaboradores; (ii) Pequena: de 10 a 49 colaboradores; (iii) Média: de 50 a 99 colaboradores; (iv) Grande: 100 ou mais colaboradores (SEBRAE, 2007). O perfil das empresas estudadas está resumido no Quadro 15:

Empresa	Porte	Tipo de Atuação	Atuação	Idade da Empresa	Modelo Avaliado	Tempo desde a Avaliação
A	Médio	Produtos e Serviços	Nacional e Internacional	16 anos	MPS.BR - F	3 anos
B	Pequeno	Produtos e Serviços	Nacional	18 anos	MPS.BR - F	3 anos
C	Médio	Serviços	Nacional	9 anos	CMMI - 3	1 ano
D	Pequeno	Produtos e Serviços	Nacional	13 anos	MPS.BR - F CMMI - 2	3 anos

**Quadro 15 – Perfil das empresas estudadas**

Fonte: o autor

Os casos estudados estão apresentados individualmente em diferentes seções deste capítulo. Em um primeiro momento, na apresentação dos casos é efetuada uma breve descrição da Empresa e dos Entrevistados e, logo após estas caracterizações, são apresentados os dados coletados correspondentes às categorias de análise suportadas pela literatura.

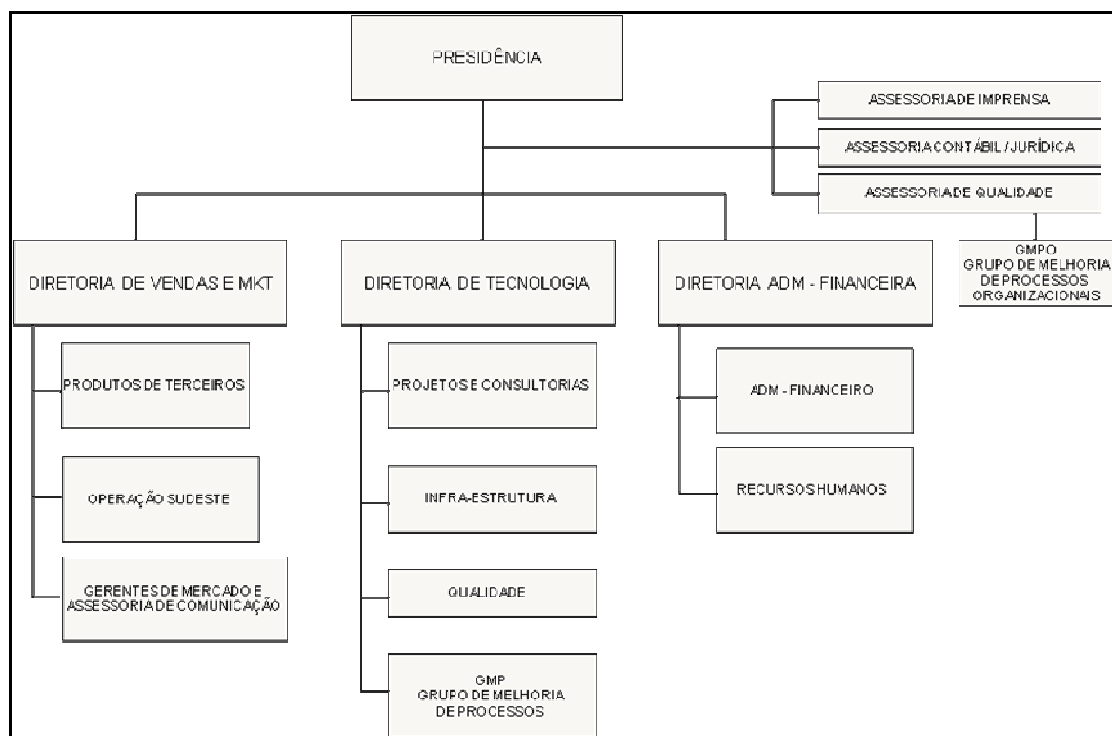
#### 4.1 ESTUDO DE CASO A

A empresa estudada existe há 16 anos e tem sedes em Porto Alegre e São Paulo, sendo a Matriz em Porto Alegre. Atua como uma provedora de serviços de desenvolvimento e produtos de software no mercado nacional e internacional. Está enquadrada como empresa de médio porte e é reconhecida no mercado como uma marca de qualidade, obtendo reconhecimento através do Prêmio de Empresa de Qualidade da SOFTSUL recebido em 2008.

Como modelo de gestão corporativo a empresa utiliza o Programa Gaúcho de Qualidade Produtividade e, para gestão de serviços de infraestrutura, a empresa utiliza o *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL). A empresa foi avaliada no modelo de maturidade de processos MPS.BR em Dezembro de 2007, obtendo o nível F, que contempla a existência de um processo formal de medição de software.

A empresa vem praticando o PE há mais de 10 anos. Além disso, utiliza o BSC desde 2003. Possui um sistema de avaliação de resultados por unidade de negócio que é realizado mensalmente em agendas pré-definidas para o ano todo. A apresentação dos resultados se dá com uso de um sistema de Business Intelligence (BI), o qual fornece um painel de indicadores por áreas e processos, alimentado por uma aplicação onde são registrados e monitorados os projetos em andamento da área de tecnologia. As medidas são monitoradas pelo Gerente de Qualidade, que também é responsável pelo processo de medição da área.

A Figura 10 apresenta como está estruturada a organização (organograma) e como a unidade de projetos e consultoria está contextualizada dentro dela.



**Figura 10 - Organograma da Empresa A**

Fonte: Fornecido pela empresa A

Como forma de manter o anonimato, a empresa está sendo identificada como Empresa A. Para a Empresa A foram entrevistados três gestores, denominados de A1, A2 e A3. Os entrevistados estão descritos a seguir:

- Entrevistado A1: trabalha na área de TI há 16 anos, sendo que há aproximadamente 16 anos está na instituição. Atualmente é o Diretor de Tecnologia, principal área técnica da Empresa A. É responsável pela Direção das unidades de negócio Projetos e Consultoria e Infraestrutura. O A1 participa ativamente do processo de PE da empresa e tem conhecimento detalhado sobre o processo de medição da empresa, além disso, participou na definição dos indicadores corporativos e da aprovação do atual processo de medição.
- Entrevistado A2: trabalha na área de TI há 12 anos, sendo que há aproximadamente 7 anos está na instituição. Atualmente é o Coordenador da área de Projetos e Consultoria da Empresa. O A2 participa do PE e participa na definição dos processos da empresa, sendo responsável pelos resultados apurados no processo de medição para os projetos, pois os mesmos alimentam os resultados dos indicadores da área sob sua gestão.

- Entrevistado A3: trabalha na área de TI há 13 anos, sendo que há aproximadamente 3 anos está na instituição. Atualmente é o Gerente de Qualidade Organizacional sendo responsável pela gestão da qualidade de forma corporativa. O A3 atua no processo de PE da empresa, participou da definição dos processos organizacionais e é responsável pela auditoria e verificação do seguimento dos processos. Além disso, é responsável pela apuração dos indicadores do processo de medição do processo de desenvolvimento de software.

#### 4.1.1 Análise das Entrevistas do Estudo de Caso A

As entrevistas e a análise de documentos foram baseadas nas categorias e elementos do instrumento de pesquisa. Os documentos utilizados para análise foram o Mapa estratégico da empresa, o BSC, as Planilhas de Medição Organizacional onde constam os indicadores por áreas que sustentam o PE. Além disso, teve-se acesso ao Processo de Desenvolvimento de Software que possui todos os processos organizacionais incluindo o processo de Medição de Software, publicados na intranet da empresa. Também foi apresentado ao pesquisador o sistema de BI que está rodando de forma experimental na empresa. A seguir apresentam-se os resultados do Caso A por Dimensão de Análise. No texto é indicada a relação dos resultados com a questão do instrumento de pesquisa da seguinte forma (Fator de Análise - número do item no instrumento de pesquisa).

##### 4.1.1.1 Gestão Estratégica na Empresa A

A primeira parte das entrevistas teve por objetivo verificar se o Processo de PE executado na empresa possui as premissas para um processo de medição. Para tanto, buscou-se averiguar inicialmente a existência de objetivos estratégicos (FA01), seu alinhamento e a verificação de como são definidas as metas de desempenho organizacional (FA02).

Kulpa e Johnson (2003) destacam que, antes de qualquer iniciativa, seja ela de definição de metas ou de melhoria de processos, é necessário ter claramente definidos os objetivos estratégicos da empresa.

A Empresa A disponibilizou para análise o mapa estratégico e o BSC da empresa, o que permitiu verificar a existência de objetivos estratégicos (FA01-1). Além disso, nas três

entrevistas realizadas foram identificados trechos que corroboram que a Empresa A segue um processo de definição dos objetivos estratégicos (FA01-1), como pode ser observado abaixo:

A1: Os objetivos Estratégicos são definidos através de reuniões anuais que acontecem com todos os gestores das áreas de negócio e de apoio, junto com os diretores da empresa. Nessas reuniões os objetivos estratégicos são alinhados através de um modelo baseado em BSC, desdobrando nosso planejamento em cada uma das perspectivas, no nível de aprendizado, processos, mercado e financeiro. A partir desse planejamento são revisados os planejamentos anteriores e são definidas as estratégias para os próximos 2 anos.

A2: Tudo começa pela definição dos objetivos estratégicos da empresa. (...) Desse processo participam em conjunto com a diretoria os gestores das áreas. São elencados quais são os objetivos estratégicos e as metas da empresa, e é definida a destinação de recursos para atender cada um dos objetivos e também os responsáveis pelos mesmos. É um momento importante, de reflexão, onde se traçam os rumos da organização. Busca-se traçar objetivos para direcionar as ações, prioridades, destinação de recursos e até mesmo rever nosso posicionamento. É um processo de revisão da empresa, onde analisamos onde a empresa esta e onde quer chegar.

A3: Os objetivos Estratégicos são definidos nas reuniões de PE, onde são definidos os recursos e responsáveis pelos objetivos. Metas e prazos também são definidos. Nós utilizamos o BSC para realizar o desdobramento e associação das metas aos objetivos. Depois ocorrem reuniões, onde são apresentados os planos de ações das áreas e conforme o orçamento global prioriza-se as iniciativas que serão contempladas.

Dulye (2006), Kulpa e Johnson (2003) também destacam a necessidade de alinhamento entre os objetivos de negócio e gestão de processos dentro das empresas. Para Rummler e Brache (2007) o alinhamento possibilita uma melhor análise da operação da empresa. Sob esse aspecto (FA01-1), a empresa A demonstra preocupação em realizar um desdobramento em planos de ação derivados do BSC, cujas perspectivas são alinhadas a partir dos objetivos estratégicos definidos. Baseado nas respostas obtidas e na análise dos documentos pode-se verificar que a empresa A operacionaliza a gestão estratégica utilizando o BSC, utilizando essa ferramenta para realizar o desdobramento e alinhamento dos objetivos estratégicos e de suas metas. São realizadas reuniões anuais com o intuito de definição e revisão dos objetivos estratégicos e das metas que são traçados para cada dois anos. São realizados acompanhamentos mensais dos indicadores com o intuito de identificar desvios e necessidades de replanejamentos para realinhamento da estratégica e sua operacionalização.

Na prática da Empresa A, pode-se observar que a organização busca manter o alinhamento dos objetivos estratégicos com as metas (FA01-1), realizando um acompanhamento periódico dos mesmos, como pode ser visto a seguir nas citações dos entrevistados:

A1: (...) Nas reuniões bimensais de acompanhamento do desempenho da empresa, avaliamos os resultados para verificar se persiste o alinhamento entre a estratégia e a operação da empresa. Assim, podemos identificar a necessidade de rever metas e também acompanhar como está a operacionalização de uma determinada estratégia.



A2: (...) Existe a necessidade clara de manter um alinhamento entre o que a direção da empresa espera através das metas, o que foi planejado e dotado de recursos nas áreas para os seus processos, e os resultados que estão sendo atingidos. Fica mais fácil de gerenciar se os indicadores refletirem as informações certas e necessárias. Só que daí passa por alguns pré-requisitos, como a correta definição e apuração desses resultados, mas isso é outra etapa, nesse momento devemos nos preocupar com o alinhamento entre o que se deseja através das metas dos objetivos estratégicos e o que está efetivamente planejado para permitir atingir as metas dos processos que sustentam esses objetivos.

A3: Vejo o alinhamento como uma necessidade para dar resultados, a empresa precisa estar falando a mesma língua em todos os níveis, e a melhor forma de viabilizar isso é manter o alinhamento organizacional através do monitoramento. Eu vejo a necessidade de realizar-se um estudo para analisar as métricas e direcionar os indicadores da área para obter um melhor alinhamento com as metas dos objetivos organizacionais. Melhorar os resultados e buscar o alinhamento das métricas dos processos da área com os objetivos da empresa são tarefas constantes das reuniões de acompanhamento dos resultados.

A correta concepção de um sistema de medição de desempenho se baseia nas estratégias da empresa, sendo considerado um instrumento poderoso para auxiliar no monitoramento do atingimento das suas metas (MARINHO; CAMPOS e SELIG, 2007). O entendimento da importância de se ter definidos os objetivos estratégicos da organização para direcionar os esforços e definir metas plausíveis, são pontos importantes para definição de um sistema de medição organizacional (DULYE, 2006). Tanto a importância dos objetivos estratégicos na definição de metas, como a necessidade de metas realistas para o sucesso de um sistema de medição de desempenho organizacional (FA02-2 e FA02-3) são pontos que foram evidenciados nas entrevistas. Isso foi manifestado pelos três entrevistados e pode ser verificado nos relatos a seguir:

A1: As metas são avaliadas de acordo com cada objetivo que é definido no PE, e a partir dos planos de ação que vão ser elaborados para atingir esses objetivos e seus indicadores para medição dos resultados desses planos. A partir de cada objetivo definido são elaborados planos de ação e indicadores correspondentes a esses planos. Posteriormente esses indicadores são refletidos nos processos que são contemplados pelos planos priorizados.

A2: Tudo começa pela definição dos objetivos estratégicos da empresa. (...) participação no processo de PE é feita em conjunto com a diretoria e os gestores das áreas. Nesse processo são elencados quais são os objetivos estratégicos e as metas da empresa, e é definida a destinação de recursos para atender cada um dos objetivos e também os responsáveis pelos mesmos.

A3: As metas são estabelecidas no PE. Nós avaliamos o que deve ser prioritário para a empresa, definimos prazos e responsabilidades para o atingimento da metas para os próximos 2 anos. Para mim, essa é a parte mais importante, pois nesse momento temos o desafio de estabelecer metas suficientemente desafiadoras para estimular o grupo a buscar mais, mas também realistas para não desestimular definindo algo inatingível. Isso deve ser baseado no histórico da empresa, e levando-se em consideração o que esta acontecendo no mercado, nossa realidade interna, o que queremos medir e como vamos utilizar essas medições.

Outro ponto importante destacado na bibliografia é em relação a utilizações dos resultados do Sistema de Medição (FA02-4). Um recurso básico e valioso para a tomada de

decisão, que é capaz de promover vantagens competitivas às estratégias, é a velocidade na disponibilização das informações (FERNANDES; TEIXEIRA, 2004). A utilização dos resultados, as possibilidades de melhorias e também a velocidade propiciada pelos indicadores nas tomadas de decisão foram destacadas nas citações seguintes:

A2: Os indicadores de resultados são utilizados para verificação do alinhamento e avaliação do atendimento dos objetivos e também para identificação de melhorias para os processos.

A1: Os resultados dessas medições são apresentados e analisados em reuniões ao longo do ano, onde cada área apresenta seus planos de ação e os indicadores definidos para que se faça essa medição. Essa reunião envolve os gestores de cada unidade, das áreas de negócio e das áreas de apoio para que sejam definidas ações específicas de cada área ou em conjunto com outras áreas da empresa.

A3: Como esses acompanhamentos são periódicos com uma frequência programada conforme a criticidade do projeto, esses indicadores muitas vezes permitem que se atue a tempo de minimizar os possíveis danos identificados nos desvios. Além disso, são importantes para mitigar futuros problemas, evitando assim a sua repetição na execução dos processos.

As dificuldades e as barreiras (FA02-5) encontradas para a realização do processo de Medição de Desempenho Organizacional na Empresa A, foram destacadas sob três aspectos diferentes. Para o entrevistado A1, a dificuldade de manipulação de um grande volume de informações pode se tornar o processo de medição muito custoso e de difícil análise, por conseguinte, ser deixado de lado. Para Goethert (2001), alguns dos problemas mais comuns associado ao fracasso nos sistemas de medição esta relacionado a métricas custosas, de difícil coleta e análise. Esse mesmo problema foi relatado em um trecho da entrevista do A1:

A1: Embora seja uma empresa de tecnologia, a grande dificuldade que se encontra é na coleta e na análise dos dados. A definição é um processo mais simples, mais fácil de elaborar, mas a coleta e a análise, conseqüentemente, são a parte mais delicada do processo, pois exigem não só a disponibilidade das pessoas, mas também as ferramentas adequadas para tabular as informações, em alguns casos um grande volume, para que se possa analisar e comunicar adequadamente essas informações (...)Fica difícil de manter os indicadores sempre atualizados e se eles não estiverem atualizados a informação perde o sentido.

Já o A3 destaca a dificuldade de manter o alinhamento entre os objetivos de desempenho e as métricas (ATTADIA; MARTINS, 2003).

A3: Manter as metas dos objetivos organizacionais alinhadas às metas dos processos de cada área é muito difícil, visto que as metas organizacionais sofrem influências externas o tempo todo. Hora o mercado esta promissor, daí acontece um desastre na bolsa de Nova York, e o nosso sistema financeiro fica um caos. Ora o dólar esta em alta e nossos clientes que exportam resolvem investir e, dependendo da oscilação, cancelam todos os investimentos. Daí, temos que agir rápido e fazer isso refletir nas metas das áreas e seus processos, pois a realidade de mercado foi modificada (...).

O A2 enfatizou a importância da comunicação dos indicadores para se obter o envolvimento dos colaboradores com as metas da empresa. Corroborando isso, Ahmed, Lim e Zairi (1999) citam que as empresas que trabalham assim podem melhor gerir os esforços para

atingir seus objetivos de negócio. Segundo o A2, as pessoas contribuem mais e melhor quando estão envolvidas no processo, como pode ser visto a seguir:

A2: Acredito que poderia ser mais freqüente a divulgação dos resultados e envolver ainda mais as partes interessadas no PE. A divulgação da metas tem um efeito positivo sobre a equipe em busca do atingimento, e a divulgação dos resultados passa confiança e demonstra respeito com os colaboradores que estão comprometidos com a empresa.

Considerando-se a existência de objetivos estratégicos claramente definidos como uma premissa para se estabelecer um processo de medição satisfatório (HAMMER, 2003; KULPA; JOHNSON, 2003), além da preocupação em manter alinhadas as metas dos objetivos estratégicos com as dos processos, pode-se concluir que a empresa A atende a essa premissa.

#### 4.1.1.2 Gestão por Processos na Empresa A

A Segunda Dimensão de análise tem por objetivo explorar como é realizada a gestão por processos na empresa (FA03), verificando como e se os processos estratégicos (FA03-6) são identificados, priorizados, se são dotados de recursos e se acompanhados ao longo da sua execução (FA04-7). Também visa verificar o alinhamento sobre a importância dos processos identificando se os critérios para medição de processos estão em consonância com os do SMD da organização (FA04-8).

A Empresa A é orientada a processos e todas as suas atividades operacionais são descritas através de processos formais. Para atender a Unidade de Projetos e Consultoria, responsável pela produção de software, a empresa possui um processo de desenvolvimento definido com base nos processos do MPS.BR e institucionalizado através de políticas organizacionais e treinamentos. Além disso, realiza periodicamente auditorias de qualidade para verificações de aderência dos processos e de seguimento na Área. O auditor de qualidade tem autonomia sobre a Área e repassa esses resultados direto à diretoria da empresa, servindo assim de mecanismo para garantir o seguimento dos processos (FA03-6).

A existência formal de processos foi verificada através de acesso a intranet da empresa onde ficam disponíveis para acesso todos os processos para os colaboradores. Nas entrevistas foram encontrados trechos que corroboram a institucionalização desses processos, como pode ser visto a seguir (FA03-6):

A1: Aqui na empresa todas as áreas possuem processos definidos. Inicialmente começamos definindo os processos da Unidade de Projetos e Consultoria, que é nossa área de desenvolvimento de software, esses processos foram escritos com base

no modelo de maturidade MPS.BR. Com o tempo fomos evoluindo e formalizamos os processos de todas as áreas e hoje todos os colaboradores tem acesso a todos os processos via intranet.

A2: Nossas atividades são todas realizadas através de processos, toda equipe é treinada para seguir os processos relativos à função que ocupam na empresa. Os papéis e responsabilidade de cada função são descritos no processo PDS. Esses processos são mantidos pelo Grupo de Melhoria de Processos, o GMP e os processos organizacionais são responsabilidade do Grupo de Qualidade Corporativa, o GQC. Os processos da nossa Área são publicados na intranet da empresa, lá todos os colaboradores tem acesso a esses processos. Quanto aos processos das outras áreas os colaboradores só têm acesso aos processos em que eles se envolvem.

A3: O processo padrão da empresa chama-se PDS, ele rege todas as atividades da nossa Área. As outras Áreas também possuem seus processos definidos, e todos são publicados na intranet da empresa.

A literatura aponta que uma das falhas mais comuns na identificação de quais processos serão gerenciados é não analisar a sua priorização sob a ótica das perspectivas estratégicas (GARVIN, 1998). Na Empresa A, a análise de quais processos são estratégicos é realizada no PE e são registradas no Mapa Estratégico (FA03-6). Para realizar a análise de quais processos são estratégicos, foram utilizados os seguintes critérios: a) identificação das relações de sustentação estabelecidas no Mapa Estratégico; e b) contribuição dos indicadores de cada processo para o atingimento das metas dos objetivos estratégicos.

Os entrevistados da Empresa A afirmaram que a identificação dos processos estratégicos é realizada a partir da verificação do seu vínculo com os objetivos estratégicos, e que isso é realizado no PE, como se pode ver nas citações a seguir (FA03-6):

A1: A definição de quais processos são estratégicos é feita na execução do PE. São elencados como principais os processos que dão sustentação a toda a estrutura da empresa e conseqüentemente a busca de resultado no mercado e a questão financeira também. Enquanto se define na perspectiva de Processos, são identificados quais são os processos estratégicos que vão dar a sustentação a esse planejamento. Após a identificação os processos são registrados no Mapa Estratégico. Mas também existem outros processos, que são específicos de cada área que são tratados em cada unidade. Para esses processos o gestor tem a responsabilidade de mantê-los alinhados aos PE.

A3: A partir do PE são identificados quais processos são considerados estratégicos para a organização. Vinculando os objetivos estratégicos aos processos internos que os atendam, assim temos a definição dos prioritários que recebem investimentos e são monitorados pelo processo de medição.

A2: Nosso foco é prazo mais qualidade, então a gente busca atacar os processos que atendem essa diretriz. Temos um trabalho bastante forte sobre os testes na área de projetos e acompanhamos mais de perto os processos que tem o foco no prazo de atendimento e nas entregas com qualidade.

O A1 também destacou a utilização do BSC como ferramenta que facilitou o trabalho de priorização dos processos:

A1: A utilização do BSC auxilia muito na priorização, porque com a sucessão de cada uma das perspectivas pode-se vislumbrar o alinhamento desde os objetivos traçados e os desdobramentos dos processos até base. Na base se identificam os conhecimentos necessários para acontecer determinados processos, que por sua vez possuem resultados, que necessitam ser atingidos para cumprir as metas das

estratégias. Isso fica fácil de visualizar no BSC, dessa forma considero que o seu uso nos auxiliou bastante pra criarmos conhecimento e realizarmos nosso planejamento, por exemplo: ao estabelecer um objetivo de aumentar a satisfação do cliente, ou expandir para novos mercados, sempre temos que nos preocupar em elencar quais os processos da organização que irão sustentar ao atingimento desse objetivo.

A existência do alinhamento entre os indicadores estratégicos e os indicadores de processos é fundamental para que se obtenha um sistema de medição efetivo na empresa, pois os indicadores estratégicos mostram as tendências do negócio, enquanto que os de processos mostram os resultados de eficácia da operação (RUMMLER, 2007).

A verificação de performance dos processos na Empresa A (FA04-8) tem o objetivo de dar visibilidade dos resultados dos processos a todas as alçadas envolvidas. Esses monitoramentos são realizados através dos indicadores de processos em alçadas diferentes. O processo padrão da empresa descreve as informações pertinentes a cada medida coletada nos projetos, depois essas medidas são transformadas em indicadores de processos, que por sua vez são sumarizados em indicadores da Área (FA04-7). Nas reuniões de diretoria são apresentados os indicadores das Áreas referentes aos processos priorizados, e na alçada de cada Área os gestores apresentam ao seu diretor os indicadores de todos os processos, e na alçada dos projetos os gerentes apresentam a equipe os resultados dos indicadores do projeto em relação ao estabelecido no processo padrão (FA04-9).

A1: (...) O monitoramento dos processos estratégicos é realizada através de indicadores que são definidos no PE e que se tornam responsabilidade da área gestora daquele processo. A partir daí, são realizadas as coletas dessas informações e reuniões bimensais de análise crítica para se avaliar qual é o resultado desses processos. Nas reuniões bimensais de análise crítica e em duas reuniões anuais, uma no primeiro semestre e outra no segundo semestre, onde são apresentados os resultados a todos os colaboradores.

A2: A medição de desempenho dos processos estratégicos é realizada pela equipe de qualidade que avalia os projetos com intuito de identificar se eles estão atendendo ao processo definido e quais os resultados que estão tendo em relação aos processos avaliados. Isso é sumarizado por processo, e contabilizados nos indicadores da Área, que são apresentados nas reuniões bimensais de diretoria e que depois são totalizados e tratados nas reuniões de análise crítica. O acompanhamento dos indicadores de projetos segue uma dinâmica conforme o planejamento de cada projeto. Os indicadores de monitoramento dos projetos são apresentados a todos os participantes das equipes.

A3: Para a realização das medições nós temos um processo de medição. A definição das metas para as áreas e seus processos estabelecidas conforme as diretrizes do PE. Realizamos as medições dos projetos da nossa Unidade, e a Área de Qualidade totaliza essas medições nos indicadores de processos. As medições correspondentes a processos estratégicos são apresentadas para a Diretoria que avalia os resultados. Para facilitar as apurações nós utilizamos algumas ferramentas internas, temos alguns documentos de medição de projetos que são utilizados para gerar indicadores para sustentar as medições de processos.

A partir das documentações de processos disponibilizadas na intranet da empresa e da análise dos dados obtidos nas entrevistas realizadas, pode-se concluir que na Empresa A

identifica os processos estratégicos com base no que foi definido no PE. Também se verificou que os processos considerados estratégicos foram relacionados aos objetivos estratégicos, os mesmos foram priorizados, receberam recursos e possuem indicadores. Além disso, foi verificado por observações realizadas na empresa que existe um sistema de medição que contempla esses processos priorizados e que o mesmo é utilizado para monitoramento e também como um direcionador para tomada de decisão. Isso corrobora que a organização por processos e o sistema de medição da empresa A estão alinhados ao sistema de medição organizacional.

Segundo o que foi observado nas entrevistas existem dois pontos de atenção que a Empresa A deve avaliar:

- No seu sistema de medição, é dado um tratamento diferenciado à periodicidade dos indicadores conforme a alçada a que eles são reportados. A literatura recomenda que se tome cuidado ao tratar isoladamente os indicadores estratégicos sem avaliar os indicadores de processos no mesmo contexto (HOLMES, 2002).
- No mapa estratégico e nas entrevistas não foi verificado que o processo de medição de software tenha sido priorizado como um dos processos estratégicos, o que na prática deve prejudicar a sua execução, já que ele não possuirá a destinação de recursos que é feita no PE.

#### 4.1.1.3 Processo de Medição de Software na Empresa A

A Empresa A possui um processo de medição definido e com políticas organizacionais que determinam as condições de sua execução (FA05). O processo de medição de software possui a definição dos procedimentos de coleta e análise de todas as medidas que devem ser coletadas no processo de software. Além disso, define, para cada medida a ser coletada, limites superiores e inferiores, e o público alvo a ser comunicado dos resultados. (FA06). O processo de medição da empresa da Empresa A possui documentos que mostram o relacionamento entre objetivos estratégicos e as medidas dos processos que serão apuradas (FA07).

Segundo Kaplan e Norton (2006) para se avaliar que resultados de negócio são impactados pelos processos é necessário realizar um correto desdobramento dos indicadores.

Para empresas desenvolvedoras de software esse apoio para o desdobramento dos indicadores pode ser obtido a partir de modelos como o CMMI e o MPS.BR, tomando-se como base seus processos de medição (SEI, 2006; MPS.BR, 2009). A Empresa A tem seu processo de Medição baseado no MPS.BR, conforme pôde ser verificado pelo pesquisador e também foi relatado nas entrevistas, como a seguir (FA05-10):

A1: A empresa adotou um processo baseado no CMMI e depois no MPS.BR, que é o processo atual. Esse processo é composto pela descrição das atividades, o fluxo das informações, os documentos e seus manuais, as políticas, os papéis e responsabilidades. Cada processo possui suas especificidades descritas. Por exemplo, para o processo de medição temos todas as medidas e indicadores descritos, seu período de apuração, a descrição de como é feita a análise e os limites permitidos para cada indicador antes de se tomar uma ação específica. É bem completo, de forma que se alguém não conhece o processo basta olhar a sua descrição e seu fluxo que obterá um entendimento de como funciona.

A2: Os processos foram definidos na adoção do MPS.BR. Por exemplo, foi definido um processo para a gerência de requisitos, para o planejamento e acompanhamento de projetos, para a gerencia de mudanças, para a gerencia de qualidade, para gerencia de configuração e para o processo de testes. Na concepção dos processos eles forma definidos e também os seus indicadores de acompanhamento.

A3: Todas as atividades de medição são descritas no processo de medição da empresa.

O A3 relata que todos os papéis e responsabilidades do processo de medição são descritos no próprio processo, como pode ser visto na seqüência (FA05-10):

A3: (...) Em relação às responsabilidades sobre o processo existe uma divisão: o gestor da unidade é responsável pelos indicadores da área, o gerente de cada projeto é responsável pelos indicadores de seus projetos e o gerente de qualidade é responsável pelo processo de medição como um todo, coletando as medições dos projetos para refletir na área e por consequência no corporativo.

Já em relação à definição de quais processos serão medidos (FA05-11) e a definição de suas metas (FA05-12), o Entrevistado A2 relatou: “Todos os processos possuem indicadores e metas, pois na sua concepção é atribuído ao menos um indicador por processo e os limites superior e inferior para ele. Dessa forma, as suas metas estão fixadas nos limites de cada indicador” (Entrevistado A2). O entrevistado A3 relata que as metas são definidas por processo durante a sua concepção, corroborando o que foi apresentado pelo Entrevistado A2, como pode ser visto na seqüência:

A3: Existe uma política no processo de desenvolvimento de software que determina limites aceitáveis de variação. Para cada processo, existe ao menos um indicador definido e o mesmo possui os seus limites estipulados. Esses limites podem ser alterados conforme o que for determinado na política do organizacional.

Para análise da medição de Desempenho dos processos de Software (FA06-13) foi relato pelos entrevistados que a monitoração é sistemática e planejada para ocorrer conforme definido no processo de medição de software, isso pode ser observado abaixo:

A1: A monitoração dos processos é baseada na definição do processo padrão de medição, que definindo que: os processos sejam monitorados em reuniões gerenciais

com os Gerentes dos Projetos; que eles fazem a coleta e a análise para identificar correções e melhorias a serem realizadas nos seus projetos e nos processos. A periodicidade é mensal de avaliação e apuração dos projetos, no caso da área toda é realizado nas reuniões de análise crítica com o gestor da unidade.

A2: São monitorados pela área de qualidade na execução do processo de medição e de qualidade. Existe um processo padrão com periodicidade que pode ser adaptada conforme a necessidade identificada no planejamento do projeto. Os limites são estabelecidos no processo padrão de medição dentro da política do PDS. O acompanhamento em relação aos objetivos estratégicos é realizado pela diretoria da área em reuniões com os GPs da área.

Ainda em relação à monitoração de desempenho dos processos (FA06-14) foi destacado pelo Entrevistado A3 que ela tem um papel primordial na definição das melhorias e ações corretivas sobre os processos avaliados, permitindo realizar correções de rumos da operação dos processos, como pode ser observado abaixo:

A3: Com base nesses resultados são utilizados para em primeiro lugar avaliar as ações corretivas, ações que podem ser feitas para corrigir problemas nos processos que foram medidos. Em segundo as melhorias, pode ser uma reestimativa no caso da construção de software pode ser necessário refazer uma estimativa, mitigações desses problemas para que e não sejam reincidentes e também a geração da base histórica para construção dessas informações para tomada de decisão de gestão, também a questão de contingências e por último as questões de premiações também são avaliadas.

Os entrevistados elencaram alguns problemas (FA06-15) que percebem no processo de medição de software da empresa, que cabem ser destacados:

A1: “Da mesma forma como eu coloquei nas questões estratégicas organizacionais, a questão mais delicada é na coleta pelo volume de informações, ou seja, o que falta é conseguir que haja melhores ferramentas para obter as informações e também a disponibilidade dos gestores e de cada um dos papéis responsáveis pela medições dos projetos. Para mitigar esses problemas estamos trabalhando para aperfeiçoar uma ferramenta BI para obter essas informações”;

A2: “Uma divulgação mais freqüente dos resultados de como estão os projetos e os processos. Se possível um painel dos projetos, com a relação dos projetos em relação ao atendimento do processo, fazendo com que as equipes vejam a quantas anda o desempenho dos seus projetos para que as equipes possam dar o melhor de si, tendo conhecimento das suas metas e dos seus resultados” (Entrevistado A2);

A3: “eu acho que um pouco é a cultura da área da Direção, nós precisamos dar mais ênfase justamente nessa diretriz de prazo mais qualidade que se têm por meta. Essa parte da medição tem que ser uma parte mais importante, para conseguirmos ter transparência e poder tomar decisões realmente a partir delas. O envolvimento da área da Direção, seria a cultura da empresa, que eu vejo como um ponto a ser trabalhado”(Entrevistado A1).

Como ponto de atenção pode-se considerar a preocupação demonstrada pelo A3 é também citada por Wiegers (2005), que destaca a necessidade do comprometimento da gerencia com os objetivos da medição para contribuir com o sucesso do processo de medição na empresa.

É necessário que exista uma relação entre os indicadores estratégicos e os de processo, o modelo de medição utilizado na organização deve permitir caracterizar como os



objetivos e necessidades de informação estão relacionadas com as medidas básicas e indicadores definidos pela organização (SOFTEX, 2009 c).

A verificação da relação de indicadores estratégicos com os indicadores de processo (FA07-16) na Empresa A foi verificada nas análises realizadas nos documentos de processo da organização. Durante a visita a empresa o pesquisador teve acesso a Planilha de Medição Organizacional, documento onde é estabelecida a relação dos indicadores de processo com os objetivos estratégicos. Infelizmente não foi disponibilizada para fazer parte deste trabalho, mas a planilha possui duas abas, em uma delas constam todos os objetivos estratégicos da empresa relacionados com os processos que os sustentam. Na outra aba da planilha, constam os indicadores e as metas para cada um dos processos. Essa planilha é preenchida no desdobramento do PE, quando as áreas ficam responsáveis por apresentar seus planos de ações para implementação da estratégia. Os indicadores e metas dos processos são ajustados com base nas metas traçadas para os indicadores dos objetivos estratégicos que constam no BSC da empresa. Isso pôde ser confirmado nas entrevistas, como visto a seguir:

A2: Essa relação é estabelecida através das equipes das áreas juntamente com os gestores e também a diretoria na Planilha de Medição Organizacional. A avaliação desses indicadores e a relação deles com objetivos são validados no PE. Utiliza-se o BSC para efetuar o desdobramento dos indicadores e a validação.

A1: Essa relação naturalmente é estabelecida no PE, onde a partir da definição dos objetivos estratégicos, se definem os processos e conseqüentemente como resultado dessa definição os indicadores para medição desses processos. A validação é realizada na construção do planejamento envolvendo todas as áreas e o registro é feito na Planilha de Medição Organizacional.

A3: Essa relação dos indicadores de processo e de negócio é estabelecida no processo de medição, onde se tem artefatos que ligam os objetivos estratégicos aos processos e seus indicadores e as área que os originaram. O artefato principal é a Planilha de Medição Organizacional, que vincula os objetivos estratégicos aos indicadores de processos.

Para assegurar que existe cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores de objetivos estratégicos (FA06-17) é realizada uma verificação pelo gerente de qualidade e após uma validação da Planilha de Medição Organizacional pela equipe que participa do PE, como pode ser visto a seguir:

A3: (...) na realização do processo de PE, se faz essa verificação na Planilha de Medição Organizacional. Utiliza-se o BSC para validar nos desdobramentos os indicadores e a relação dos processos e também nas políticas do Processo de Desenvolvimento de Software da empresa.

A seguir é citado um dos objetivos estratégicos e seu desdobramento em processos estratégicos, citados como exemplo por um dos entrevistados:

A3: Atualmente a Empresa A possui suas estratégias norteadas pelo posicionamento determinado por prazo + qualidade = credibilidade. Para por em prática isso, definimos um objetivo estratégico que é aumentar a credibilidade da empresa perante os clientes. Dessa forma, a empresa elencou como processos estratégicos na

sua área de desenvolvimento de software os processos Planejamento e Acompanhamento de Projetos, Processo de Gerencia de Qualidade, Processo de Testes, Processo de Gestão de Requisitos e Processo de Gestão de Mudança que possuem indicadores que sinalizam o atingimento das suas metas. Por exemplo, existe um indicador no Processo de Testes que é a quantidade de defeitos, esse indicador deve tender a zero, pois quanto menos defeitos forem encontrados no produto entregue mais será fortalecida a imagem de qualidade perante o cliente. Outro exemplo, que pode ser verificado no Processo de Gerencia de Qualidade é o indicador de não conformidades (NC) em relação à aderência do projeto aos processos. A aderência deve tender a 100% e o indicador de NC deve tender a zero, indicando assim que o processo esta seguindo o padrão planejado pela empresa. Já a quantidade de entregas em dia, indicador do Processo de Acompanhamento de Projetos, deve tender a 100%. Uma baixa quantidade de defeitos, uma alta aderência aos processos e entregas no prazo, irão influenciar a credibilidade da empresa no cliente que esta sendo atendido nesse projeto.

Além disso, foi destacado pelo Entrevistado A3 a importância da utilização de um modelo como guia para definição do processo, principalmente quando a atividade se refere a desenvolvimento de software, como pode ser visto na citação abaixo:

A3: A adoção do modelo é importante pois o modelo te auxilia como guia, ele não diz o como e sim o que é necessário ser feito para obter a maturidade nos seus controles. E ter uma implementação o melhor forma possível para alcançar os objetivos do modelo. É importante e tem dado resultado, acho que ajuda muito o resultado. O maior desafio é perpetuar isso porque depende diretamente das pessoas, é uma mudança cultural muito grande o sucesso depende da participação das pessoas, e do entendimento da importância disso, para que evite problemas futuros ou problemas recorrentes, principalmente na construção de software que é a área fim da empresa, ou seja, também no atendimento de algum serviço que necessite ter algum controle ou gestão, algum acompanhamento para evitar algum erro que possa ocorrer.

Outro ponto importante encontrado nas entrevistas é a consonância da utilização dos resultados do processo de medição de software, com a utilização dos resultados do SMD da empresa, demonstrando assim que seus objetivos estão alinhados. Para a utilização dos resultados no SMD (FA06-19) investigados na Gestão Estratégica (DA01), foram listados os seguintes usos pelos entrevistados:

- A2: para verificação do alinhamento e avaliação do atendimento dos objetivos estratégicos;
- A2: para identificação de melhorias para os processos e produtos da empresa;
- A1: para elaboração de planos de ação definindo ações de mitigação para cada área ou para a empresa;
- A1: para identificar desvios e realizar correções nos processos;
- A3: realizar ações de correções de rumos a tempo de minimizar os danos;
- A3: mitigar problemas ocorridos, evitando assim a sua repetição na execução dos processos.

Já para a utilização dos resultados de medição do processo de software foram enumerados os seguintes usos:

- A1: para avaliar e realinhar estratégias da empresa que impactem na Área, sejam elas comerciais ou de produto;
- A1: para definir melhorias nos produtos e serviços;

- A2: identificação de pontos falhos dos processos e desvios nos projetos;
- A2: para identificação de melhorias para os processos;
- A2: para mitigar problemas para que não sejam recorrentes no futuro;
- A3: para definição de alocação de recursos nos processos e necessidades de treinamentos;
- A3: correções em projetos que estão sendo executados.

A semelhança dos resultados indica que os dois processos estão focados nos mesmos objetivos podendo assim trazer mais ganhos para a organização.

Um ponto forte encontrado na Empresa A é que existe já no PE a preocupação com o alinhamento dos processos de software com os objetivos estratégicos da organização, isso é fortalecido porque uma das atividades fim da empresa é desenvolvimento de software. Estando os processos relacionados diretamente à estratégia o foco da gestão torna-se mais assertivo (RODRIGUES; MENDES, 2004).

Considerando-se a existência de mecanismos, como um processo formal com procedimentos e documentos, fortalecidos pela realização da coleta de dados de medições periódicas e a utilização das informações disponibilizadas através do sistema de BI para tomadas de decisões sobre os processos e resultados, foi possível verificar que o processo de medição de software da Empresa A gera informações que podem ser utilizadas direta ou indiretamente para sustentar os objetivos estratégicos dessa organização. Essa constatação diz respeito aos objetivos que foram apresentados ao pesquisador e que foram relacionados ao processo de desenvolvimento de software e elencados como estratégicos. A seguir é apresentado nos Quadros 16, 17 e 18 o resumo dos resultados apurados na Empresa A.

Dimensão	Fator de Análise		Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados
DA 01 - Gestão Estratégica	FA01 - Existência de Objetivos Estratégicos e metas definidas	FA01-1	Definição de Objetivos Estratégicos	Os objetivos estratégicos estão presentes e o PE é utilizado como critério para estabelecer os indicadores e metas
	FA02 - Medição de Desempenho Organizacional	FA02-2; FA02-3	Concepção do SMD	Possui um SMD organizacional definido, tendo a concepção das suas metas com base nos OE
		FA02-4	USO dos resultados do SMD	Uso dos resultados para apoiar as decisões estratégicas
		FA02-5	Dificuldades relacionados ao SMD	Métricas custosas, de difícil coleta e análise. Comunicação das metas da empresa para envolver os colaboradores Manter o alinhamento entre os objetivos de desempenho e as métricas.

**Quadro 16 - Resumo dos resultados da Empresa A**

Fonte: o Autor

Dimensão	Fator de Análise	Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados	
DA 02 - Gestão Processos	FA03 - Planejamento de Processos	FA03-6	Definição e priorização dos processos estratégicos	Orientada a processos. Realiza a identificação de processos estratégicos.
		FA04-7	Concepção das Metas de Processo	Alinhamento das metas entre o SMD organizacional e o Operacional realizado através do BSC
		FA04-8	Uso dos resultados dos processos	Visibilidade dos resultados dos processos a todas as alçadas envolvidas, através da medição dos projetos da organização.
		FA04-9	Dificuldades relacionadas a medição de processos	Não apresentou dificuldades relacionadas aos processos somente em relação á coleta e análise das medidas organizacionais.
DA 03 - Processo de Medição de Software	FA05 - Planejamento do Processo de Medição de Software	FA05-10; FA05-11; FA05-12.	Definição do processo de Medição de SW	Processo definido com base no MPS.BR
	FA06 - Medição de Desempenho do Processo de SW	FA06-13	Concepção do que será medido	Definição de quais processos serão medidos e suas metas. Atribuídos limites superior e inferior para os indicadores no PDS. Monitoração é realizada sistematicamente e planejada.
		FA06-14	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Avaliar e realinhar estratégias da empresa que impactem na Área. Correções em projetos que estão sendo executados. Definir melhorias nos produtos e serviços. Identificação de pontos falhos dos processos e desvios nos projetos. Mitigar problemas e definir a destinação dos recursos.
		FA06-15	Dificuldades relacionadas ao processo de medição de SW	Dificuldades relacionadas a coleta pelo grande volume de informações. Processo oneroso devido a necessidade de disponibilização de recursos, como ferramentas e alocação das pessoas para os papéis envolvidas. Maior envolvimento da Direção, para disseminar a cultura de medição. Uma divulgação mais frequente dos resultados.

**Quadro 17 – Continuação do Resumo dos resultados da Empresa A**

Fonte: o Autor

Dimensão	Fator de Análise		Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados
DA 03 - Processo de Medição de Software	FA07 - Relação dos Indicadores Estratégicos com os indicadores de processos	FA07-16	Estabelecimento da Relação entre os indicadores	Relação é estabelecida na PMO. A PMO é um artefato do processo de medição preenchida no PE.
		FA07-17	Verificação da cobertura de indicadores de processo para os OE	Realizada verificação pelo gerente de qualidade e após uma validação da PMO pela equipe que participa do PE
		FA07-18; FA07-19	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Tomada de decisões a partir dos indicadores do BI. Avaliação de estratégias da organização. Implementação de correções, mitigações e melhorias. Destinação de recursos.

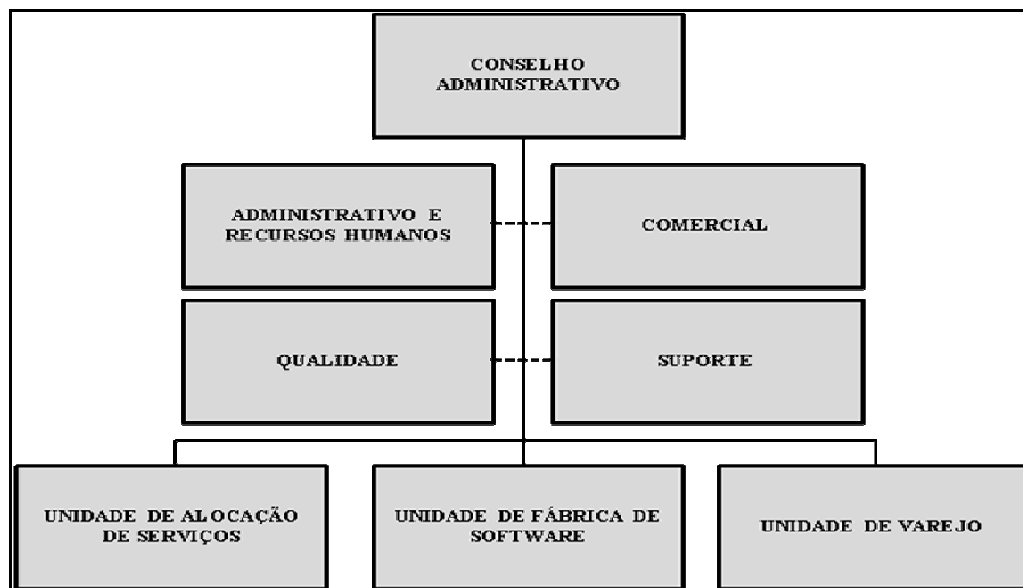
**Quadro 18 – Continuação do Resumo dos resultados da Empresa A**

Fonte: o Autor

## 4.2 ESTUDO DE CASO B

A empresa B existe há 18 anos e tem sede em Porto Alegre. Atua como fornecedora de produtos e serviços especializados no desenvolvimento de software, atendendo ao mercado nacional. Esta enquadrada como empresa de pequeno porte. A empresa foi avaliada no modelo de maturidade de processos MPS.BR em Dezembro de 2007, obtendo o nível F, ou seja, possui um processo formal de medição de processo de software. A empresa B já vinha praticando o PE há 5 anos. No entanto, em 2008 diminui o enfoque na execução do PE e atualmente está em processo de retomada para aplicação em 2010. Como modelo para as práticas em execução, a Empresa B utiliza o PGQP. Para controle e acompanhamento dos indicadores a empresa utiliza planilhas e realiza reuniões semestrais para acompanhamento das metas corporativas. O processo de medição da área de desenvolvimento de software atua sobre a unidade de fábrica de software da empresa e o mesmo é acompanhado diretamente pela diretoria em reuniões mensais onde o gestor da fábrica apresenta suas planilhas para a diretoria.

A Figura 11 apresenta como está estruturada a organização e como a unidade de fábrica de software está contextualizada dentro dela.



**Figura 11 - Organograma da Empresa B**

Fonte: Fornecido pela empresa B

Como forma de manter o anonimato, a empresa está sendo identificada como Empresa B. Para a Empresa B foram entrevistados dois gestores, denominados de B1 e B2. Os entrevistados estão descritos a seguir:

- Entrevistado B1: trabalha na área de TI há 27 anos e é um dos fundadores da empresa B estando vinculando a ela já há 18 anos. Atualmente executa o mandato de Diretor de Comercial e participa do Conselho Administrativo, tendo atuado por diversas vezes no cargo de Diretor de Tecnologia da organização. Como membro do CA é responsável pelo acompanhamento dos resultados dos indicadores da empresa. Como patrocinador do processo de desenvolvimento de software, auxiliou o grupo de melhoria na definição dos processos e a definir os indicadores corporativos. Em conjunto com o gerente de qualidade definiu os indicadores do processo de medição, e em conjunto com a diretoria foi responsável pela sua aprovação.
- Entrevistado B2: trabalha na área de TI há 12 anos, sendo que há 4 anos está na instituição. O B2 atua na empresa como Gerente de Qualidade e possui aproximadamente 6 anos de experiência na área de processos de negócio. Participa do processo de PE e é o responsável pela definição dos processos corporativos da empresa. É o responsável pela auditoria e verificação do seguimento dos processos da área, além de acumular a responsabilidade sobre o

processo de medição de software, para o qual realiza a apuração dos indicadores da área e dos seus projetos e repassa para a diretoria.

#### 4.2.1 Análise das Entrevistas do Estudo de Caso B

As entrevistas e a análise de documentos foram baseadas nas categorias e elementos do roteiro de entrevista. Os documentos disponibilizados e utilizados para análise do pesquisador empresa B foram o Plano de Medição Organizacional (PMO), a Planilha de Mapeamento de Métricas e Objetivos Organizacionais (PADMO) e o Mapeamento entre Medidas e Área de Processos (PADMAP). Esses documentos estiveram à disposição para análise pelo pesquisador. No entanto, não foram disponibilizados para fazer parte deste trabalho. O Processo de Medição de Software também foi apresentado ao pesquisador pelo Gerente de Qualidade (B2). A seguir estão detalhados os resultados do Caso B por Dimensão de Análise. No texto é indicada a relação dos resultados com a questão do instrumento de pesquisa da seguinte forma (Fator de Análise - número do item no instrumento de pesquisa).

##### 4.2.1.1 Gestão Estratégica na Empresa B

O processo de definição das estratégias visa estabelecer os objetivos estratégicos da empresa, com o intuito de traçar o seu futuro (ANSOFF; MCDONNEL, 1993). A Empresa B disponibilizou para análise o documento Plano de Medição Organizacional (PMO), o qual permitiu verificar a existência de objetivos estratégicos (FA01-1). Esse documento possui descritos os objetivos estratégicos da Empresa B. Também apresenta os indicadores e metas para esses indicadores. O gerente de qualidade relatou que esse documento tem a projeção dos objetivos estratégicos para cinco anos, e que a sua elaboração teve a contribuição de uma consultoria externa especializada em PE. As metas dos indicadores são definidas (FA02-2) pelo Conselho Administrativo (CA) da empresa e são revisadas a cada início de ano para serem realizados os ajustes necessários para o ano corrente. Contudo, também foi mencionado pelos entrevistados que o PE do ano de 2009 não foi revisado ao longo deste ano, e que para o ano de 2010 estão sendo realizadas as reuniões para o planejamento, caracterizando assim um processo de retomada do PE. Dessa forma, considerando o Plano de

Medição e as entrevistas, concluímos que a empresa possui um processo formal de PE e que possuem Objetivos Estratégicos definidos (FA01-1), como pode ser corroborado nos trechos de entrevistas a seguir:

B1: Existe um processo de PE que é conduzido primordialmente pelo CA, mas também a gente procura envolver os gerentes de áreas de apoio de das unidades de negócio para que eles possam colaborar nesse planejamento e também para atender aos seus questionamentos sobre o PE. Depois esse PE é dimensionado e uma versão é repassada para o corpo da empresa para que se tome ciência das principais diretrizes da empresa.

B2: A definição dos objetivos estratégicos hoje está concentrada no CA, ocorre uma vez por ano uma revisão das metas. Após a definição dos objetivos estratégicos, as pessoas são envolvidas conforme as ações que forem definidas no PE. A partir daí os Gerentes das Áreas tomam conhecimento que estão sendo envolvidos em determinada ação do PE e identificam a necessidade de envolver mais recursos, e passa a negociar com o CA para obtenção de orçamento para realização do seu plano de ação.

O alinhamento (FA01-1) entre os objetivos de negócio e gestão de processos dentro da empresa não representa uma preocupação, pois apesar de reconhecer a sua importância no negócio da empresa, acreditam ser uma operação simples, pois a mesma é apoiada por artefatos do processo de medição, como citado pelo B1:

B1: Em relação à questão do alinhamento entre os objetivos estratégicos e a gestão de processos, entendemos que é importante, pois possibilita uma melhor análise da operação da empresa, porém nós a tratamos como uma ação simples. O CA registra os objetivos estratégicos no PMO e estabelece as suas metas na primeira parte do documento. Essas metas são apresentadas aos gerentes das Áreas e os mesmos são encarregados de elaborar os planos de ação para viabilizar o seu atingimento. Quando os Gerentes retornam para suas Áreas para elaborar os planos de ação, eles preenchem a segunda parte do documento PMO, onde devem registrar quais processos de suas áreas que vão sustentar determinado objetivo, daí eles buscam do Processo de Medição quais são os indicadores padrão para os processos e estabelecem metas para esses indicadores, considerando o que for necessário para atingir as metas dos objetivos estratégicos. Após isso, é realizada novamente uma reunião, onde os gestores apresentam o PMO com as informações que forem acrescidas e negociam com o CA, que aprova ou não o PMO. Dessa forma, acreditamos estar mantendo o alinhamento entre o que se deseja e o que se planeja efetivamente.

Para monitorar os resultados (FA02) da gestão estratégica é necessário um SMD que viabilize a avaliação dos resultados ao longo de sua execução, proporcionando um acompanhamento efetivo da implementação das estratégias na organização (KAPLAN, NORTON, 2006; OLIVEIRA, 2005). Definir os objetivos de medição não é uma tarefa fácil (BUCKLEY; PASS; PRESCOTT, 1988; LITTLER, 1988; DAY; WENSLEY 1988), mas uma vez definidos, o próximo passo para se realizar um acompanhamento é a existência de metas pré-definidas. Sob este aspecto os entrevistados da Empresa B, demonstraram que existe uma grande preocupação em se estabelecer metas plausíveis, como pode ser visto no trecho a seguir:



B1: Esse ponto é bem difícil. Calcular e definir a meta de desempenho da empresa, pois, ao mesmo tempo em que se deve definir uma meta que represente um desafio para a empresa não se pode definir uma meta inatingível que acabe por desmotivar a equipe. Acredito que o melhor ponto é usar o histórico, exercitar isso olhando ao longo do tempo e considerando histórico de desempenho da empresa, e ver que aprendizado as experiências anteriores te trazem. Mas, também não se pode ignorar os fatores externos, como a própria conjuntura econômica, exemplo, que nesse ano de 2009 afetou bastante. Também a contribuição de cada um tem por estar acompanhando o momento da empresa, a estrutura, ou a avaliação de algum produto que pode se destacar, um diferencial para o próximo período. Enfim uma série de fatores desse tipo, dos quais se destacam o histórico e a conjuntura econômica.

B2: A definição das metas de desempenho para os objetivos estratégicos da empresa é de responsabilidade do CA, nós não temos muito claro como isso é realizado, pois recebemos as metas já definidas pelo CA. Daí realizamos a associação com os indicadores que existem nos processos e com base nas metas fornecidas pelo CA, planejamos as metas para os processos. Mas me preocupam os critérios utilizados pelo CA para estabelecer as metas, pois nem sempre parecem viáveis.

Segundo o B1, que também é membro do CA com o intuito de estabelecer metas plausíveis, a Diretoria busca avaliar principalmente quatro fatores (FA02-3), que são:

- O histórico da empresa: verificando o planejado e realizado de anos anteriores;
- Os recursos da empresa: avaliando os recursos internos passíveis de investimentos;
- A conjuntura de mercado: avaliando a situação do mercado, através da avaliação de cenários; e
- A experiência: obtida ao longo dos anos na gestão da empresa.

Apesar da Empresa B seguir os passos básicos para conceber um SMD (FA02-2), tal como citado por Dulye (2006), pode-se enumerar um ponto de atenção em relação aos critérios utilizados para definir as metas da empresa. Percebeu-se um desalinhamento em relação à comunicação desses critérios, pois o B1 apresentou que o CA utiliza como critérios a sua experiência para avaliar o histórico, os recursos da empresa e a situação do mercado. Enquanto que o B2 mencionou desconhecer a existência desses critérios. Assim, pode-se inferir que se o CA apresentar aos gerentes das áreas os fatores que considera na definição das metas eliminará esse ruído de comunicação, trazendo mais credibilidade para as metas estabelecidas.

Outro aspecto mencionado nas entrevistas é sobre como os resultados do SMD são utilizados (FA02-4), pois isso também influencia na credibilidade do mesmo. É necessário que sejam realizadas ações a partir desses resultados, senão eles caem em descrédito (GOETHERT, 2001). Os entrevistados relataram que os resultados são utilizados principalmente para tomadas de decisão no nível do CA, e no nível operacional para

identificar os desvios e possíveis ações de melhorias que possam ser realizadas nos processos para evitar reincidência de problemas. Isso pode ser observado nos relatos a seguir.

B1: O grande objetivo das medições é trazer o resultado para sabermos aquilo que se está atingindo e o que não se está atingindo. Possibilitando assim buscar analisar os motivos do porque não se está atingindo. O objetivo maior é saber se esta atingindo ou não, de que forma e em uma interação preliminar ver o que pode melhorar para atingi mais, ou o que se pode fazer para atingir aquilo que não se está atingindo, verificando o porquê não está atingindo, para realizar uma correção dos rumos.

B2: Para tomada de decisões do CA. No nível operacional avaliamos os resultados, e comparamos como esta em relação às metas estabelecidas e verificamos os desvios, e elaboramos os planos de ação. Trabalhamos com o 5W2H para determinar as ações. Já, a avaliação de desempenho no nível de Objetivos Estratégicos fica mais a caráter do CA, a gente se envolve na medição dos projetos e do processo, realizando análises e planos de ações para realizar melhorias nos processos e não reincidir em problemas que já ocorreram. Pode-se dizer que utilizamos os resultados para aprender com eles a partir de suas análises.

As dificuldades encontradas no SMD da Empresa B (FA02-5) foram enumeradas pelos entrevistados, como pode ser observado a seguir:

B1: Falta de ferramentas gerando custo alto na coleta, pois ela é muito manual ainda; dificuldade em dedicar tempo para análise detalhada dos resultados; dúvida em comunicar ou não os resultados, especialmente os financeiros. Volta-se o foco da empresa para a sobrevivência da empresa preterindo a atividade de medição.

B2: Eu acho que o principal ponto hoje é essa falta de participação dos outros níveis, hoje está muito a nível estratégico, ao encargo do CA. Nós não temos uma disseminação desses resultados, pode ser que até eu esteja contribuindo para aumentar os desvios, mas eu não tenho o essa visibilidade.

Dentre os problemas mais frequentemente encontrados em SMDs, conforme enumerados na literatura e referentes às análises obtidas da Empresa B, se pode destacar:

- Métricas difíceis de serem apuradas e analisadas gerando um alto custo para sua obtenção (ATTADIA; MARTINS, 2003; GOETHERT, 2001);
- Necessidade do uso ferramentas para manipular um grande número de informações. Porter e Millar (1999) apontam o uso da tecnologia como um aliado para manter seus dados sobre o SMD da organização;
- O processo de medição não é considerado estratégico, ele não possui um orçamento garantido como os processos estratégicos recebem dessa forma se acontecer qualquer instabilidade na empresa que afete seus recursos, acaba afetando diretamente esse processo, disputando recursos com outras atividades. Rummler e Brache (2007) defendem que para que um SMD seja efetivo a alta gerencia da organização deve estar comprometida com os objetivos da medição.
- A análise dos indicadores estratégicos é realizada de forma isolada dos indicadores de processo, considerando estratégicos somente os indicadores

de negócio e mantendo os de processos somente no nível operacional. Para Florac, Goerthert e Park (1996) a avaliação do desempenho deve avaliar todos os níveis da organização, não somente o estratégico. Corroborando isso, Holmes (2002) aponta que várias empresas falham em seus SMD ao tratar os indicadores estratégicos como se eles fossem os únicos responsáveis pelo resultado do negócio, preterindo assim a análise dos indicadores de processos.

A empresa B possui objetivos estratégicos definidos, mas demonstra deficiência na comunicação de suas metas. O que pode influenciar negativamente o grupo como foi citado pelo Entrevistado B2: “Eu não tenho conhecimento de como as metas são estabelecidas, tendo dúvidas sobre a sua viabilidade. Dessa forma, não sei se poderia estar contribuindo mais ou menos para o atingimento daquela meta” (B2). Além disso, cabe ressaltar que se o processo de medição não for considerado estratégico na empresa, ele será preterido em relação aos considerados estratégicos.

#### 4.2.1.2 Gestão por Processos na Empresa B

Para Fiorini (1998) as empresas desenvolvedoras de software são orientadas a processos. A Empresa B tem suas atividades mapeadas em processos (FA03), principalmente para atender a Unidade Fábrica de Software, responsável pela produção de software. A empresa possui um processo de desenvolvimento definido (FA03-6), com base nos processos de nível F do MPS.BR. O gerente de qualidade em conjunto com o grupo de melhoria de processos (GMP) são responsáveis pela manutenção e melhorias nos processos. A área de qualidade da empresa tem a função de averiguar o seguimento do processo, através de auditorias regulares realizadas em periodicidades definidas nos planejamentos dos projetos, mas não maior que um mês. O gerente de qualidade apresentou ao pesquisador uma visão geral do funcionamento dos processos, e pode ser verificado que existem políticas organizacionais que determinam o seguimento do processo e dão autonomia para a Área de Qualidade para reportar direto ao Diretor os resultados de aderência dos projetos aos processos, isso fortalece a institucionalização do processo na empresa.

Os entrevistados também relataram a existência do processo fortalecendo assim a verificação de sua existência formal, como pode ser visto a seguir:

B1: Somos avaliados no nível F do MPS.BR na unidade de fábrica de software. Embora o foco esteja sobre a principal área da empresa que é a fábrica de software, nós temos processos definidos para toda a empresa, inclusive para as áreas de apoio da empresa.

B2: Todas as áreas da empresa possuem seus processos definidos. Nós começamos com a definição dos processos para a fábrica de software com base no MPS.BR em 2006. Depois estendemos a cultura de processos para toda a empresa e hoje todas as atividades estão descritas em processos.

A origem vem dos objetivos estratégicos, que vem definido do PE. Define-se uma nova unidade de negócio, daí se estabelece o que ela vai ter e o que ela vai executar. A gente define a equipe, capacitação e objetivos dos processos, a partir daí define-se os processos e seus indicadores para estabelecer como eles serão medidos, coletados e analisados para tomada de decisão.

Os entrevistados da Empresa B afirmaram que a identificação dos processos estratégicos (FA03-6) é realizada pelo CA, e que a análise é realizada com base nos objetivos estratégicos registrados no PMO, como se pode ver nas citações a seguir:

B1: A visão inicial de quais processos são os mais importantes veio das áreas, e após foi consolidado com o CA. A priorização realizada na reunião de PE com base no registro dos objetivos estratégicos registrados no PMO.

B2: Para definirmos quais os processos seriam tratados como estratégicos, fizemos um trabalho nas áreas identificando esses processos, mas olhando para o PMO para verificar a direção a ser seguida. Daí se definiu os indicadores e metas para esses processos e os registramos no PADMAP.

Conforme apresentado na literatura o alinhamento (FA03-6) entre os indicadores estratégicos e operacionais deve ser uma das preocupações de quem implementa um SMD (RUMMLER, 2007). Neste aspecto, a Empresa B realiza algumas verificações, como citado a seguir pelos entrevistados:

B1: (...) para verificar o alinhamento dos indicadores de processos como indicadores estratégicos nós realizamos algumas verificações, como: é importante que cada objetivo estratégico tenha ao menos um indicador, e que cada indicador esteja vinculado a um objetivo estratégico, senão esse indicador estará sem sentido.

B2: Temos os indicadores mais estratégicos e os operacionais. Dependendo indicador ele é estratificado por área de apoio e área de negócio. Para cada indicador que é criado tem seu cálculo e também os seus responsáveis definidos no processo indicando o responsável pela coleta, análise e comunicação do indicador. Para consolidar o grupo de indicadores se verifica se cada indicador criado está relacionado aos objetivos estratégicos já definidos, além disso, faz-se também uma análise para ver se todos os objetivos estratégicos possuem indicadores. Temos também o mapeamento dos indicadores versus os objetivos estratégicos, e os objetivos estratégicos versus processos, e processos versus indicadores.

Foi mencionado pelo Entrevistado B2 que houve uma preocupação da empresa em criar um número reduzido de indicadores, com o objetivo de viabilizar a sua coleta e análise sem onerar as áreas responsáveis por esses indicadores. Essa preocupação esta de acordo com a problemática descrita na literatura, que aponta que o alto custo e a complexidade do SMD afetam a sua aplicação e também seu resultado (GOERTHERT; HAYES, 2001; WIEGERS, 2003).

B2: Depois de elencados os processos estratégicos, as áreas se reuniram com o CA, e foi realizada uma análise para verificar a complexidade e também a quantidade de indicadores. Algumas áreas já vieram com essa idéia em mente, definindo quais os indicadores mais seriam os prioritários, e também com a definição clara do que cada indicador tinha o objetivo de medir e como. Tudo isso pois já estavam preocupados com a necessidade de tempo para sua coleta e análise. O grande objetivo desse trabalho era ter um SMD viável de ser executado na empresa, pois nossa estrutura é pequena e deve haver um equilíbrio entre as atividades para não onerar os processos com mais essa atividade de medição, era necessário que o processo de medição fosse um processo enxuto para poder ser absorvido nos outros processos sem pesar.

Medir a capacidade da empresa nos processos que realiza define a capacidade da organização (SOFTEX, 2007). O entrevistado B2 destacou que considera muito importante a medição dos processos (FA04-7) para que se possa definir a capacidade real da organização, com base nos resultados dos indicadores pode ter a visibilidade do que a fábrica de software é capaz de realizar, como citado a seguir:

B2: Os resultados das auditorias sobre os projetos levam a indicadores dos processos, e esses indicadores são capazes de sinalizar a capacidade da fábrica e, por conseguinte, a capacidade da operação. Esses indicadores devem ser incorporados nas análises que o CA faz, e precisam ser mais freqüentes. Pois é um desperdício se ter uma informação a seu alcance e não utilizá-lo de forma efetiva.

No trecho de entrevista acima também são identificados dois problemas em relação ao uso do SMD (FA04-8) no que tange aos processos. Um deles é a periodicidade, que no entender do B2 deveria ser mais freqüente, e também que os indicadores de processos devem ser elevados ao nível estratégico para subsidiar as reuniões do CA. Também foi verificado com o B1 que a empresa possui dificuldades em definir o que publicar dos resultados (FA04-9), como apresentado no trecho a seguir:

B1: (...) temos dúvida em relação ao que divulgar dos resultados, se um indicador estiver muito ruim a gente apresenta isso ou não? Atualmente estamos rediscutindo a questão de apresentar os resultados para a empresa. Estamos criando grupos de indicadores para divulgar aos diferentes grupos. Ter um conjunto de indicadores que são divulgados para todos na empresa.

Outro ponto que foi elencado é a falta de visibilidade dos resultados entre as áreas, devido a falta de divulgação de forma corporativa (FA04-9), como pode ser visto a seguir:

B1: Hoje cada área tem acesso aos seus indicadores, mas não aos indicadores das outras áreas e da empresa, pois a divulgação como um todo para a empresa não foi feita. Por exemplo, a fábrica tem acesso aos seus indicadores e as áreas de apoio somente aos seus. Estamos definindo um modelo nas reuniões de PE, objetivando ter grupos de indicadores que possam ser divulgados ao grande grupo e outros que fiquem somente ao cargo dos gestores.

A partir das análises realizadas nos documentos e dados das entrevistas, pode-se verificar que a Empresa B é uma organização que tem suas atividades voltadas para processos. Possui um SMD que atua sobre os processos, porém eles não são considerados no âmbito do CA. Dessa forma acabam sendo tratados puramente como operacionais e descolados dos resultados estratégicos.

#### 4.2.1.3 Processo de Medição de Software na Empresa B

A Empresa B possui um processo de medição definido e com políticas organizacionais que definem as premissas para sua execução. O processo de medição de software possui descritos todos os procedimentos para a realização da coleta e análise das medidas que devem ser apuradas no processo de software (FA05). Em 2007, quando foi realizada a avaliação do processo por avaliadores credenciados pelo MPS.BR foi constatado que o processo de Medição atendeu a todos os objetivos e atributos de processos descritos para esse modelo de maturidade.

Os modelos de maturidade auxiliam na identificação das medidas a serem apuradas para organizações que produzem software (SALVIANO, 2003). Dessa forma, espera-se que organizações que tenham sido avaliadas, ou ainda, tenham definido seus processos com base nesses modelos, atendam as definições básicas para um processo de medição (KULPA; JOHNSON, 2003).

Corroborando a base de definição dos processos o gerente de qualidade da Empresa B mostrou o selo de avaliação nível F da empresa. Além disso, os entrevistados também fizeram referência ao MPS.BR (FA05-10), como pode ser visto a seguir:

B1: Nosso processo de medição foi escrito baseado no modelo MPS.BR. O processo de medição contempla o atendimento dos objetivos esperados pelo modelo, além de atender aos atributos de processos. Também achamos bem importante que ao definir um processo, possamos tomar como base uma referência de melhores práticas que existem no mercado.

A2: No início foi bem difícil, ainda mais que a cultura de medição não fazia parte da nossa realidade. Definir processos não é uma tarefa muito fácil, ainda mais quando se trata de medição. São necessários conhecimentos específicos, experiência e sinergia com o funcionamento da empresa. Assim, usar a chancela de melhores práticas de um modelo impulsionou o nosso trabalho de definição e também nos tranqüilizou, em especial em relação a processos que tínhamos menos conhecimento como o de medição.

O entrevistado B2 destacou a importância da formalidade de um processo para manter o conhecimento na organização e a define como zelo pelo patrimônio da empresa:

B2: (...) é importante a existência formal e escrita de um processo, pois a qualquer momento podemos dispor daquele conhecimento, qualquer um dos colaboradores pode ter acesso às informações sobre os processos, quem tem responsabilidades sobre eles, que medidas são apuradas, como devem ser analisadas, etc. Isso auxilia a empresa a reter seus conhecimentos. Pode-se dizer que, um processo definido faz parte do patrimônio da organização.

B2:

Na Empresa B a definição de indicadores para os processos é realizada já na sua definição (FA05-11), como pode ser visto a seguir:

B1: Na medida em que as áreas definem seus processos também definem os indicadores, é quase um processo natural na definição do processo, já se pensa como medi-los. Onde tem um processo a área já verifica como pode medi-lo para ver se esta sendo bem conduzido ou não. Acaba sendo uma relação natural entre indicador e processo. Quando a gente realiza a priorização, analisamos quais indicadores estão apontando para um processo mais ou menos importante, com o intuito de enxugar o grupo de indicadores para tornar viável sua coleta, já que ela ainda é manual.

Já, a definição das metas (FA05-12), vem do CA e são ajustadas aos indicadores de processos pela Área de Qualidade, como descrito a seguir pelo Entrevistado B2:

B2: As metas vêm definidas pelo CA da reunião de análise crítica que é realizada anualmente, em março, ou em outra data se houver alguma demanda específica. Normalmente quem demanda isso é o PE, onde estabelece as metas e pode surgir a necessidade de um novo processo. Se existe a necessidade, por exemplo, um processo novo para medir, se tem novas medidas que a empresa quer saber e definição de novas metas.

Foi mencionado pelo Entrevistado B2 que existe um comitê das empresas desenvolvedoras de software do estado, e um dos seus objetivos é definir indicadores setoriais que possam ser compartilhados entre as empresas que aderirem ao grupo. Esse indicadores serviriam para auxiliar nas medições de performance organizacional e processos podendo ser usado como referencial comparativo entre as empresas participantes. Essa iniciativa é capitaneada pela entidade representativa ASESPRO. Isso pode ser observado no trecho a seguir:

B2: Está em andamento entre as empresas de software, no comitê de informática a definição de um sistema de indicadores setoriais, onde a empresa que aderir, poderá receber os indicadores que ela fornecer passando a receber os indicadores do grupo de empresas que participar. A ASESPRO divulgou que já tem em torno de 30 empresas que aderiram.

Na Empresa B todo o acompanhamento do desempenho dos processos é realizado através de indicadores. Como foi mencionado nas entrevistas, todos os processos possuem indicadores definidos, mas nem todos os processos são associados à iniciativas estratégicas. Isso gera um grande volume de indicadores a serem apurados, e como não estão associados a processos estratégicos, passam a ser considerados como medidas puramente operacionais. A seguir pode-se verificar como funciona o monitoramento dos projetos e dos processos (FA06-13):

B1: O Monitoramento dos projetos é realizado por indicadores. Os indicadores estão ligados aos processos, e são gerados pelas áreas de apoio e pela fábrica de software. Na fábrica considerando o contexto do projeto, existe um relatório de acompanhamento e os indicadores são apurados e registrados nesse relatório. O outro contexto é o de processos, daí o gerente de qualidade consolida em indicadores de processo todas as medidas apuradas nos projetos. Esses indicadores são apresentados ao Diretor que é responsável pela fábrica. Esse acompanhamento

deveria ser mensal, mas atualmente esta sendo realizado a cada dois ou três meses, pois não estamos conseguindo manter a periodicidade.

B2: os processos são monitorados por intermédio dos indicadores associados a eles. Por exemplo, o processo Gerencia de Requisitos tem associado a ele o indicador de instabilidade de requisitos e aí temos fóruns de reunião de análise de desempenho, no caso eu tenho as reuniões de análise de desempenho da fábrica e aí essas reuniões de desempenho do indicador são realizadas junto com as reuniões de acompanhamento. Para as áreas são realizadas reuniões mensais para avaliação dos resultados. Esse padrão de definição foi levado para todos os processos da empresa a partir da criação do processo de medição baseado no modelo de maturidade para o processo de desenvolvimento de software.

Um ponto destacado pelo B2 é que a empresa não está conseguindo manter a periodicidade planejada para apurar os indicadores (FA06-15). Isso também figura entre os problemas percebidos pelos entrevistados da Empresa B, como relatado a seguir:

B1: O processo de medição toma tempo, daí tempos que priorizar. É difícil manter pessoas focadas 100% do tempo na área de qualidade, é necessário ter uma massa crítica de projetos para justificar uma área de qualidade. Fazer todo o processo de qualidade girar em cima disso, inclusive a responsabilidade pela medição. Quando se começa a ter dificuldade de encontrar um equilíbrio de sustentação da empresa para manter o processo acaba-se por redirecionar a equipe de qualidade para outras atividades consideradas mais estratégicas.

B2: A descontinuidade de aplicação do processo é causada pela falta de percepção de valor sobre o processo. Isso leva a falta de divulgação para todos dos resultados do plano de medição

Isso já foi mencionado pelo Entrevistado B2 nas entrevistas sobre o alinhamento da gestão por processos (item 4.2.1.2). Lá foi constatado que o processo de medição não foi considerado estratégico, sendo que isso pode ser uma das causas porque não se está conseguindo recursos para sua manter a sua execução na periodicidade planejada. A dotação prévia de orçamento para os processos serve para assegurar a existência de recursos para sua execução (DE SORDI, 2005; ROCHA *et al*, 2001).

Um ponto que influenciou na execução do processo de medição, e que está ligado a sua definição, foi a falta de conhecimento, tal como mencionado a seguir (FA06-15):

B2:Foi identificada a falta de treinamento de medição para o grupo de Engenharia de Processos, para melhor definirmos os indicadores. O que nos auxiliou foi o uso do modelo MPS.BR e o GQM, mas teria sido importante um treinamento sobre métricas. Pois, no inicio se erra o indicador, se erra na coleta e também na análise. É necessário ter vários ciclos para aprimorar os indicadores e se obter resultados. Isso acaba prejudicando a credibilidade dos indicadores, além de ser oneroso para a empresa.

A verificação da relação (FA07-16) de indicadores estratégicos com os indicadores de processo na Empresa B é estabelecida em documentos do processo de medição. Os documentos mencionados nos relatos das entrevistas, a seguir, foram disponibilizados para análise do pesquisador.

B1: Para estabelecer o relacionamento entre de indicadores estratégicos com os indicadores de processo o CA se reúne com o Grupo de melhoria de processos (GMP) e utilizam o PADMAP. Esse documento é confeccionado pelo GMP e



aprovado pelo CA. Ele identifica os processos que fazem parte dos objetivos de negócio que saem do PE. Nele é consolidado esse relacionamento. Depois de verificado o relacionamento entre os dois, se realiza a aquela análise se todos os objetivos estratégicos possuem indicadores e se todos os indicadores estão associados a objetivos estratégicos.

B2 A relação dos indicadores de processo é estabelecida com os objetivos de negócio no documento PADMAP. Esse documento é preenchido pelas áreas, no caso da Fábrica pelo GMP e após é validado pelo CA.

A cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores de objetivos estratégicos (FA07-17) é assegurada pela verificação realizada a partir do Plano de Medição Organizacional, onde estão listados os objetivos estratégicos, suas metas e os processos a eles relacionados. Após avalia-se o PADMAP, verificando se todos os processos possuem as medidas relacionadas. O passo seguinte é revisar o PADMO, verificando se todas as medidas originárias dos processos estão ligadas aos objetivos estratégicos. A seguir pode-se observar o relato dos entrevistados: seguir:

B1: (...) Para garantir que todos os objetivos estratégicos possuam indicadores mapeados nos processos realizamos a análise do documento PADMAP, com o intuito de identificar se existem medidas associadas a todos os processos. Após onde realizamos a verificação no PADMO certificando-se de que todos os objetivos estratégicos tem indicadores, e se todos os indicadores estão associados a objetivos estratégicos.

B2: Para assegurar que cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores de objetivos estratégicos nós utilizamos três documentos. O plano de medição organizacional para identificar quais os objetivos estratégicos e que processos que os compõem. O PADMAP para verificar se existem indicadores para os processos identificados no Plano Organizacional e o PADMO para verificar se existem medidas associadas aos objetivos estratégicos. Depois de verificados os relacionamentos o CA valida os documentos.

Na Empresa B, também foi destacado pelo gerente de qualidade (B2) a importância da utilização de modelos como guias para definição de processos. Segundo o B2, o SMD da empresa teve sua definição com base no processo de medição do modelo MPS.BR e também teve influência do PGQP, como pode ser observado no trecho a seguir:

B2: No inicio tivemos algumas dificuldades para definir os processos e a adoção do modelo nos auxiliou a definir que caminho seguir. O Processo de medição influenciou até mesmo o PE. Por exemplo, a definição de obrigatoriedade do vínculo entre indicadores de processo e indicadores de objetivos estratégicos, é uma das exigências do processo de medição presente em modelos de maturidade. Também teve a influência do PGQP que trouxe sua contribuição para auxiliar na definição dos objetivos estratégicos, exigindo indicadores e referenciais comparativos para eles. Dessa forma, o SMD da empresa teve a sua definição baseada no processo de medição de software e no PGQP. O processo de medição foi criado para atender a fábrica e foi disseminado para as outras áreas da empresa. Hoje todas as unidades de negócio e também as áreas de apoio utilizam o mesmo padrão para os indicadores através do processo de medição.

Cabe destacar que foi mencionado nas entrevistas que o uso dos indicadores de processo (F06-14) possui medidas para sustentar o SMD, em conformidade ao que se encontra na literatura, destacando que sua utilidade é destinada principalmente para: i)

aprendizado sobre a capacidade da empresa, pelo entendimento da capacidade de seus processos (SOFTEX, 2009; SEI, 2006); ii) gerar diferencial competitivo, focando as atividades da empresa no que é estratégico (RODRIGUES; MENDES, 2004); iii) definir a destinação de recursos, pela correta identificação das necessidades (SCHROEDER, 1999); iv) implementações de melhorias na empresa e em seus processos, identificadas a partir de medidas (GOETHERT, 2001); e v) identificação dos pontos fracos e ampliação do que é positivo (SOFTEX, 2009; SEI, 2006; HENDERSON-SELLER, 1996).

B1: Os resultados alcançados são utilizados para a questão de correção de rumos, para a avaliação de melhorias, para maximizar resultados, ou mesmo para avaliação de uso do indicador para torná-lo útil, ou até mesmo para reavaliar o que ele vem trazendo de informação, e se ele é factível.

B2: Já nas reuniões de análise crítica se usa para tomada de decisões, e já baseado nessa tomada de decisão para elaboração de planos de ação, definir necessidades de treinamento e melhorias nos processos, para contingência e mitigações futuras. Também utilizamos para o acompanhamento das correções e das ações conforme desvios verificados em indicadores a serem tratados no próximo ciclo.

Constatou-se que na Empresa B existe o relacionamento das medidas estratégicas com as medidas de processo, e que existe a preocupação em assegurar esse alinhamento realizado pelas atividades de validação (RUMMLER, BRACHE, 2007). Apesar disso, foi constatado a partir da análise das entrevistas, que os indicadores estratégicos e de processo são avaliados em momentos desconexos e em alçadas diferentes. Dessa forma, dificilmente as medidas oriundas do processo de medição de software poderão auxiliar na estratégia organizacional (HOLMES, 2002). Pois, as tomadas de decisão com base no SMD são realizadas pelos CA, e as medidas de processos são avaliadas na alçada das áreas, neste caso, na gestão da fábrica de software (FA07-19). Pode-se dizer que a existência da informação não basta, é necessário utilizá-la no momento oportuno para ela ser útil para a organização.

Um passo importante que a empresa esta dando é em direção a utilização do BSC como citado pelo B1:

B1: Os indicadores são avaliados no contexto dos projetos. Existem circunstâncias em projetos que são influências que dificilmente poderão ser evitadas, pois podem depender de clientes, por questões de cultura, pontos que não dependem só do trabalho interno que levam a reavaliar indicador, ou a meta do indicador para que ele não seja um agente desmotivador. O indicador serve como um sinalizador como um painel de controle, estamos fazendo a base para o BSC, mas sua aplicação hoje é para acompanhar o andamento de um determinado projeto, verificar como esta em relação ao que se espera de um resultado de um processo de software, estamos em um primeiro passo rumo ao BSC.

Possivelmente com a utilização do BSC como ferramenta de monitoração de desempenho, em conjunto com um correto desdobramento dos indicadores na perspectiva de processos, e aliadas à priorização do processo de medição como estratégico, a Empresa B terá condições de se apropriar das informações que os indicadores de processos podem fornecer

para auxiliar nas tomadas de decisões ao nível do CA. A seguir é apresentado nos Quadros 19 e 20 o resumo dos resultados apurados na Empresa B.

Dimensão	Fator de Análise		Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados
DA 01 - Gestão Estratégica	FA01 - Existência de Objetivos Estratégicos e metas definidas	FA01-1	Definição de Objetivos Estratégicos	Os objetivos estratégicos estão presentes e o PE estabelece os indicadores e metas
		FA02-2; FA02-3	Concepção do SMD	Para concepção do SMD considera a avaliação de mercado, a avaliação interna da empresa, o histórico e a experiência da equipe de gestão para estabelecer as metas e expectativas
	FA02 - Medição de Desempenho Organizacional	FA02-4	USO dos resultados do SMD	Utiliza os resultados para suportar decisões operacionais
		FA02-5	Dificuldades relacionadas ao SMD	Necessidade do uso ferramentas para manipular um grande número de informações. Processo de medição não é considerado estratégico. A análise dos indicadores do SMD é realizada de forma isolada dos indicadores de processo.
DA 02 - Gestão Processos	FA03 - Planejamento de Processos	FA03-6	Definição e priorização dos processos estratégicos	Orientada a processos. Realiza a identificação de processos estratégicos. Processo de Medição não é considerado estratégico.
		FA04-7	Concepção das Metas de Processo	Alinhamento entre as metas do SMD organizacional e o Operacional apoiado por artefatos do processo que verificam se: cada OE possui um indicador; cada indicador deve estar vinculado a um OE.; mantém um número reduzido de indicadores.
		FA04-8	Uso dos resultados dos processos	Definir a capacidade real da organização. Visibilidade do que a fábrica de SW é capaz de realizar.
		FA04-9	Dificuldades relacionadas a medição de processos	Manter a periodicidade de coleta e análise dos resultado Os indicadores de processos não são considerados nas reuniões de CA. A comunicação dos resultados não é realizada.

**Quadro 19 – Resumo dos resultados da Empresa B**

Fonte: o Autor.

Dimensão	Fator de Análise		Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados
<b>DA 03 - Processo de Medição de Software</b>	<b>FA05 - Planejamento do Processo de Medição de Software</b>	<b>FA05-10; FA05-11; FA05-12.</b>	Definição do processo de Medição de SW	MPS.BR
	<b>FA06 - Medição de Desempenho do Processo de SW</b>	<b>FA06-13</b>	Concepção do que será medido	Definição de indicadores para os processos ocorre na definição dos processos. Metas definidas pelo CA e são ajustadas aos indicadores de processos pela Área de Qualidade.
		<b>FA06-14</b>	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Aprendizado sobre a capacidade da empresa. Gerar diferencial competitivo. Definir a destinação de recursos. Implementar melhorias na empresa e em seus processos. Potencialização do que é positivo.
		<b>FA06-15</b>	Dificuldades relacionadas ao processo de medição de SW	A empresa não esta conseguindo manter a periodicidade planejada para apurar os indicadores. Na definição sentimos falta de conhecimentos específicos de medição. Falta de percepção de valor sobre o processo.
	<b>FA07 - Relação dos Indicadores Estratégicos com os indicadores de processos</b>	<b>FA07-16</b>	Estabelecimento da Relação entre os indicadores	Relação estabelecida no PADMAP. Artefato do processo de medição gerado pelo GMP e aprovado pelo CA.
		<b>FA07-17</b>	Verificação da cobertura de indicadores de processo para os OE	É assegurada pela verificação realizada a partir do PADMAP e PADMO.
		<b>FA07-18; FA07-19</b>	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Gerar aprendizado e implementação de correções e melhorias. Gerar diferencial competitivo através de informações proporcionadas pelos indicadores. Destinação de recursos.

**Quadro 20 – Continuação do Resumo dos resultados da Empresa B**

Fonte: o Autor.

### 4.3 ESTUDO DE CASO C

A empresa estudada existe há 9 anos e tem sede em Porto Alegre. Atua como uma provedora de serviços de desenvolvimento de software no mercado nacional e tem sua atuação mais voltada para o formato de fábrica de software. Está enquadrada como empresa de médio porte e foi avaliada no modelo de maturidade de processos CMMi, obtendo o nível 3 em 2008. No momento da entrevista a empresa estava em processo de avaliação SCAMPI B para ao nível 5. A empresa possui um processo de medição formal compatível com o nível 5 do CMMI, em paralelo a empresa C vem praticando o PE, desde 2008, sendo que no ano de 2009 as atividades de planejamento foram intensificadas para execução de um novo conjunto de estratégias para 2010.

A empresa C utiliza o BSC, para estabelecer seus objetivos e traçar a metas anuais, o acompanhamento é realizado com a equipe de gestão das quatro áreas da empresa e é apresentado trimestralmente à equipe de direção, os resultados são monitorados e são divulgados a toda a equipe uma vez ao ano. Os indicadores são elaborados pelo Gerente de Qualidade, que também é responsável pelo processo de medição da área.

A Figura 12 apresenta como está estruturada a organização e como está situada a Fábrica de Software. Como forma de manter o anonimato, a empresa está sendo identificada como Empresa C. Para a Empresa C foram entrevistados três gestores, denominados de C1, C2 e C3. Os entrevistados estão descritos a seguir:

- Entrevistado C1: trabalha na área de TI há 20 anos, sendo que há aproximadamente 9 anos está na instituição. Atualmente é o Diretor de Tecnologia e é responsável pela unidade de fábrica de software. O C1 participa do processo de PE da empresa e é o principal usuário do processo de medição da empresa, além disso, participou da definição dos indicadores corporativos e foi responsável pela aprovação do processo de medição.
- Entrevistado C2: trabalha na área de TI há 8 anos, sendo que há aproximadamente 1 ano está na instituição. Atualmente é o Coordenador da Fábrica de Software e é o responsável pelos resultados dos indicadores gerados na área. O C2 participa do PE, e contribuiu para a definição dos processos da área para implementação do nível 5 do CMMI.

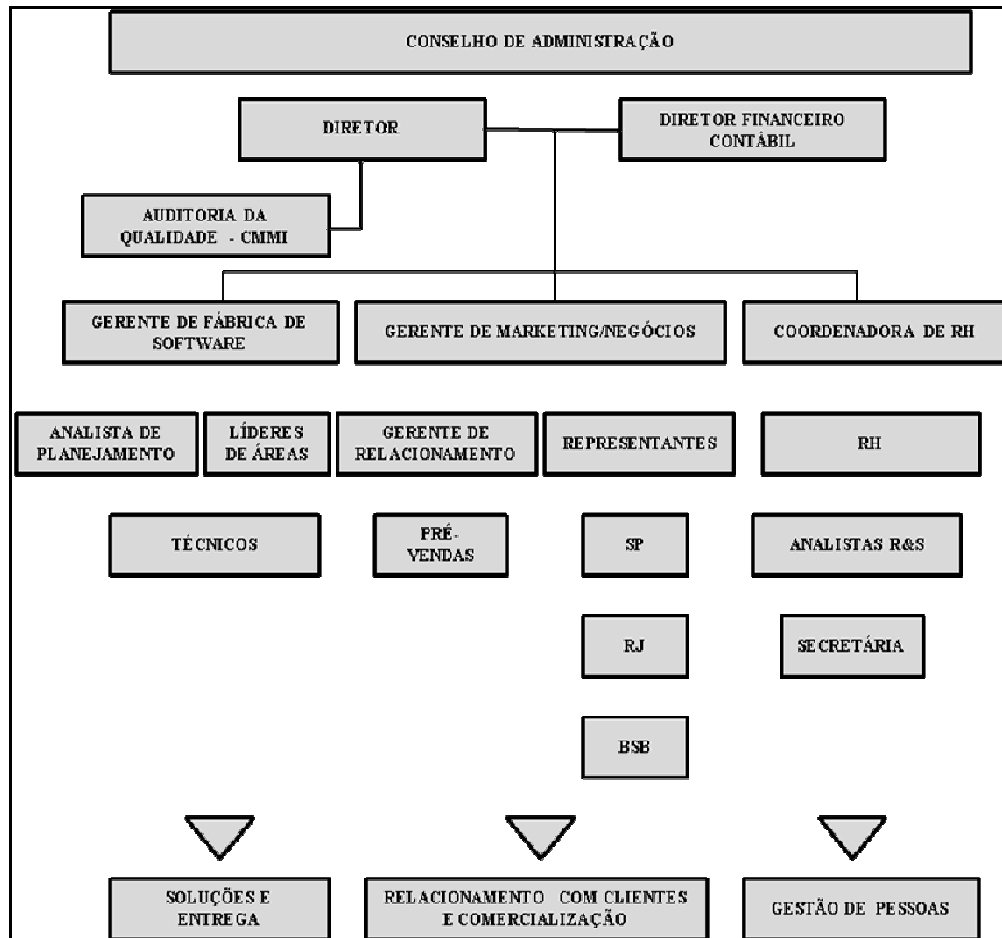


Figura 12 - Organograma da Empresa C

Fonte: Fornecido pela empresa C

- Entrevistado C3: trabalha na área de TI há 8 anos, sendo que há aproximadamente 2 anos está na instituição. Atualmente é o Gerente de Qualidade Organizacional sendo responsável pela gestão da qualidade de forma corporativa. O C3 atua participativamente do processo de PE da empresa, é o responsável pela definição dos processos organizacionais e também pela auditoria e verificação do seguimento dos processos. Além disso, o C3 realiza a apuração dos indicadores do processo de medição do processo de desenvolvimento de software.

#### 4.3.1 Análise das Entrevistas do Estudo de Caso C

Este item apresenta os principais resultados das entrevistas realizadas com os profissionais da Empresa C. Os resultados desta etapa foram obtidos com base na análise de conteúdo das entrevistas e, na verificação do processo de medição da empresa. O processo e seus artefatos estiveram disponíveis ao pesquisador durante a realização das entrevistas, porém não foi disponibilizada pela empresa a sua inclusão nesse trabalho. A seguir estão detalhados os resultados do Caso C por Dimensão de Análise. No texto é indicada a relação dos resultados com a questão do instrumento de pesquisa da seguinte forma (Fator de Análise - número do item no instrumento de pesquisa).

#### 4.3.1.1 Gestão Estratégica na Empresa C

A pré-existência de objetivos estratégicos é fundamental para direcionar as iniciativas da organização (KULPA; JOHNSON, 2003). O PE é uma ferramenta para auxiliar as empresas na realização de seus objetivos (MINTZBERG, 2004). Muitas empresas têm adotado o BSC devido a sua forma de apoiar a análise da estratégia através do desdobramento em perspectivas (KAPLAN; NORTON, 2006):

A Empresa C utiliza o BSC para instrumentalizar a sua gestão estratégica, conforme observado nas entrevistas. Além disso, foi mencionado por todos os entrevistados que a empresa possui objetivos estratégicos definidos (FA01-1), os quais são o ponto de partida para a realização dos desdobrados no BSC, conforme pode ser observado nos trechos a seguir:

C1: Nosso PE é baseado em BSC, no qual efetuamos o desdobramento dos nossos objetivos estratégicos. Sua visão de perspectivas nos favorece, e muito, pois fica mais fácil de projetarmos os objetivos estratégicos sobre os processos, bem como os indicadores associados a esses processos que permeiam as perspectivas. O processo é participativo, pois o grupo de lideranças colabora com a diretoria na definição das táticas e projetos estruturantes, bem como, na elaboração dos planos financeiros para apoiar as ações táticas.

C2: Existe uma reunião anual com os líderes das áreas e a diretoria, onde se define o PE, o mesmo passa por uma revisão trimestral. Nessas reuniões se definem os projetos para instrumentalizar o PE e também os responsáveis e os recursos para os projetos. O acompanhamento é realizado no BSC da empresa.

C3: A empresa contratou uma consultoria para auxiliar na definição dos objetivos estratégicos, na elaboração do PE e na instrumentalização do BSC. Depois que foi realizado esse trabalho houve uma reunião com os líderes, onde foi apresentada a definição de todos os projetos que vão compor o PE, para realizarmos o acompanhamento. Nessa reunião também foram definidos os responsáveis por cada um dos projetos e de que forma seriam realizados os acompanhamentos. Recentemente compramos uma ferramenta para realizar o acompanhamento dos projetos. Os líderes de área RH, qualidade, projetos controlam a execução desses projetos com a supervisão do Diretor de tecnologia.

Carr (2006) destaca a necessidade de alinhamento entre os recursos considerados fundamentais e a estratégia da organização. Assim como Kulpa e Johnson (2003), consideram o alinhamento entre a estratégia e os processos fundamental para o alcance de sucesso na implementação de suas iniciativas. A Empresa C, busca manter o alinhamento (FA01-1) dos objetivos estratégicos com as metas realizando um acompanhamento dos indicadores dos processos estratégicos, denominados de indicadores de processos-chave (KPI's), conforme mencionado pelo C1, "(...) A verificação do alinhamento da estratégia é realizada pelo monitoramento de indicadores de processos-chave (KPI's), associados a essas estratégicas no BSC (FA02-3). Também os entrevistados C2 e C3 mencionaram que o alinhamento se faz com base no PE, como pode ser visto a seguir nas citações dos entrevistados:

C2: A definição das metas de desempenho para os objetivos estratégicos da empresa é realizada, principalmente, olhando-se para a visão e missão da empresa, com base nos objetivos estratégicos.

C3: Apesar da definição dos objetivos estratégicos ter sido realizada pela Diretoria e uma consultoria externa, as áreas foram envolvidas na apresentação e definição das metas e responsabilidades sobre os projetos para instrumentalizar o PE. As áreas foram responsáveis por definir os KPI's.

Segundo Oliveira (2005), para se alcançar êxito na implementação das estratégias é preciso um acompanhamento dos resultados. A concepção de um SMD deve se basear nas estratégias da empresa (DULYE, 2006) e permitir que as empresas monitorem seus resultados de forma efetiva (AHMED, LIM e ZAIRI, 1999).

A partir da análise das entrevistas apresentadas até o momento, pode-se verificar que a Empresa C possui objetivos estratégicos definidos, bem como possui um SMD para monitorar as suas estratégias (FA02-2). Os entrevistados C1 e C2 destacaram que seu uso (FA02-4) está principalmente direcionado para auxiliar na tomada de decisões estratégicas, conforme pode ser observado nas citações seguintes:

C1: Os resultados do SMD da empresa são utilizados para *feedback*, replanejamentos das metas e estratégias, priorização e definições de rumos, mas principalmente para o apoio a tomada de decisões organizacionais.

C2: Os resultados do SMD são coletados mensalmente e eles devem ser insumos importantes para a tomada de decisões estratégicas.

Apesar da menção feita pelos entrevistados C1 e C2 foi apresentado pelo C3 que ainda não houve a realização de um acompanhamento do ciclo de apurações no nível estratégico da empresa (FA02-5):

C3: Ainda não houve o primeiro acompanhamento do ciclo de apuração estratégico. Nós definimos o PE em 2008 e devido à crise de 2009, ao longo do ano nós simplificamos o processo e apenas realizamos uma revisão do PE. Também identificamos a necessidade e compramos uma ferramenta para operacionalizar as medições do PE com o intuito de otimizar esse acompanhamento, mas até o momento ainda não foram realizadas as reuniões de análise crítica sobre as coletas.



Com base nas entrevistas nota-se que o SMD existe e tem seu uso corretamente direcionado para auxiliar na tomada de decisões (FA02-4). Porém, ainda não foi utilizado como ferramenta de apoio na tomada de decisões estratégicas da empresa C. A literatura aponta que o não uso das informações apuradas e a falta de ações geradas a partir delas são alguns dos fatores que causam o insucesso do SMD das empresas (GOETHERT, 2001). Portanto, aqui se apresenta um ponto de atenção para a Empresa C (FA02-5).

As dificuldades apontadas pelos entrevistados estão relacionadas à efetivação do uso do SMD e a comunicação entre as áreas. Os entrevistados C1 e C3 apontam a falta de visibilidade dos resultados, dificuldade de coleta e a não conclusão do ciclo do SMD até o momento para poder se avaliar e tratar os resultados.

C1: Nossa maior dificuldade hoje é a visibilidade dos resultados apurados, mas a coleta também é custosa.

C3: Em relação aos problemas do SMD, não posso responder pois ainda não chegamos nesse ponto. Talvez a não conclusão do mesmo seja o problema no momento.

Já o C2 apontou a carência de comunicação como um dos problemas (FA02-5) vinculados ao SMD da organização:

C2: Um dos problemas que eu enxergo é a carência da comunicação, uma comunicação mais efetiva tanto das metas como dos resultados. Esse eu acho que é o principal problema, a gente acaba por não realizar uma série de ações por desconhecimento das metas e também não mostrando o resultado do que esta sendo feito para atingir os resultados.

Em conformidade ao ponto de atenção elencado pelo pesquisador, o fato de o ciclo do SMD organizacional não ter sido executado até o fim está relacionado à causa dos principais problemas elencados pelos entrevistados. Pois se o ciclo de apuração não chega até o final, não há como se ter visibilidade dos resultados, nem como implementar ações estratégicas a partir deles, pois eles ainda não foram apurados e nem analisados. Por conseqüência, não podem ser comunicados. Assim, se faz necessário que a Empresa C, execute o ciclo do SMD até o final, conforme se planeja para o ano de 2010, para que possa avaliar se os resultados obtidos no SMD contribuem para auxiliar a monitorar as suas estratégias.

#### 4.3.1.2 Gestão por Processos na Empresa C

A Empresa C é uma empresa orientada a processos, que teve a sua organização e evolução rápida em relação a sua jornada de melhoria de processos de software. Iniciaram seus trabalhos de implementação de processos em 2008, e culminaram com a obtenção do nível 3 do CMMI em 2009. Os trabalhos tiveram continuidade e atualmente a empresa está

em SCAMPI B para o nível 5 do CMMI. Hoje o principal, foco do processo de desenvolvimento de software é a unidade de Fábrica de Software.

O processo foi institucionalizado através de políticas organizacionais e é mantido pelas verificações de auditoria realizadas pela Área de Qualidade. O coordenador de qualidade possui autonomia em relação às áreas e se reporta diretamente à Direção da empresa.

A existência formal de processos foi verificada através apresentação realizada ao pesquisador pelo coordenador de qualidade (C3) da empresa (FA03-6). Além disso, a empresa possui o selo de avaliação do CMMI nível 3, e está em processo de avaliação de CMMI nível 5, como pode ser visto a seguir:

C3: As atividades realizadas pelas áreas são todas constituídas por processos formais. Dessa forma, hoje temos definidos processos para todas as áreas da empresa. Nossos colaboradores recebem treinamento e monitoria da área de qualidade para correta execução dos processos. Tivemos um grande esforço para formalizar os processos, inicialmente começamos com implementação do nível 2 do CMMI, daí resolvemos partir logo para a avaliação do nível 3 e foi bem corrido, mas conseguimos realizar o trabalho a tempo e atingir a nossa meta. Hoje estamos em processo de avaliação do nível 5. Para garantir o seguimento do processo, nossa área realiza as auditorias e os resultados são indicadores de aderência dos projetos aos processos.

O Entrevistado C3 destacou a existência do grupo de Engenharia de Processos (EPG), o qual possui o objetivo de manter e definir melhorias aos processos da Fábrica de Software e a Área de Qualidade que auxilia na disseminação da cultura de processos na empresa:

C3: Temos um grupo aqui na Fábrica o EPG, de engenharia de processos que se reúne para definir melhorias nos processos com os principais líderes das áreas. Assim nós definimos processos e melhorias com o grupo do EPG. A equipe de qualidade fornece *coaching* nas outras áreas da empresa para auxiliar na disseminação da cultura de processos.

Garvin (1998) aponta que as empresas falham ao ignorar a necessidade de identificar quais são os processos estratégicos, pois geralmente não realizam essa avaliação considerando as suas estratégias. Na Empresa C, não houve menção de preocupação pelos entrevistados sobre esse alinhamento (FA03-6), pois essa etapa vem do PE e nas áreas existe a identificação de processos-chave.

A empresa também utiliza o BSC para realizar o desdobramento, e conforme o que a literatura apresenta isso auxilia na identificação dos processos prioritários (HARRINGTON, 1993). Os entrevistados da Empresa C mencionaram que a identificação dos processos-chave (FA03-6) é realizada a partir da verificação do seu vínculo com os objetivos estratégicos, e que isso é realizado no PE com base no BSC, como se pode ver nas citações a seguir:

C1: Utilizamos o BSC para guiar o alinhamento. Os objetivos estratégicos e os indicadores de performance dão o norte para a identificação dos processos e sua priorização.

C2: Com base na missão e visão da empresa se definem os objetivos estratégicos, e aí se olhando para dentro da Fábrica de Software se identificam quais são os processos que são chave para alcançar os objetivos estratégicos. Depois se identifica um conjunto de processos e se prioriza esses processos conforme a importância.

C3: A priorização dos processos foi realizada respeitando-se de um vínculo com os objetivos estratégicos. No processo do PE, com base nos três pilares melhorar a produtividade, a assertividade e a qualidade. A partir do mapa estratégico se definiu ter objetivos, verificando-se onde a fábrica poderia trabalhar para atender as suas metas. A partir daí definimos os processos e seus indicadores para acompanhamento da evolução.

O Entrevistado C2 demonstrou preocupação ao destacar que a comunicação só é realizada para a equipe de gestão:

C2: A comunicação é somente feita para a direção e os líderes. Não se comunica para o restante da empresa sobre os objetivos estratégicos, e os processos estratégicos. É uma informação que acaba ficando somente com os gestores da empresa.

Conforme observado nas entrevistas, a Empresa C realiza o monitoramento dos processos (FA04-7) em duas etapas: i) definição das metas: com base em análise estatística dos modelos matemáticos para definição de metas e limites; e ii) a apuração dos resultados: realizadas no contexto de *baselines* de desempenho de processo, sendo que cada objetivo estratégico possui uma *baseline* de desempenho associada.

Os entrevistados da Empresa C apresentaram detalhes do funcionamento desse processo, como pode ser observado a seguir (FA04-7):

C2: Até a implementação do nível 3 definiam-se as metas de forma mais artesanal, mas com a preparação para o nível 5 estaremos utilizando métodos mais formais para definir as metas, com base em dados históricos. Até então, ainda era de uma forma artesanal que nós chegávamos num número para a meta, um número definido quase cabalisticamente, por exemplo, queremos aumentar o faturamento em x %. Queremos ter x por % mais de clientes. Agora a gente passa a fazer isso olhando para os dados históricos. Periodicamente a gente realiza as revisões dos objetivos mensais dos processos e todo mês a Fábrica executa uma reunião geral para verificação do atingimento ou não das metas, quando necessário redefinimos as metas para o mês seguinte.

C3: O monitoramento dos processos estratégicos organizacionais definidos é determinado por três pilares, melhorar a produtividade, a assertividade e a qualidade. A partir desses três pilares nós definimos os processos de medição dentro da Fábrica de Software. Daí nós associamos os indicadores de processos aos objetivos organizacionais e realizamos as medições vinculadas a eles. Para efeito de controle, nós definimos o que chamamos de *baseline* de desempenho de processos e cada objetivo estratégico. Um *baseline* de desempenho é composto pela análise de vários indicadores que possuem metas baseadas no histórico. As metas são definidas com base na análise estatística dos modelos matemáticos para definir metas novas e intervalos de variação. Depois passamos para um trabalho mais manual, gera o relatório e armazena em outra base de dados fazemos um DTS, porém antes de colocar os dados lá a gente analisa. Disponibiliza os dados na intranet. A partir daí também definimos melhorias também baseadas em números, fazemos projeções para planejar as melhorias.

Em relação à comunicação dos resultados (FA04-9) obtidos nos processos da Fábrica de Software os entrevistados relataram uma situação diferente da encontrada na divulgação dos resultados estratégicos (item 4.3.1.1). No contexto da Unidade Fábrica de Software, os gestores realizam comunicações periódicas dos resultados apurados nos seus processos e acreditam que esse é um dos fatores de influência positiva nos resultados, como pode ser observado nos trechos de entrevista a seguir:

C1: Os resultados dos processos da Fábrica são comunicados em reuniões mensais com todos os colaboradores da Fábrica (...).

C2: São comunicados em um a reunião mensal e são comunicados para todos os colaboradores da fábrica, apresamos um .ppt e discutimos o que se fez, bem ou não, para atingir os resultados. Essa ação tem dois aspectos positivos, leva nossas informações de sucesso para o comercial poder utilizar em *prospects* e para realizar ações de pós-vendas junto aos clientes. Além disso, traz satisfação aos colaboradores envolvidos nos trabalhos da Fábrica saber p o que está planejado para alcançar e o que não foi atingido. Dando condições de partirmos para ações de avaliação o porque não atingimos, se a meta foi muito audaciosa ou onde nós falhamos. Passamos a ter um consciência da capacidade de produção da Fábrica e isso para mim é a parte mais importante de todo o processo de medição.

C3: Após a coleta os dados a gente faz uma homologação interna conforme o processo, depois valido os resultados com os clientes, por exemplo, como a questão de tamanho, se estiver ok, eu envio os dados para a Diretoria e para os Gerentes de Projetos. Daí, preparamos uma apresentação com os indicadores mais importantes e faz-se uma reunião com toda a equipe da fábrica. Além disso, os resultados são disponibilizados na intranet e divulgados para a área comercial. (...) esse processo ocorre mensalmente.

A partir das entrevistas realizadas e da visão geral sobre dos processos da Fábrica da Empresa C, pode-se verificar que existem processos formais definidos e que os mesmos são priorizados com base em três pilares estratégicos da empresa (FA04-8), que são: i) melhorar a produtividade; ii) melhorar a assertividade; e ii) melhorar a qualidade. Também, pôde-se verificar que o ciclo de medição dos processos é realizado até o final e tem propiciado resultados positivos na sua utilização. Além disso, não se identificou problemas de comunicação ao nível de processos, considerando o contexto da Fábrica de Software.

#### 4.3.1.3 Processo de Medição de Software na Empresa C

A Empresa C possui um processo de medição definido para atuar sobre a Unidade da Fábrica de Software. O processo atual está escrito com o intuito de atender os objetivos de processo, os resultados de atributos de processos e as práticas do nível 5 do CMMI. Organizações que aderem iniciativas de melhoria de processo de software baseados em modelos de maturidade tratam a medição como uma disciplina pró-ativa (McGARRY *et al.*,

2002) . Em modelos como o CMMI pode-se encontrar os requisitos necessários para se definir um processo de medição madura (KULPA; JOHNSON, 2003).

Todo o processo de medição está descrito em atividades, e possui um fluxo definido para ele, bem como *templates* de documentos que são utilizados durante a execução do processo . Os papéis e responsabilidades também são descritos no processo (FA05-10). Esses documentos foram apresentados ao pesquisador e disponibilizados apenas para consulta durante a realização das entrevistas. O entrevistado C3 (Coordenador de Qualidade) apresentou o processo de medição da Empresa C, conforme relato a seguir (FA05-12):

C3: Nosso processo de medição tem descrito nele todas as atividades que são realizadas desde a coleta, passando pela análise até a publicação dos indicadores de processos. Todos os papéis envolvidos e também os *templates* utilizados em cada uma das etapas do processo Para os processos temos o guia de coleta de dados, definindo o que coletar, como coletar, com formulas, limites, e como analisar. Para utilizar os indicadores criamos mapas para auxiliar na tomada de decisão. Além disso, possuímos *templates* que são utilizados para relacionar as métricas aos processos, e os processos a objetivos estratégicos. A responsabilidade sobre o processo de medição de software é do coordenador de qualidade.

Segundo o C3, três pontos auxiliaram na definição do processo de medição da empresa, são eles: i) a adoção de um modelo de maturidade com as práticas a serem atendidas; ii) a dedicação de recursos para o processo de medição; e iii) o conhecimento matemático estatístico que possuíamos em casa. Conforme pode ser visto no trecho da entrevista a seguir:

C3: Para criar o processo de medição aproveitamos o meu conhecimento matemático e estatístico, pois minha formação é em matemática computacional. Isso nos auxiliou bastante para criarmos indicadores e realizar a correlação entre eles. Além disso, tivemos o patrocínio da direção em relação aos recursos definidos para a execução do projeto de melhoria e por último, a adoção de um modelo para nos mostrar o que é esperado de um processo de medição.

Já em relação à definição de quais processos serão medidos (FA05-11) e a definição de suas metas (FA05-12), os entrevistados C1 e C2 relataram que foi realizada com base nas exigências dos objetivos das PA's do CMMI que se referem à medição:

C3: A definição de quais processos serão medidos foi definido lá no início, quando começamos com o CMMI. Começamos por identificar quais os processos estratégicos iriam atender os objetivos estratégicos, considerando os três pilares, melhorar a produtividade, a assertividade e a qualidade. Para esses processos avaliamos como poderiam ser medidos.

C2: Para a definição de quais processos seriam medidos nos baseamos em uma das PA's do CMMi para as medidas organizacionais. Daí, nós documentamos quais os processos e quais os indicadores organizacionais que a Fábrica iria seguir, ou seja, a definição estava vinculada ao processo organizacional.

O entrevistado C3 explicou que a definição das metas (FA05-12) para os processos foi auxiliada pelo uso do GQM, do PSP, e do TSP. Inicialmente o estabelecimento das metas também foi artesanal, como pode ser visto a seguir:

C3: (...) inicialmente para estabelecer as metas dos processos da Fábrica usamos um SLA de projeto, pesquisamos e utilizamos referenciais comparativos. Para definir a produtividade a gente colocou o que a equipe do financeiro considerou ideal, considerando o equilíbrio necessário entre o custo dos profissionais. Utilizamos a nossa realidade para estabelecer as métricas possíveis. Por exemplo: para o % de retrabalho qual é o objetivo? o objetivo de produção mensal é 'X' pontos de função para manter um grupo de 'N' pessoas, pensando na produtividade da Fábrica seria necessário ter no máximo um 'X' % de retrabalho para continuar dentro do equilíbrio necessário e atender a meta de retrabalho possível. Posteriormente realizamos uma coletânea de números possíveis de serem obtidos nos processos e fizemos correlações com as informações gerenciais, analisamos e realizamos algumas combinações a partir das avaliações para chegar aos números das metas dos indicadores para os processos.

Em relação ao acompanhamento do desempenho dos processos de Software (FA06-13) foi relatado que a monitoração é planejada para ocorrer mensalmente através do monitoramento dos indicadores e também por auditorias sobre os resultados dos processos, isso pode ser observado no trecho a seguir:

C2: Os processos são monitorados por auditorias que são planejadas para ocorrer mensalmente. São realizadas auditorias de todas as demandas trabalhadas no mês e isso se registra em indicadores, que são apresentados depois mostrando como foi o desempenho do mês. Esse acompanhamento dos indicadores é realizado em reuniões de periodicidade mensal.

C3: para monitorar os processos nós usamos as medições, e além disso também realizamos auditorias de processo e de produto, medindo mensalmente a aderência aos processos e a qualidade.

Embora o C1 não tenha relatado nenhum problema na sua percepção, os entrevistados C2 e C3 elencaram dois problemas (FA06-15) que percebem no processo de medição de software da empresa, um deles é o tempo que se leva para tomar ações a partir das medições coletadas e o outro é a necessidade de estar-se contextualizado aos projetos para proceder uma correta análise dos resultados dos indicadores. Esses problemas são encontrados na literatura especializada sobre medição, apontando que devido ao grande número de variáveis e da intangibilidade do produto gerado métricas de difícil análise são uma constante na área de desenvolvimento de software (LAURINDO *et al.*,2001). Já a demora, ou a não implementação de ações a partir de métricas apuradas também é apontado por Goethert (2001) como um dos problemas mais frequentes em processos de medição. A seguir podem ser observados nos trechos de entrevistas os problemas relatados (FA06-15):

C2: O problema hoje é que a gente leva 30 dias para realizar uma auditoria para medição e em cima dessa medição iremos tomar ações corretivas ou preventivas para o próximo mês, talvez devesse se reduzir esse tempo para poder se realizar mudanças ainda dentro do mês que refletem no resultado do mês corrente. Pois fechando o mês agora eu só vou perceber o resultado no final do segundo mês. Esse *gap* de 30 dias para propor mudanças é um tempo muito grande. Precisamos reduzir o tempo de coleta e análise, para que o indicador possa ser utilizado para melhorias e resultados ainda dentro do mês. Estamos em um tempo em que os projetos cada vez tem um tempo menor de duração e 2 meses é muito tempo para se perceber ou corrigir algum resultado.

C3: A maior dificuldade está relacionada à análise, a Área de Qualidade não tem como estar atualizada do dia-a-dia dos projetos. Quando se tem o grande volume de projetos fica difícil realizar a análise sem estar atualizada no contexto dos projetos.

Sobre o aspecto de contextualização nos projetos para se realizar uma correta análise dos indicadores, pode-se elencar um ponto de atenção para a Empresa C, o qual é reavaliar quem é o responsável pela apuração dos indicadores dos projetos. Pois atualmente o gerente de projetos possui um domínio maior do dia-a-dia do projeto, o que possivelmente levará a despendar menor esforço do que o Coordenador de Qualidade para a realização dessa tarefa. Henderson-Sellers (1996) aponta que indicadores de projetos de software possuem um papel diferenciado nos projetos, pois servem como instrumentos de gestão nas mãos dos Gerentes de Projetos.

A relação entre os indicadores estratégicos e os de processo, na Empresa C é realizada pelo Coordenador de Qualidade em conjunto com a Diretoria A relação é registrada em artefatos do processo, como pode ser visto a seguir:

C2: Essa relação é feita com a área de qualidade e pela diretoria. Quem valida é o diretor de tecnologia. Utilizamos *templates* do processo de medição para registrar a ligação.

C3: Isso foi feito quando se definiu a lista de medidas, a lista das métricas organizacionais que foram apresentadas ao diretor de tecnologia e daí foi validada a relação das medidas dos processos com os indicadores dos objetivos estratégicos. Cronologicamente as medições dos processos surgiram antes das medições dos objetivos estratégicos, mas com a implementação do CMMI fez-se essa relação.

O entrevistado C3 mencionou na entrevista que cronologicamente os indicadores de processos surgiram antes dos indicadores dos objetivos estratégicos. Posteriormente, a relação entre eles foi estabelecida (FA07-16) e registrada em *templates* do processo de medição que passaram por validações no âmbito da diretoria. A literatura aponta que se deve tomar cuidado ao reaproveitar métricas já existentes, é necessário reavaliá-las e não simplesmente utilizá-las por já estar à disposição. (HOLMES, RUMMLER; BRACHE, 2007).

Para assegurar que existe cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores de objetivos estratégicos (FA07-17) é realizada uma verificação pelo coordenador de qualidade e pela diretoria da empresa, como pode ser visto a seguir:

C2: O que determina se existe a cobertura dos indicadores de processos para os de objetivos estratégicos é o entendimento do diretor e da área da qualidade. É mais uma questão proativa da área de qualidade de identificar se esta abordando todos os aspectos estratégicos da empresa. Hoje eu não vejo uma forma estruturada para isso, fica mais a encargo dos envolvidos essa verificação.

C3: No documento de Guia de Medidas temos definidos quais são os indicadores organizacionais da Fábrica. Nem todos os indicadores de processo da fábrica estão ligados diretamente a objetivos estratégicos, mas eles podem servir de subsídio para alimentar outro indicador ou outra área.

Baseado no que foi apresentado pelos entrevistados sobre a verificação de cobertura dos indicadores de processos para os indicadores de objetivos estratégicos na Empresa C, (FA07-17) pode-se elencar outro ponto a ser considerado pela organização. Poderia existir um artefato onde fossem listados os objetivos estratégicos e seus indicadores realizando um cruzamento com os processos e seus indicadores, dessa forma, a empresa teria um artefato simples para efetuar a verificação de cobertura dos indicadores.

O C3 destacou que a comunicação dos resultados (FA07-18) é realizada para todos os envolvidos, além disso, é publicada na intranet da empresa, tornando-se de fácil acesso inclusive para as outras áreas:

C3: A comunicação dos resultados apurados e realizada para toda a equipe de projetos, a gerência sênior e a equipe comercial. Além disso, colocamos na intranet e também trabalhos o conhecimento dos indicadores, divulgando e explicado a cada mês um indicador através de *News*.

O entrevistado C2, destacou a importância da utilização de um processo padrão para criar conhecimento sobre a capacidade de realização da Fábrica de Software:

C2: Adoção de um modelo influenciou a criação de um processo de medição organizacional. A partir da adoção de um modelo todos os projetos passam a ser feitos da mesma forma, todos os projetos seguem o mesmo roteiro de processo. Passamos a armazenar dados históricos, com isso, podemos reavaliar as estimativas, passamos a utilizar a mesma unidade de comparação para os projetos, para planejamento e após a execução para podermos ser mais assertivos. Isso contribui para tomarmos conhecimento da capacidade de realização da Fábrica.

Um ponto importante a se considerar é o destino efetivo que a empresa dá para os indicadores apurados, pois na literatura é reconhecido que os seus fins acabam por influenciar os resultados (TAKASHINA, FLORES, 1996). No aspecto de utilização dos indicadores apurados (FA06-14) a Empresa C foram feitas as seguintes referências pelos entrevistados:

C1: Os indicadores de processo de software são utilizados para ser realizar a verificação de performance da Área, nesse caso específico da Fábrica de Software. Também são utilizados para tomadas de decisão e replanejamentos, mas todos no âmbito da Fábrica.

C2: A apuração dos indicadores é utilizada para gerar ajustes nos processos da fábrica.

C3: Como estamos em uma curva de melhoria, a gente utiliza para motivar as pessoas. Toda a equipe de projetos, a gerência sênior, e a equipe comercial.

Um ponto forte que cabe destacar na Empresa C, no contexto de Processo de Medição de Software, é o aspecto motivacional mencionado pelo C3, destacando que utiliza esses indicadores para despertar a motivação das equipes envolvidas, através da comunicação dos resultados (FA07-19) (TAKASHINA, FLORES, 1996).

Considerando-se a existência um processo formal, corroborado pela realização da coleta de dados de medições mensal e a utilização das informações, a Empresa C possui um processo de medição que pode sustentar as tomadas de decisões e indicadores estratégicos no



âmbito da Fábrica. Apresenta lacunas em relação a sustentação dos indicadores estratégicos da empresa, pois até o momento o ciclo de SMD organizacional não foi executado até o final como verificado no item Gestão Estratégica na Empresa C (4.3.1.1). A seguir é apresentado nos Quadros 21 e 22 o resumo dos resultados apurados na Empresa C.

Dimensão	Fator de Análise		Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados
DA 01 - Gestão Estratégica	FA01 - Existência de Objetivos Estratégicos e metas definidas	FA01-1	Definição de Objetivos Estratégicos	Os objetivos estratégicos estão presentes e o PE estabelece os indicadores e metas
	FA02 - Medição de Desempenho Organizacional	FA02-2; FA02-3	Concepção do SMD	O SMD é concebido com base no Objetivos Estratégicos definidos
		FA02-4	USO dos resultados do SMD	Uso para suportar as tomadas de decisões estratégicas.
		FA02-5	Dificuldades relacioandos ao SMD	Falta de visibilidade dos resultados.Dificuldade de coleta. Falta conclusão do ciclo. Comunicação das metas e resultados.
DA 02 - Gestão Processos	FA03 - Planejamento de Processos	FA03-6	Definição e priorização dos processos estratégicos	Orientada a processos. Realiza a identificação de processos estratégicos.
		FA04-7	Concepção das Metas de Processo	Metas dos processos baseadas em análise estatística de modelos matemáticos . Cada OE possui uma baseline associada a ele. Resultados apurados em baselines de desempenho de processo.
		FA04-8	Uso dos resultados do processos	Monitorar os resultados da operação da Fábrica de SW.
		FA04-9	Dificuldades relacionados a medição de processos	Não apresentou dificuldades relacionadas aos processos somente em relação á coleta e análise das medidas organizacionais.

**Quadro 21 - Resumo dos resultados da Empresa C**

Fonte: o Autor

<b>Dimensão</b>	<b>Fator de Análise</b>		<b>Categoria utilizada para análise de conteúdo</b>	<b>Resultados</b>
<b>DA 03 - Processo de Medição de Software</b>	<b>FA05 - Planejamento do Processo de Medição de Software</b>	<b>FA05-10; FA05-11; FA05-12.</b>	Definição do processo de Medição de SW	CMMI
	<b>FA06 - Medição de Desempenho do Processo de SW</b>	<b>FA06-13</b>	Concepção do que será medido	Definição das metas é realizada com base nas exigências dos objetivos das PA's do CMMI que se referem a medição Uso das ferramentas como GQM, o PSP, e o TSP.
		<b>FA06-14</b>	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Motivar as pessoas envolvidas nos processos da Fábrica de SW.
		<b>FA06-15</b>	Dificuldades relacionadas ao processo de medição de SW	O tempo que se leva para tomar ações a partir das medições coletadas. A necessidade de estar-se contextualizado aos projetos para proceder uma correta análise dos resultados dos indicadores.
	<b>FA07 - Relação dos Indicadores Estratégicos com os indicadores de processos</b>	<b>FA07-16</b>	Estabelecimento da Relação entre os indicadores	Estabelecida pelo Coordenador de Qualidade e a Diretoria. Registrada em artefatos do processo de medição.
		<b>FA07-17</b>	Verificação da cobertura de indicadores de processo para os OE	É realizada pelo coordenador de qualidade e aprovada pela diretoria.
		<b>FA07-18; FA07-19</b>	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Motivar as equipes envolvidas. Gerir a Fábrica de SW.

**Quadro 22 - Continuação do resumo dos resultados da Empresa C**

Fonte: o Autor

#### 4.4 ESTUDO DE CASO D

A empresa estudada existe há 13 anos e tem sede em Porto Alegre. Atua como uma provedora de serviços de desenvolvimento e produtos de software no mercado nacional, especializando-se no atendimento a Tribunais, Assembléias e Câmaras Legislativas.

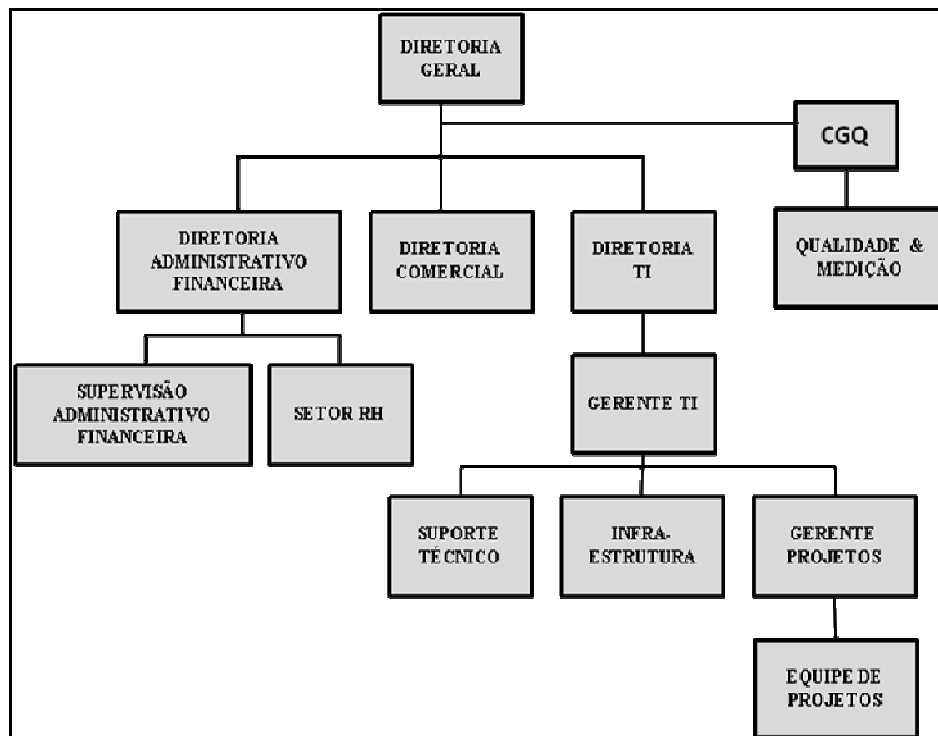
A empresa D esta enquadrada como empresa de pequeno porte. Além de fornecer produtos exclusivos na tecnologia de gravação digital de áudio e vídeo, também atuam como fabrica de desenvolvimento de software e alocação de profissionais no modelo de terceirização. Foi avaliada no modelo de maturidade de processos MPS.BR em Dezembro de

2007, obtendo o nível G. Vindo a realizar a avaliação de nível F em 2008. Atualmente a empresa encontra-se em avaliação de SCAMPI A para o nível 3 do CMMI.

A empresa possui um processo formal de medição de desenvolvimento de software onde a apuração é realizada pelo Gerente de qualidade e o mesmo repassa diretamente a Diretoria da empresa os resultados obtidos.

A Figura 13 apresenta como está estruturada a organização sendo que a Área de desenvolvimento fica sob a diretoria de TI. Como forma de manter o anonimato, a empresa está sendo identificada como Empresa D. Para a Empresa D foram entrevistados dois gestores, denominados de D1 e D2. Os entrevistados estão descritos a seguir:

- Entrevistado D1: trabalha na área de TI há 23 anos, sendo que há aproximadamente 5 anos está na instituição. Atualmente faz parte do conselho de Administração da empresa e participa da definição do PE da empresa. O D1 é o responsável pela análise das medidas apuradas pelo gerente de qualidade no processo de medição de software, tendo a responsabilidade de apresentá-los à direção da empresa mensalmente.
- Entrevistado D2: trabalha na área de TI em torno de 20 anos, e há aproximadamente 5 anos está na instituição. Atualmente é o Gerente de Qualidade. O D2 participa do PE, e participou da definição dos processos da empresa, além de ser responsável pela apuração dos resultados do processo de medição para os projetos.



**Figura 13 - Organograma da Empresa D**

Fonte: Fornecido pela empresa D

#### 4.4.1 Análise das Entrevistas do Estudo de Caso D

As entrevistas e a análise de documentos foram baseadas nas categorias e elementos do roteiro de entrevista. Os documentos disponibilizados e utilizados para análise do pesquisador empresa D foram o Formulário de Especificação de Medidas (FEM) e os demais artefatos que fazem parte do Processo de desenvolvimento da Empresa (PDK). Esses documentos estiveram à disposição para análise pelo pesquisador. No entanto, não foram disponibilizados para fazer parte deste trabalho. O Processo de Medição de Software também foi apresentado ao pesquisador pelo Gerente de Qualidade (D2). A seguir estão detalhados os resultados do Caso D por Dimensão de Análise. No texto é indicada a relação dos resultados com a questão do instrumento de pesquisa da seguinte forma (Fator de Análise - número do item no instrumento de pesquisa).

##### 4.4.1.1 Gestão Estratégica na Empresa D

Os objetivos estratégicos devem ser definidos e conhecidos para nortear as iniciativas da organização (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996). Como forma de verificar a existência de objetivos estratégicos foi apresentado o documento FEM pelo Gerente de Qualidade (D2) ao pesquisador. O FEM é um documento do PDK, que possui registrados os objetivos estratégicos da organização (FA01-1).

A Empresa D iniciou o processo de PE em 2008 e está utilizando o BSC como ferramenta para desdobrar o seu planejamento. Isso pode ser corroborado nas entrevistas realizadas na empresa, como observado no trecho a seguir:

D1: Estamos trabalhando com o PE desde 2008, e optamos por criar um comitê para ser responsável pela instrumentalização do PE. Esse comitê é formado pela liderança da empresa e eles são responsáveis por definir os rumos. Definindo desde os objetivos estratégicos até o mapa no BSC. O desdobramento e os planos para execução das estratégias também são elaborados por esse grupo, que pode avaliar a necessidade de envolver mais recursos, caso seja necessário. (...) utilizamos formulários do PDK para efetuar o registro dos objetivos estratégicos, pois eles são considerados *inputs* para o processo de medição da empresa.

D2: O PE começou no ano passado, para a gestão estratégica estamos utilizando o BSC. A equipe define o do PE é comitê gestor da qualidade (CGQ) que é formado por um diretor, um gerente comercial, um gestor de TI e um gestor de qualidade. O CGQ é responsável por definir os recursos e os responsáveis pela instrumentalização dos planos de ação desdobrados do PE.

O alinhamento estratégico da organização gera melhores condições de análise da sua operação (RUMMLER; BRACHE, 2007). Com o objetivo de manter o alinhamento (FA01-1) entre a estratégia e a operação, a Empresa D executa o desdobramento das suas estratégias nas perspectivas do BSC. Conforme citado pelo D1, o uso da ferramenta BSC favorece o entendimento das relações entre as estratégias e as perspectivas, bem como, direciona ao uso de indicadores perpassando todas as perspectivas, como pode ser observado a seguir:

D1: Estamos aprendendo a manter o alinhamento estratégico na organização, utilizando a visão de perspectivas do BSC. A filosofia de indicadores do BSC também tem nos direcionado para manter essa relação de alinhamento. Não que antes a gente não se preocupasse com o alinhamento estratégico, mas é que agora definimos eventos formais de revisão de alinhamento que deverão ser realizados.

Para Kaplan e Norton (2006) é necessário que o sistema de monitoramento seja capaz de dar condições de aprendizado e aprimoramento ao processo estratégico para a empresa que o aplica. O SMD deve gerar informações que possam apoiar a estratégia da empresa (FERNANDES; TEIXEIRA, 2004). A definição de um SMD adequado para a organização deve compreender aspectos específicos do seu negócio, estando assim voltado para atender a estratégia da empresa (SEI, 2006; SOFTEX, 2007). Nesse aspecto a Empresa D considera importante avaliar as forças e fraquezas da organização para poder estipular metas adequadas a sua capacidade, como pode ser observado a seguir (FA02-2 e FA02-3):

D1: As metas são definidas no PE para cada área baseado-se na análise da matriz de SWOT, avaliando-se as forças e fraquezas. O CGQ acredita ser um desafio estabelecer metas adequadas à capacidade da empresa.

D2: Para definir as metas da organização realizamos um trabalho junto ao PE para avaliar as forças e fraquezas da empresa. Isso nos orienta para direcionar os recursos na direção correta, buscando melhorar onde foram identificadas oportunidades de melhoria e focando no que somos fortes. Após avaliarmos nossa situação interna, olhamos para o nosso histórico, para nos reunirmos como CGQ e com esses subsídios definimos as nossas metas.

Em relação à utilização dos resultados (FA02-4) obtidos no SMD a Empresa D destacou que seu uso deve se destinar para suportar a tomada de decisões conforme foi apresentado pelo D1: “... na reunião mensal de diretoria em que o CGQ participa, os indicadores são avaliados e a partir deles podemos decidir sobre as metas da empresa, e caso seja necessário reavaliarmos alguma estratégia da empresa”. Apesar de D1 ter mencionado que os resultados apurados no SMD podem sustentar a decisões estratégicas, também relatou que até o momento a empresa vem utilizando os indicadores somente para monitorar a situação da operação, conforme pode ser observado na citação seguinte:

D1: Embora tenhamos certificado nível F, os resultados da medição de desempenho ainda não foram utilizados para elaborar planos de ação, por enquanto somente utilizamos os indicadores para monitorar como estão os processos e suas medidas. Isso nos dá visibilidade do que está acontecendo nos projetos e processos da empresa.

Quando questionados pelo pesquisador do porque os indicadores não estão sendo utilizados efetivamente para sustentar as tomadas de decisões, ou para avaliações estratégicas, os entrevistados apresentaram algumas dificuldades (FA02-5) que a empresa vem encontrando em relação à aplicação dos resultados do SMD.

D1: Temos dificuldade de associar as medidas às causas, pois existem muitas variáveis relacionadas que interferem nos resultados. Isso causa certo descrédito sobre as medidas apuradas. Também sabemos que temos que realinhar o nosso plano de ação com os objetivos estratégicos, mas inicialmente estamos preocupadas em calibrar as estimativas e gerar uma base histórica para a nossa operação, a partir das coletas.

D2: Definir um SMD não é uma tarefa muito simples, é necessário ter o entendimento do que se quer medir, como irá se medir e para que servirão essas medidas. Além disso, é necessário criar-se uma cultura de medição na empresa, é necessário o patrocínio da alta direção para garantir a participação dos envolvidos.

A literatura apresenta que devido à complexidade e à intangibilidade dos produtos gerados na Área, existe uma grande dificuldade no que tange a avaliar os resultados de projetos de software (LAURINDO *et al.*, 2001). Para Henderson-Sellers (1996) os indicadores apurados no contexto dos projetos de desenvolvimento de software capturam experiências que devem ser avaliadas dentro desse contexto, o que pode dificultar a sua generalização para os processos. As dificuldades percebidas a partir da análise da Empresa D

(FA02-5) são causas de insucesso de SMD's conhecidos na literatura especializada, como por exemplo:

- i) Dificuldade de manter as metas dos objetivos organizacionais alinhadas às metas dos processos de cada área. Attadia e Martins (2003) citam que existe grande dificuldade de manter o alinhamento entre os objetivos de desempenho e as métricas.
- ii) Métricas de difícil análise, inviabilizando estabelecer as correlações entre as medidas coletadas e as causas (GOETHERT, 2001).
- iii) Falta da cultura de medição. Segundo Ahmed, Lim e Zairi (1999) as pessoas contribuem mais se forem envolvidas no processo.
- iv) Necessidade de rodar vários ciclos para se tirar conclusões sobre os dados apurados, tornando a obtenção de resultados lenta e onerosa (ATTADIA; MARTINS, 2003).
- v) Falta de credibilidade das medidas apurada. Para Rummler e Brache (2007) um fator de sucesso é o patrocínio da direção da empresa em relação aos objetivos da medição.

A Empresa D, possui os objetivos estratégicos definidos e realiza o alinhamento utilizando o BSC. Apesar de perceber a necessidade de manter o alinhamento através do monitoramento dos indicadores estratégicos e de processos, optou por priorizar a geração de base histórica para monitorar a operação. Segundo o que foi relatada nas entrevistas, em um momento futuro, a ser definido, irão tratar as informações de cunho estratégico. É conhecido na literatura que um dos problemas em relação aos SMDs é tratar os indicadores de forma isolada, considerando somente os estratégicos como associados aos negócios, e os de processo somente como operacionais (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996). No caso da Empresa D pode-se elencar um ponto de atenção relacionado a esse aspecto, pois ela está avaliando somente os indicadores de processo e considerando-os somente no âmbito operacional.

#### 4.4.1.2 Gestão por Processos na Empresa D

A organização interna de uma empresa deve ser baseada na sua estratégica (HAMMER, 2003). A Empresa D possui um processo de desenvolvimento definido com base

nos processos do MPS.BR e CMMI, para atender a Área de Projetos, responsável pelo desenvolvimento de produtos (FA03-6).

A existência formal de processos foi verificada através da apresentação realizada pelo gerente de qualidade (D2) ao pesquisador. O processo de desenvolvimento de software (PDK) e os seus artefatos estiveram à disposição do pesquisador para realizar as análises necessárias, porém não foi autorizada pela empresa a divulgação do mesmo no trabalho. Corroborando a existência e institucionalização do processo foi verificado que a Empresa D possui o selo de avaliação do MPS.BR níveis F e G. Além disso, nas entrevistas foram encontrados trechos que corroboram a institucionalização desses processos, como pode ser visto a seguir:

D1: Começamos a trabalhar com processos em 2006, quando ingressamos no grupo cooperativado da SOFTSUL para melhoria de processos baseados no modelo de maturidade MPS.BR. Implementamos o nível G e logo após a avaliação, continuamos implementando o nível F e 8 meses depois fomos avaliados. No ano passado começamos a implementar o *gap* para o CMMI nível 2 e estamos em processo de avaliação. Hoje somos nível F MPS.BR, com processos compatíveis ao nível 2 do CMMI. Aqui na empresa estamos definindo processos em todas as áreas, visto que nossa orientação de trabalho é toda voltada para processos.

Garvin (1998) cita a importância da identificação de quais processos são estratégicos (FA03-6) de acordo com a estratégia da empresa. Na Empresa D a identificação dos processos estratégicos é realizada durante o processo de PE pelo CGQ, como se pode ver na citação a seguir:

D1: A definição de quais processos são estratégicos é feita na execução do PE. O CGQ elabora o Mapa, com os objetivos estratégicos e também com os processos já identificados. Depois repassam para Área para elaborar o Plano de Medição, que possui os indicadores do PDK. Todos os processos do PDK já possuem indicadores associados a eles.

Também foi destacado que na Empresa D a análise de quais processos são estratégicos sofre influência do posicionamento da empresa (FA03-6), como citado pelo D1:

D1: O posicionamento da empresa determina o foco dos processos e direciona os indicadores que deverão ser apurados. Por exemplo, se o foco estratégico da empresa é qualidade os indicadores serão mais focados nos processos buscando identificar mais informações voltadas para qualidade dos serviços.

Del-Rey-Camorro et al. (2003) apresentam que o SMD da empresa deve prover um modelo onde as ações estratégicas estão associadas aos processos. A verificação de performance dos processos na Empresa D (FA04-7) é realizada pelo processo de medição do PDK. Atualmente ele contempla somente a coleta e análise das medidas da área de TI. Estamos trabalhando na expansão do SMD da empresa para que o mesmo tenha abrangência sobre todas as áreas. A apuração dos resultados é realizada no contexto dos projetos, e resumida nos processos para gerar os indicadores de resultados dos processos. A



responsabilidade por gerar os indicadores é do gerente de qualidade que também os apresenta para a Diretoria e para o CGQ. Isso pode ser corroborado pelos trechos de entrevistas a seguir (FA04-9):

D1: O SMD atual só contempla o processo de medição de software, dessa forma só estamos acompanhando as medidas da Área de TI. Mas estamos trabalhando na implementação da medição para as outras áreas da empresa. O monitoramento é definido no próprio PDK, e a periodicidade é planejada por projeto, os resultados são acumulados nos indicadores de resultado dos processos e os mesmos são apresentados a Direção e ao CGQ pelo gerente de qualidade que também é o responsável pela coleta, análise e geração desses indicadores.

D2: O SMD da empresa hoje só atende área de TI, a qual possui um processo de medição específico definido no PDK. A responsabilidade pela apuração é do gerente de qualidade, que apura as medidas no contexto de cada projeto, e reflete isso nos indicadores de processo. Após a apuração e análise os indicadores são apresentados para a Diretoria. Uma divulgação mais ampla dos resultados ocorre semestralmente em uma reunião expositiva, onde publicamos os resultados para todos os colaboradores inclusive das outras áreas.

A partir da análise realizada nas entrevistas e na explanação sobre o PDK pode-se confirmar que a empresa identifica os processos estratégicos com base no que foi definido no PE, e que isso é realizado em conjunto com a Diretoria e o CGQ. Também se pode verificar que o SMD da empresa está fortemente embasado no PDK. Além disso, somente os indicadores da Área de TI estão sendo avaliados e que não está se realizando uma avaliação dos resultados de forma estratégica, ou seja, essa avaliação esta sendo realizada apenas para monitorar o desempenho dos processos (FA04-8). A empresa encontra-se em um momento de expansão do SMD, e, apesar de ter o processo de medição rodando desde a avaliação F do MPS.BR, em 2008, tem-se mostrado cautelosa em relação ao uso dos resultados que são apurados no PDK. Isso é corroborado por Cordeiro, Dalla Valentina e Possomai (2001) que destacam a necessidade de primeiro gerenciar os resultados dos processos para se conseguir um gerenciamento melhor dos resultados organizacionais. Porém, um ponto que pode ser avaliado pela Empresa D é a possibilidade de já considerar os indicadores gerados na Área de TI e avaliá-los sob a ótica estratégica.

#### 4.4.1.3 Processo de Medição de Software na Empresa D

A Empresa D possui um processo de medição definido, o qual possui políticas organizacionais que são premissas para a sua execução. O processo de medição que faz parte do PDK possui a descrição de todos os procedimentos para a realização desde a coleta até a análise dos indicadores de processos. O processo de medição da empresa possui um conjunto

de artefatos que são utilizados ao longo da sua execução. Para a Área de TI foi elaborado um documento chamado Plano de Medição, o qual possui todos indicadores a serem coletados, além de possuir suas metas. Além disso, possui documentos como o FEM que possui todas as métricas vinculadas aos processos da Área e os seus relacionamentos com os objetivos estratégicos.

Atividades relacionadas à medição requerem um esforço significativo, sendo importante ter uma referência para apoiar na definição de quais medidas de processos são mais apropriadas ao seu negócio (McGARRY et al., 2002). A Empresa D tem seu processo de Medição baseado em dois modelos no MPS.BR e no CMMI, conforme pôde ser verificado pelo pesquisador e também foi relatado a seguir (FA05-10):

D2: O processo de medição de software da empresa possui a definição das medidas, a forma de coleta, a forma de análise, os referenciais, os responsáveis e também que artefatos que devem ser utilizados na execução dos procedimentos. A implementação do processo de medição inicialmente foi concebida para atender os objetivos do processo do MPS.BR, mas posteriormente realizamos a avaliação do *gap* para atender ao CMMI e implementamos. Hoje ele atende tanto um quanto o outro. Uma particularidade nossa é atualmente estamos apurando só as medidas da área de TI, mas já estamos trabalhando na implementação para as outras áreas. O responsável pelo processo de medição é o gerente de qualidade que também exerce o papel de analista de medidas.

A definição de quais processos devem ser medidos (FA05-11): vem do PE, onde o CGQ define quais são os processos que estão sustentando a estratégia. Já a definição dos indicadores está no Plano de Medição artefato do PDK (FA05-11). E as metas para os indicadores (FA05-12) também vêm definidas do PE, apesar disso cada indicador já possui valores de referência no processo de medição.

Para análise da medição de Desempenho dos processos de Software (FA06-13) foi relatado pelos entrevistados que a monitoração é planejada para ocorrer conforme o definido no processo de medição de software, podendo ser alterado caso seja identificada a necessidade durante o planejamento ou replanejamento de algum projeto. Isso pode ser observado abaixo:

D1: O monitoramento do processo de medição é realizado por auditoria da qualidade. Já a execução do processo de medição é realizada em várias etapas, pois é realizado um monitoramento de resultados individualizados dos projetos pelos gerentes de projetos. Depois se projetam esses resultados sobre os processos, esse trabalho é realizado pelo analista de medidas. Após a análise pelo CGQ esses indicadores são levados para a diretoria para monitorar o desempenho dos processos da Área de TI.

D2: Os processos são monitorados através de acompanhamentos periódicos e auditoria de qualidade de processos. A auditoria de medição é realizada conforme especificado no PKD. Sua periodicidade é mensal, mas pode ser adequada conforme as necessidades dos projetos.

Os entrevistados elencaram alguns problemas (FA06-15) que percebem no processo de medição de software da empresa, que cabem ser destacados:

D1: Os problemas hoje estão concentrados na coleta e análise. Mas ainda é necessário rodar mais o processo para poder melhorar processo de definição de indicadores e gerar uma base histórica. Leva tempo para amadurecer os processos e ajustar as medidas, assim processo de medição acaba onerando os outros processos.

D2: Atualmente quem desempenha o papel de analista de medidas é o gerente de qualidade, e ele necessita ter a visão do gerente de TI, pois necessidade de contextualização nos projetos para interpretar as informações dos indicadores. Outro ponto, que posso apontar é a necessidade de participação do responsável pela coleta na definição dos indicadores, pois ele pode indicar o quão trabalhoso será obter aquela informação.

O SMD da empresa hoje está sendo executado somente com base no processo de medição de software (FA06-14), as dificuldades (FA06-15) encontradas na execução do processo de medição de software são as mesmas enumeradas no item (4.4.1.2) Gestão Estratégica por Processos.

O processo de medição deve relacionar as medidas coletadas nos processos com os indicadores permitir sustentar os objetivos e necessidades de informação da empresa (SOFTEX, 2009 c). A relação entre os indicadores estratégicos e os de processo (FA07-16), é realizada na empresa D no artefato FEM, que foi disponibilizado para análise do pesquisador durante as entrevistas. Infelizmente não foi disponibilizado para fazer parte deste trabalho, mas o formulário possui registrados os objetivos estratégicos e enumeradas as áreas de processo que atendem eles e seus indicadores correlacionados. A relação entre os indicadores estratégicos e os de processo, também pode ser corroborada nas entrevistas, como pode ser verificado a seguir:

D1: a relação dos indicadores de processo com os objetivos de negócio é realizada com base no Mapa estratégico no PE, com a participação do Comitê Gestor de Qualidade e representantes das 4 áreas. Após a identificação dessa relação a mesma é registrada no FEM, que é o formulário do PDK que é utilizado pela Área de TI na execução do processo de medição.

D2: A relação dos indicadores de processo com os objetivos de negócio é definida no Mapa estratégico ao longo do processo de PE. Para manipulação das áreas é registrada no Formulário de Especificação das Medidas, que é o artefato do PDK utilizado no processo de medição.

Para assegurar que existe cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores (FA07-17) o Gerente de Qualidade verifica o Plano de Medição Organizacional e o FEM para se verificar se existe referência a todos os objetivos estratégicos e as áreas de processos elencadas, como pode ser visto a seguir:

D2: A relação é estabelecida no mapa e os indicadores e as medidas são relacionados aos OE e suas metas, isso é feito pelo formulário de plano de medição organizacional e no FEM. Para assegurar o correto relacionamento o gerente de qualidade realiza uma verificação desses dois artefatos, visando identificar objetivos estratégicos sem indicador ou indicador de área de processo sem vínculo.

Além disso, foi destacado pelo Entrevistado D2 que a comunicação dos resultados apurados (FA07-18) no processo de medição de software é realizada para todos os envolvidos conforme descrito no PDK:

D2: “A comunicação é um dos pontos que funcionam aqui na empresa, por exemplo, existem documentos do PE que não circulam na empresa, ficam somente na esfera do grupo gestor como o Mapa. Para resolver isso criamos o Plano de medição e FEM que são documentos que estão vinculados ao PDK e são utilizados na Área de TI para executar os processos, contendo todas as informações necessárias para esse fim. Além disso, na Área de TI, comunicamos os resultados dos processos a todos os envolvidos.

A importância da utilização de um modelo como guia para definição dos processos, também foi destacada pelo D2:

D2: (...) O uso de um modelo de maturidade, independente de ser MPS.BR ou CMMI, nos ajudou bastante. Não tínhamos conhecimentos sobre o processo de medição e nesse sentido o processo de medição dá o rumo do que basicamente se necessita ter para constituir um processo de medição de software.

Em relação à utilização dos resultados a Empresa D (FA07-19) tem direcionado sua aplicabilidade principalmente voltada para o aprendizado sobre a capacidade dos processos da Área de TI, conforme pode ser visto a seguir:

D2: Os resultados apurados têm sido usados para o aprendizado sobre a nossa capacidade. Temos Realizado análise dos resultados em relação aos planejamentos dos nas metas, para avaliar os processos e também a validade das metas. A partir das análises estamos implementando melhorias nos processos. Mas temos ciência que estamos num processo evolutivo, que precisa ser executado mais vezes para aprimorar e gerar como resultados indicadores que possam ser utilizados sem reservas para tomada de decisões e ações estratégicas.

A Empresa D possui um processo formal com procedimentos e documentos institucionalizados, e vem realizando a apuração das medições da Área de TI de forma periódica. Seus resultados estão sendo utilizados para implementar melhorias nos processos e para dar visibilidade da capacidade da Área. Além disso, segundo os artefatos apresentados ao pesquisador já possuem a relação estabelecida aos objetivos estratégicos, e também o conhecimentos dos resultados apurados já são apresentados no âmbito da direção da empresa.

Para a Empresa D falta instrumentalizar o uso desses indicadores para auxiliar a estratégia da empresa. O receio de utilizar esses indicadores de forma estratégica pode ser relacionado à falta de disseminação do SMD organizacional. Tal como realizado na Área de TI, a empresa precisa capitanear esforços para criar uma cultura de medição organizacional. A criação de uma cultura de medição exige o comprometimento dos envolvidos com os objetivos de medição, com vistas a manter a sustentabilidade da organização (COSTA, 2005).

A seguir é apresentado no s Quadros 23 e 24 o resumo dos resultados apurados na Empresa D.

Dimensão	Fator de Análise		Categoria utilizada para análise de conteúdo	Resultados
DA 01 - Gestão Estratégica	FA01 - Existência de Objetivos Estratégicos e metas definidas	FA01-1	Definição de Objetivos Estratégicos	Os objetivos estratégicos definidos e o PE estabelece os indicadores e metas
		FA02 - Medição de Desempenho Organizacional	FA02-2; FA02-3	Concepção do SMD
	FA02-4		USO dos resultados do SMD	Utilizados para monitorar a situação da operação
	FA02-5		Dificuldades relacioandos ao SMD	Manter as metas dos objetivos organizacionais alinhadas às metas dos processos de cada área e falta de cultura de medição. Obtenção de resultados lenta e onerosa. Credibilidade das medidas apuradas.
DA 02 - Gestão Processos	FA03 - Planejamento de Processos	FA03-6	Definição e priorização dos processos estratégicos	Orientada a processos. Realiza a identificação de processos estratégicos.
		FA04-7	Concepção das Metas de Processo	Indicadores de processos são originados no processo PDK.
		FA04-8	Uso dos resultados dos processos	Monitorar a capacidade dos processos de geração de produtos da empresa.
		FA04-9	Dificuldades relacionados a medição de processos	Não apresentou dificuldades relacionadas aos processos somente em relação á coleta e análise das medidas organizacionais.

**Quadro 23 - Resumo dos resultados da Empresa D**

Fonte: o Autor

<b>Dimensão</b>	<b>Fator de Análise</b>		<b>Categoria utilizada para análise de conteúdo</b>	<b>Resultados</b>
<b>DA 03 - Processo de Medição de Software</b>	<b>FA05 - Planejamento do Processo de Medição de Software</b>	<b>FA05-10; FA05-11; FA05-12.</b>	Definição do processo de Medição de SW	MPS.BR e CMMI
	<b>FA06 - Medição de Desempenho do Processo de SW</b>	<b>FA06-13</b>	Concepção do que será medido	Definição dos indicadores está no Plano de Medição artefato do PDK. Os indicadores possuem valores de referência definidos no processo de medição. As metas dos indicadores são definidas no PE.
		<b>FA06-14</b>	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Aprendizado sobre a capacidade dos processos da Área de TI.
		<b>FA06-15</b>	Dificuldades relacionadas ao processo de medição de SW	Concentrados na coleta e análise. É necessário executar pilotos do processo para melhorar a definição de indicadores e gerar uma base histórica. Identificar o contexto dos projetos para proceder uma correta análise dos resultados dos indicadores.
<b>DA 03 - Processo de Medição de Software</b>	<b>FA07 - Relação dos Indicadores Estratégicos com os indicadores de processos</b>	<b>FA07-16</b>	Estabelecimento da Relação entre os indicadores	Realizada com base no ME no PE, com a participação do CGQ e representantes das 4 áreas. É registrada no FEM, que é o formulário do PDK .
		<b>FA07-17</b>	Verificação da cobertura de indicadores de processo para os OE	O Gerente de Qualidade verifica o Plano de Medição Organizacional e o FEM verificando se existe referência a todos os OE e as áreas de processos elencadas.
		<b>FA07-18; FA07-19</b>	Uso dos resultados do processo de medição de SW	Aprendizado e geração de histórico das métricas. Aprimorar os processos da área de desenvolvimento de produtos.

**Quadro 24 - Resumo dos resultados da Empresa D**

Fonte: o Autor

#### 4.5 ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS

Esta seção apresenta a comparação dos resultados obtidos através das entrevistas e da análise de documentos nas Empresas A, B, C e D. A comparação foi realizada tendo como base a análise individual dos casos visando identificar pontos comuns e complementares entre eles.

#### 4.5.1 Gestão Estratégica

Em relação à definição de objetivos estratégicos (HAMMER, 2003; KULPA; JOHNSON, 2003) e a manutenção do alinhamento entre os objetivos estratégico e as métricas da operação (ATTADIA; MARTINS, 2003). Os entrevistados das quatro empresas estudadas declaram a existência de objetivos estratégicos e a realização de algum procedimento para planejar e manter o alinhamento estratégico. As Empresas A, C e D já utilizam o BSC para associar os indicadores às suas perspectivas, enquanto que a Empresa B está se encaminhando para a utilização do BSC. O resumo comparativo da análise dos dados encontra-se no Quadro 25.

Em relação à Medição de Desempenho organizacional o intuito foi de verificar como é monitorada a performance organizacional e se ela está associada aos objetivos estratégicos da organização. Pois Oliveira (2005) cita que sem um acompanhamento dos resultados não há como verificar o sucesso da implementação das estratégias. Para tanto foi analisada a concepção e também o uso dos resultados do SMD nas empresas estudadas, conforme resumido no Quadro 26.

Fatores de Análise	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Definição de Objetivos estratégicos</b>	Utiliza um processo próprio para definição dos objetivos estratégicos (OE). OE definidos no mapa estratégico e desdobrados no BSC.	Processo formal de PE para definição dos OE. Está se preparando para utilizar o BSC.	OE definidos e institucionalizados. Utiliza o BSC para instrumentalizar a sua gestão estratégica.	Possui registrados os OE da organização no BSC.
<b>Manutenção do Alinhamento entre a estratégia e as metas</b>	Desdobramento em planos de ação derivados do BSC, Perspectivas alinhadas a partir dos OE definidos no PE. Verificam periodicamente o alinhamento dos OE com as metas.	O alinhamento entre os OE e gestão de processos é apoiado por artefatos do processo de medição.	O alinhamento dos OE é realizado com base no PE. Realiza acompanhamento dos indicadores dos processos estratégicos pelos KPIs.	Desdobramento das suas estratégias nas perspectivas do BSC. Acompanham os indicadores no BSC.

**Quadro 25 - Comparação de Resultados com o FA01**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

<b>Fatores de Análise</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>
<b>Concepção do SMD</b>	Direcionada pelos objetivos estratégicos Buscam metas realistas.	Influenciada por situação de mercado; situação interna da empresa; histórico e experiência dos gestores.	Direcionada pelos OE.	Considera as forças e fraquezas da organização para estipular metas adequadas a sua capacidade.
<b>Uso dos resultados do SMD</b>	Elaborar planos de ação; Mitigações de problemas; Identificar desvios Realizar correções nos processos. Melhorias nos processos e produtos; Manter alinhamento estratégico. Verificar o atendimento dos OE.	Nível do CA para tomadas de decisão. Nível operacional para identificar os desvios e melhorias nos processos. Mitigar problemas.	Tomada de decisões estratégicas.	Utilizados para monitorar a situação da operação.

**Quadro 26 - Comparação de resultados com o FA02**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

A Empresa A e C destacaram que a utilização dos resultados propicia melhorias e também dá velocidade nas tomadas de decisão pelo uso de indicadores. Isso também foi elencado pelas empresas B e D. Porém, na Empresa B, os resultados têm fins diferenciados conforme a alçada que os analisa. Já a Empresa D só analisa os resultados para monitorar a capacidade da operação.

As dificuldades e barreiras para a execução do SMD encontradas nas empresas estudadas estão resumidas no Quadro 27. Dentre elas, pode-se destacar que na Empresa A, e na D existe uma dificuldade em manter o alinhamento estratégico, que são corroborados por Attadia e Martins (2003) como problemas comuns a SMDs. Na Empresa B a maior dificuldade está relacionada ao processo de medição não ser considerado estratégico, tendo assim dificuldades em manter recursos para sua execução. Já para a Empresa C a barreira que ainda dificulta a utilização dos seus resultados é que o ciclo de apuração de SMD ainda não foi executado por completo.



<b>Empresa</b>	<b>Dificuldades e barreiras para a execução do SMD</b>
A	Métricas custosas, de difícil coleta e análise. Dificuldade de manter o alinhamento entre os objetivos de desempenho e as métricas. Melhor comunicação das metas da empresa para envolver os colaboradores.
B	Necessidade do uso ferramentas para manipular um grande número de informações. O processo de medição não é considerado estratégico. A análise dos indicadores estratégicos é realizada de forma isolada dos indicadores de processo. São considerando estratégicos somente os indicadores de negócio e os de processos são mantidos somente no nível operacional.
C	Falta de visibilidade dos resultados. Dificuldade de coleta. A não conclusão do ciclo completo do SMD. Carência de comunicação das metas e dos resultados.
D	Dificuldade de manter as metas dos objetivos organizacionais alinhadas às metas dos processos de cada área. Métricas de difícil análise, tornando difícil estabelecer as correlações entre as medidas coletadas e as causas. Falta da cultura de medição. Necessidade de rodar vários ciclos para se tirar conclusões sobre os dados apurados, tornando a obtenção de resultados lenta e onerosa. Falta de credibilidade das medidas apuradas.

**Quadro 27 - Dificuldades e barreiras para a execução do SMD**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

Na realização da análise da DA01 foram identificados alguns pontos de atenção para as empresas, como apresentado no Quadro 28.

<b>Empresa</b>	<b>Pontos de Atenção</b>
A	Não identificados
B	Deficiência na comunicação de suas metas e critérios utilizados para defini-las. O processo de medição não é considerado estratégico.
C	O SMD existe, tem seu uso corretamente direcionado para auxiliar na tomada de decisões, porém de fato ainda não foi utilizado como uma ferramenta de apoio na tomada de decisões estratégicas.
D	Atualmente utiliza os resultados do SMD para monitorar os processos, necessita iniciar o tratamento das informações de cunho estratégico.

**Quadro 28 - Pontos de atenção para a DA01-Gestão Estratégica**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

As quatro empresas possuem objetivos estratégicos definidos e utilizam um SMD concebido com base nesses objetivos, apesar de seu uso ser diferenciado, conforme apresentado no Quadro 26.

#### 4.5.2 Gestão por Processos

A análise realizada nas empresas demonstra que o planejamento dos processos está baseado em modelos formais de maturidade de processos, o que se apresenta como uma prática adequada rumo a excelência de gestão de processos (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001). A identificação de quais processos são considerados estratégicos para as quatro empresas é realizada no processo de PE com base nos seus objetivos estratégicos. O resumo da análise de como é realizado o planejamento de processos e a identificação de processos estratégicos nas empresas estudadas é apresentado no Quadro 29.

Fatores de Análise	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Definição de Processos</b>	As atividades operacionais são descritas em processos formais. Base no MPS.BR. institucionalização por políticas e treinamentos.	Atividades mapeadas em processos, Base no MPS.BR.	Definidos com base no CMMI nível 5 . EPG mantém o processo. Área de Qualidade auxilia na institucionalização.	Base no MPS.BR e CMMI. Institucionalização por políticas e garantia da qualidade.
<b>Identificação dos processos estratégicos</b>	Realizada no PE e registrada no Mapa Estratégico (ME). Base nas relações de sustentação do ME. Avaliam contribuição dos indicadores de processo para o atingimento dos OE.	Realizada pelo CA. Identificação Baseada nos OE e registrados no PMO.	A partir da verificação do seu vínculo com os OE., Realizada no PE com base no BSC.	Realizada durante o processo de PE pelo CGQ.

**Quadro 29 - Comparação dos Resultados do FA03**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

Todas as quatro empresas mencionaram a utilização do BSC. A Empresa C, D e A já utilizam, e a B está em processo de adoção. O uso do BSC na gestão de processos é favorecido pela sua divisão em perspectivas, que tem sido apontada na literatura como um facilitador na identificação dos processos mais importantes, e para direcionar o alinhamento dos indicadores estratégicos e operacionais (PESSANHA e PROCHNIK, 2004; REZENDE, 2003).

Segundo o FNQ (2009) se a empresa possui controle sobre os seus processos poderá ter previsibilidade sobre os resultados. Para a SOFTEX (2009) quando a empresa tem o conhecimento da sua capacidade, ela está apta para apresentar uma maior previsibilidade e assertividade sobre os resultados dos seus processos. A literatura destaca a importância do alinhamento entre os indicadores estratégicos e os indicadores de processos para que se obtenha um sistema de medição adequado (RUMMLER, 2007). Sob esse aspecto, buscou-se

verificar como é realizada a concepção dos indicadores de processos e também verificar a destinação dos resultados apurados (GOETHERT, 2001).

A concepção da Medição de desempenho de processos das organizações de desenvolvimento de software das quatro empresas está baseada em processos de medição de modelos formais de maturidade de processos, demonstrando assim conformidade com o planejamento dos processos. Em relação ao uso dos resultados apurados na medição de desempenho dos processos há uma constante nas quatro empresas, todas as avaliações dos resultados giram em torno da análise da capacidade da organização responsável pela produção de software, ou seja, possui o objetivo de monitorar a operação da empresa. No Quadro 30 é apresentado o resumo da análise da concepção e do uso da Medição de desempenho de processos nas empresas estudadas.

Embora todas as empresas tenham apresentado dificuldades e barreiras na execução do SMD organizacional analisado na Dimensão Gestão Estratégica (DA01), no que tange a processos somente a Empresa B relatou dificuldades. Conforme apresentado pelos entrevistados da Empresa B, a periodicidade de coleta e análise dos resultados deveria ser mantida com maior frequência, os indicadores de processos devem ser elevados ao nível estratégico e considerados nas reuniões de CA. Além disso, a comunicação dos resultados não é realizada de forma efetiva, ocasionando perda de informações.

Cabe ao pesquisador considerar que algumas das dificuldades enumeradas pela empresas na execução do SMD organizacional, apesar de não terem sido citadas pelos entrevistados como dificuldades no âmbito de processos, segundo a literatura poderiam ser reconhecidas como dificuldades que podem afetar os processos, assim o pesquisador sugere que eles possam ser tratados em conjunto como pontos de atenção apresentados no Quadro 31. Por exemplo, as Empresas A e D citaram como dificuldade do SMD organizacional manter o alinhamento entre os objetivos de desempenho e as métricas, esse desalinhamento pode afetar a definição das metas dos indicadores de processo criando assim metas desassociadas aos objetivos estratégicos, que é um problema geralmente encontrado em SMDs (HENDERSON-SELLER, 1996; GILB, 1988). Outra dificuldade citada pelas Empresas A e C, no âmbito organizacional, que podem afetar a medição dos processos é a necessidade de melhorar a comunicação das metas da empresa, pois segundo Kulpa e Johnson (2003) um processo de medição para obter êxito deve ser comunicado às partes interessadas.

Fatores de Análise	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Concepção das Metas de Processo</b>	Definição dos indicadores do projeto é estabelecida no processo padrão da área. Indicadores e metas dos processos ajustados com base nas metas traçadas para dos indicadores dos OE do BSC..	Alinhamento dos indicadores de processos com os indicadores dos OE. Cada OE possui ao menos um indicador. Cada indicador deve estar vinculado a um OE.. Nr. Reduzido de indicadores.	Metas dos processos baseadas em análise estatística de modelos matemáticos . Resultados apurados em <i>baselines</i> de desempenho de processo. Cada OE possui uma <i>baseline</i> associada a ele.	Indicadores de processos são definidos no PDK. O SMD da empresa alimentado pelo PDK.
<b>Uso dos resultados</b>	Visibilidade dos resultados dos processos a todas as alçadas envolvidas.	Definir a capacidade real da organização. Visibilidade do que a fábrica de SW é capaz de realizar.	Monitorar os resultados da operação da Fábrica de SW.	Monitorar a capacidade dos processos da empresa.

**Quadro 30 - Comparação dos Resultados do FA04**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

As Empresas A, C e D também apresentaram dificuldade em relação à coleta e análise das medidas organizacionais, ressaltados por Goethert (2001) como problemas comuns a SMDs, podendo assim gerar métricas mal interpretadas ou não significativas que afetem a análise dos resultados apurados nos processos (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009). Essa dificuldade está associada a três problemas citados na literatura: processos mal definidos, métricas não efetivas e falta de cultura organizacional (GOERTHERT; HAYES, 2001; WIEGERS, 2003). Dentre os quais, ao menos dois foram citados nas entrevistas das Empresas C e D, a falta de cultura de medição nas Empresas e métricas não efetivas. A falta de maturidade e de cultura de medição na organização torna mais difícil apurar nos processos resultados significativos (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009).

Empresa	Pontos de Atenção
A	No seu sistema de medição, é dado um tratamento diferenciado à periodicidade dos indicadores conforme a alçada a que eles são reportados. No mapa estratégico e nas entrevistas não foi verificado que o processo de medição de software tenha sido priorizado como um dos processos estratégicos, o que na prática deve prejudicar a sua execução, já que ele não possuirá a destinação de recursos que é feita no PE
B	Os indicadores de processo são tratados puramente como operacionais.
C	O Entrevistado C2 demonstrou preocupação ao destacar que a comunicação sobre os objetivos e os processos estratégicos só é realizada para a equipe de gestão.
D	Pode-se verificar que atualmente o SMD da empresa está fortemente embasado no PDK . Somente os indicadores da Área de TI estão sendo avaliados. Essa avaliação está sendo realizada apenas para monitorar o desempenho dos processos.

**Quadro 31 - Pontos de atenção para a DA02 - Gestão por Processos**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

Como pontos fortes em relação a DA02 foi identificado que na Empresa C, no contexto da Unidade da Fábrica de Software, são realizadas comunicações periódicas dos resultados apurados nos seus processos e isso tem gerado de influência positiva nos resultados

alcançados. Em contrapartida os entrevistados afirmaram que essa é uma das carências observadas no SMD organizacional. Já para a Empresa D foi verificado que estão trabalhando para estender o processo de medição para as outras áreas, tomando como base de sustentação o SMD utilizado para os processos. Outro ponto que pode ser destacado para as quatro empresas estudadas é que todas elas possuem processos definidos e institucionalizados que determinam o funcionamento do SMD no nível dos processos. Além disso, todas as quatro empresas monitoram os resultados dos processos, gerando assim, a base para se ter o gerenciamento dos resultados organizacionais (CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSOMAI, 2001).

#### 4.5.3 Processo de Medição de Software

A literatura apresenta que a atividade de medição é uma atividade que demanda recursos e que a sua realização pode se tornar onerosa para as empresas, fazendo-se necessário planejar a sua execução de maneira que seja mais aderente a realidade da empresa (McGARRY et al., 2002). Além disso, a correta concepção e execução do processo de medição devem gerar resultados que auxiliem na gestão da organização (SEI, 2006). Nas empresas estudadas os processos de medição de software foram baseados em modelos de maturidade de processos. As Empresas A e B tomaram como base para definição e planejamento dessa atividade o MPS.BR. A C baseou-se no CMMI e a D utilizou os dois modelos para sua definição. Um resumo dessa análise é apresentado no Quadro 32.

Fatores de Análise	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Definição do Processo de Medição</b>	Definido e com políticas que determinam sua execução. Processo de Medição baseado no MPS.BR.	Processo de medição definido e com políticas organizacionais que definem as premissas para sua execução. Processo de medição foi escrito baseado no modelo MPS.BR.	Processo de medição definido para atuar sobre a da Fábrica de SW. Processo definido com base no CMMI.	Processo de medição definido, com políticas organizacionais que são premissas para a sua execução. Processo definido para atender o MPS.BR e o CMMI.

**Quadro 32- Comparação dos Resultados do FA05**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

Também se pode observar que todas as empresas destacaram a importância de se utilizar um modelo para realizar a definição e o planejamento das atividades de medição. Além disso, a Empresa B destacou outro ponto que diz respeito à importância da formalidade dos processos para manter o conhecimento na organização e a define como zelo pelo

patrimônio da empresa. A empresa C também destacou a importância da utilização de um processo padrão para criar conhecimento sobre a capacidade de realização da Fábrica de Software.

Modelos de maturidade de processos descrevem que os processos de Medição devem ter seus objetivos derivados dos objetivos estratégicos, que devem ter seus procedimentos definidos de forma aderente ao contexto da empresa, que devem ser capazes de prover informações adequadas às necessidades organizacionais e que seus resultados devem ser comunicados e utilizados para gerar ações efetivas pelas partes interessadas (SOFTEX, 2009 b). Pôde-se verificar que nas quatro empresas os indicadores de processos são definidos dentro dos processos de software da empresa (processos padrão) e os mesmos possuem definidos limites superiores e inferiores. Já as metas são definidas no PE, e derivadas dos objetivos estratégicos e depois associadas aos processos. Somente a Empresa B mencionou que são realizados ajustes dos valores desses indicadores no nível operacional. O resumo dessa análise pode ser encontrado no Quadro 33.

<b>Fator de Análise</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>
<b>Concepção do que será medido</b>	Definição de quais processos serão medidos e suas metas. Todos os processos possuem indicadores e metas. Atribuídos limites superior e inferior para ele. Monitoração é sistemática e planejada .	Definição de indicadores para os processos ocorre na definição dos processos. Metas definidas pelo CA e são ajustadas aos indicadores de processos pela Área de Qualidade.	Definição das metas é realizada com base nas exigências dos objetivos das PA's do CMMI que se referem a medição. Uso das ferramentas como GQM, o PSP, e o TSP.	Definição dos indicadores está no Plano de Medição artefato do PDK. Metas para os indicadores definidas no PE. Indicadores possuem valores de referência no processo de medição.

**Quadro 33 - Comparação dos Resultados do FA06 - Concepção**

Fonte: entrevistas e análise de documentos

A medição de desempenho de processos é destinada nas quatro empresas para identificar melhorias e processos, corrigir rumos de projetos, mitigarem problemas para que não sejam recorrentes. A Empresa A é única que demonstrou utilizar os resultados para apoiar a tomada de decisões no nível estratégico. Apesar de utilizarem os resultados somente no nível operacional, foi destacado pelas Empresas B, C e D que para elas os resultados são utilizados para se obter conhecimento sobre a capacidade de seus processos, conforme apresentado em modelos de maturidade (SOFTEX, 2009; SEI, 2006). A Empresa C apresentou um diferencial em relação aos outras empresas ao mencionar que utiliza os resultados apurados para motivar as pessoas envolvidas no âmbito da Fábrica de Software.

Um resumo do uso dos resultados da medição de desempenho nas empresas estudadas pode ser observado no Quadro 34.

<b>Fator de Análise</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>
<b>Uso dos Resultados</b>	Avaliar e realinhar estratégias da empresa que impactem na Área. Definir melhorias nos produtos e serviços. Identificação de pontos falhos dos processos e desvios nos projetos. Mitigar problemas. Definição de alocação de recursos. Correções em projetos que estão sendo executados.	Aprendizado sobre a capacidade da empresa. Gerar diferencial competitivo. Definir a destinação de recursos. Implementar melhorias na empresa e em seus processos. Identificação dos pontos fracos e ampliação do que é positivo.	Motivar as pessoas envolvidas nos processos da Fábrica de SW.	Aprendizado sobre a capacidade dos processos da Área de TI.

**Quadro 34 - Comparação dos Resultados do FA06 - Uso dos Resultados**

Fonte: entrevistas e análise de documentos

Uma característica necessária para que o processo de medição seja efetivo é a existência do relacionamento entre os objetivos e as necessidades de informações com os indicadores definidos e apurados nos processos. Ou seja, deve ser possível identificar a relação dos indicadores estratégicos com os indicadores de processo (SOFTEX, 2009 c; SEI, 2006). Além disso, é necessário assegurar que essas medições operacionais forneçam elementos para as medições de nível tático (FERNANDES; TEIXEIRA, 2004). Sob essa ótica, pode-se apresentar que apesar de utilizarem mecanismos diferentes de definição, todas as quatro empresas derivam as metas de seus indicadores de processo a partir dos objetivos estratégicos.

Para estabelecer a relação entre os indicadores as quatro empresas utilizam artefatos do processo de medição de software. A empresa A usa a PMO, a B o PADMAP, a D o FEM e a C usa os KPI's. Para assegurar a cobertura dos indicadores de processos a todos os objetivos estratégicos os mesmos artefatos listados acima passam por procedimentos de verificação. O resumo da análise de como é realizado o relacionamento dos indicadores estratégicos e de processos e também as ações realizadas pelas empresas para verificar a cobertura dos indicadores está apresentada no Quadro 35.

Fatores de Análise	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Relação dos indicadores de processo com os estratégicos</b>	Relação é estabelecida na PMO. A PMO é um artefato do processo de medição preenchida no PE.	Relação estabelecida no PADMAP. Artefato do processo de medição gerado pelo GMP e aprovado pelo CA.	Estabelecida pelo Coordenador de Qualidade e a Diretoria. Registrada em artefatos do processo de medição.	Realizada com base no ME no PE, com a participação do CGQ e representantes das 4 áreas. É registrada no FEM, que é o formulário do PDK .
<b>Cobertura dos indicadores de processo para os estratégicos</b>	Realizada verificação pelo gerente de qualidade e após uma validação da PMO pela equipe que participa do PE.	É assegurada pela verificação realizada a partir do PADMAP e PADMO.	É realizada pelo coordenador de qualidade e aprovada pela diretoria.	O Gerente de Qualidade verifica o Plano de Medição Organizacional e o FEM verificando se existe referência a todos os OE e as áreas de processos elencadas.

**Quadro 35 - Comparação dos Resultados do FA07**

Fonte: entrevistas e análise de documentos

Problemas como a falta de patrocínio da gerencia (WIEGERS, 2005), métricas de difícil análise e coleta (LAURINDO *et al.*,2001) e também a demora para implementação de ações a partir dos resultados apurados (GOETHERT, 2001) são alguns dos problemas mais freqüentes em processos de medição e foram identificados nas empresas analisadas. O Quadro 36 apresenta o resumo das dificuldades encontradas nas empresas estudadas.

Empresa	Dificuldades no processo de medição de software
A	A questão mais delicada é na coleta pelo volume de informações. Necessidade de disponibilização de recursos, como ferramentas e maior disponibilidade para os papéis envolvidos na execução do processo de medição. Maior envolvimento da Direção, para disseminar a cultura de medição. Uma divulgação mais freqüente dos resultados de como estão os projetos e os processos.
B	A empresa não esta conseguindo manter a periodicidade planejada para apurar os indicadores. Na definição sentimos falta de conhecimentos específicos de medição. Falta de percepção de valor sobre o processo.
C	O tempo que se leva para tomar ações a partir das medições coletadas. A necessidade de estar-se contextualizado aos projetos para proceder uma correta análise dos resultados dos indicadores.
D	Os problemas hoje estão concentrados na coleta e análise. Mas ainda é necessário rodar mais o processo para poder melhorar a definição de indicadores e gerar uma base histórica. Leva tempo para amadurecer os processos e ajustar as medidas, assim processo de medição acaba onerando os outros processos. A necessidade de estar-se contextualizado aos projetos para proceder uma correta análise dos resultados dos indicadores.

**Quadro 36 - Dificuldades no processo de medição de software**

Fonte: entrevistas e análise de documentos

É importante observar que as quatro empresas apresentaram pontos que requerem atenção (WIEGERS, 2005; LAURINDO *et al.*,2001; GOETHERT, 2001). No Quadro 37 são listados os pontos de atenção encontrados.



Empresa	Pontos de Atenção
A	Maior envolvimento da Direção, para disseminar a cultura de medição.
B	O processo de medição não foi considerado estratégico.
C	Reavaliar quem é o responsável pela apuração dos indicadores dos projetos. Pois atualmente o gerente de projetos possui um domínio maior do dia-a-dia do projeto, o que possivelmente levará a despende menor esforço do que o Coordenador de Qualidade para a realização dessa tarefa. A cobertura dos indicadores de processos para os indicadores de objetivos é realizada por verificação sem o apoio de um artefato de processo.
D	O SMD da empresa hoje está sendo executado somente com base no processo de medição de software, as dificuldades encontradas na execução do processo de medição de software são as mesmas enumeradas no item (4.4.1.2) Gestão Estratégica por Processos.

**Quadro 37 - Pontos de atenção identificados para a DA03**

Fonte: entrevistas e Análise de documentos

Como pontos fortes para a DA03 identificou-se que as quatro empresas utilizam os indicadores apurados no SMD de processos para entender e aprender sobre a capacidade dos seus processos de desenvolvimento de software, obtendo assim a dimensão da capacidade produtiva da empresa. Isso é corroborado na literatura especializada como sendo um dos objetivos dos processos de medição, pois através do entendimento da capacidade de seus processos pode-se obter o aprendizado sobre a capacidade da empresa (SOFTEX, 2009; SEL, 2006).

Ainda como pontos fortes verificou-se que a Empresa A apresenta consonância no alinhamento entre a estratégia e a operação, no que tange ao SMD organizacional e de processos. A Empresa B atualmente usa os indicadores somente para monitorar os processos da Fábrica, porém conforme relatado pelos entrevistados na análise da Empresa B (item 4.2.1) já está com iniciativas programadas para retomar o PE e adotar o BSC. Assim, poderá reavaliar a situação do processo de medição e melhorar o alinhamento estratégico. A Empresa C no contexto da Fábrica de Software, comunica os resultados e se utiliza disso para motivar e envolver a equipe. A Empresa D, demonstrou ter ciência de que precisa dar o passo do SMD de processos para o SMD organizacional, e para tal está realizando várias edições do SMD de processos para consolidar seu aprendizado e aplicar no SMD corporativo. O Quadro 38 apresenta os pontos fortes mencionados. Já o Quadro 39 apresenta um resumo comparativo da análise dos casos estudados. As análises realizadas nas empresas serviram de base para verificar se o processo de medição de Software é capaz de sustentar o SMD organizacional. Além disso, com base na literatura especializada foi possível ao pesquisador identificar pontos de atenção e pontos fortes que influenciam no sucesso do SMD dessas empresas, os quais foram apresentados ao longo da análise comparativa.

<b>Empresa</b>	<b>Pontos Fortes</b>
A	Preocupação com o alinhamento dos processos de software com os objetivos estratégicos da organização. A monitoração de desempenho dos processos têm um papel primordial na definição das melhorias e ações corretivas sobre os processos avaliados. Existe consonância da utilização dos resultados do processo de medição de software, com a utilização dos resultados do SMD da empresa.
B	Uso dos indicadores para monitorar o desempenho da Fábrica de Software.
C	A comunicação dos resultados é realizada para todos os envolvidos, e é publicada na intranet da empresa, tornando-se de fácil acesso inclusive para as outras áreas. Uso dos indicadores para despertar a motivação das equipes envolvidas. Uso dos indicadores para entender a capacidade da Fábrica de Software.
D	A comunicação dos resultados apurados no processo de medição de software é realizada para todos os envolvidos conforme descrito no PDK Estão estruturando o SMD organizacional a partir da consolidação do SMD de processos. Uso dos indicadores para entender a capacidade dos processos realizadas na área de TI.

**Quadro 38 - Pontos Fortes identificados para a DA03**

Fonte: entrevistas e análise de documentos

<b>Dimensões</b>	<b>Fator de análise</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>
DA01 Gestão Estratégica	Objetivos estratégicos, indicadores e metas definidos	Sim	Sim	Sim	Sim
	SMD organizacional definido	Sim	Sim	Sim	Não
	Aplica BSC	Sim	Em adoção	Sim	Sim
	Uso dos resultados do SMD organizacional para apoiar decisões estratégicas	Sim	Não	Não	Não
DA02 Gestão por processos	Orientação por processos	Sim	Sim	Sim	Sim
	Identificação de processos estratégicos	Sim	Sim	Sim	Sim
	Tipo de Operação	Projetos	Fábrica de SW	Fábrica de SW	Produtos
	Resultados do SMD de processos	capacidade da operação	capacidade da operação	capacidade da operação	capacidade da operação
DA03 Processo de Medição de SW	Definição de processos	MPS.BR	MPS.BR	MPS.BR CMMI	MPS.BR CMMI
	Relação entre indicadores de processos e estratégicos	Sim	Sim	Sim	Sim
	Cobertura	PMO	PADMAP	coordenador de qualidade	FEM
	Uso dos resultados da medição	Tomada de decisões organizacionais Avaliar estratégias Correções e mitigações Definição de recursos	Aprendizado Melhorias Diferencial competitivo Melhorias, correções Definição de recursos	Motivar equipe da Fábrica de SW	Aprendizado o histórico

**Quadro 39 – Resumo da Análise comparativa das Empresas**

Fonte: entrevistas e análise de documentos

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais referentes ao trabalho e estão sendo apresentadas em quatro partes. Na primeira são apresentadas as conclusões e observações geradas a partir desse estudo. Na segunda são feitas considerações sobre as contribuições da pesquisa. A seguir são apresentadas as limitações encontradas na pesquisa e, ao final, são apresentadas sugestões para futuros trabalhos.

### 5.1 CONCLUSÕES

O cenário atual demanda agilidade e flexibilidade, além de pressionar as organizações para que sejam tomadas decisões economicamente satisfatórias, tecnicamente viáveis e sustentáveis. Isso tem levado às organizações a se preocupar em revisar e monitorar seu modo de trabalho, com o objetivo de manter a saúde da organização. Desta forma, a necessidade de indicadores vem tornando-se crítica, pois é através deles que as empresas podem verificar o que não está de acordo com os objetivos planejados. Em organizações de desenvolvimento de software esta premissa também é verdadeira e torna-se mais desafiadora, porque essas empresas têm dificuldade em estabelecer medições de forma a gerar resultados que suportem os objetivos estratégicos de negócios da organização (GOERTHERT; HAYES, 2001; WIEGERS, 2003).

A utilização de processos de medição presentes em modelos de maturidade, com a proposta de gerar informações e indicadores que sustentem os objetivos estratégicos de negócios, acena com uma série de vantagens. No entanto, ainda existem dúvidas sobre a efetiva contribuição para a gestão estratégica da organização. Essa dúvida é apresentada como questão de pesquisa deste trabalho, o qual busca verificar “como processos de medição de desenvolvimento de software podem suportar os objetivos estratégicos de negócios em empresas desenvolvedoras de software?”.

Para responder a essa questão foram realizadas entrevistas e analisados documentos em quatro empresas que adotaram processos de medição de Modelos de Maturidade de Software para medir sua operação. Além disso, buscou-se na literatura identificar dimensões de análise e delinear categorias dentro delas, as quais foram utilizadas para realizar o estudo nas empresas. As dimensões foram: Gestão Estratégica (DA01), Gestão por Processos (DA02) e Processo de Medição de Software (DA03).

Na DA01 buscou-se verificar se as empresas estudadas realizavam a gestão estratégica através da existência de objetivos estratégicos com indicadores e metas associados e um sistema de monitoramento do alcance dos mesmos.

Em relação à definição de objetivos estratégicos, verificou-se que todas as empresas possuem definidos objetivos estratégicos, indicadores e metas. No entanto foi constatado nos casos analisados que três empresas possuem um SMD organizacional definido, mas somente a Empresa A utiliza o SMD organizacional efetivamente para auxiliar em decisões estratégicas. Dentre as duas restantes, uma delas ainda não executou o ciclo do SMD organizacional por inteiro, mas quando o fizer, os resultados serão levados às reuniões estratégicas. A outra empresa está validando iterações do SMD de processos, gerando base histórica e conhecimentos para definir futuramente o SMD organizacional. Dessa forma, pode-se concluir que as quatro empresas possuem a base para desdobramento das metas em indicadores de processos, porém atualmente somente uma delas está utilizando os resultados na gestão estratégica da empresa.

Na DA02 foram analisadas nas empresas como é realizada a concepção e monitoração dos processos com o intuito de identificar como são definidos e como são tratados os processos estratégicos. Foi verificado que todas as empresas estudadas são orientadas a processos, identificam os que são considerados estratégicos com base nos objetivos estratégicos e planejam a destinação dos recursos necessários. Contudo, na Empresa B o processo de medição não foi considerado estratégico, e o mesmo não teve a garantia dos recursos necessários para sua execução. As quatro empresas possuem unidades de desenvolvimento de software e nesse contexto os resultados obtidos do SMD de processo são utilizados para monitorar a sua execução, gerando conhecimento sobre a sua capacidade. Também foi destacado que a comunicação dos resultados apurados serve de elemento motivador para o envolvimento dos colaboradores e obtenção de melhores resultados.

A partir desse estudo também se pode concluir que a existência de processos definidos gera conhecimento que fica na empresas aumentando assim o seu patrimônio intelectual. Outro ponto importante observado foi que na empresa onde o processo de medição não foi considerado estratégico não houve a garantia para a sua execução. Podendo-se assim inferir que, independente do modelo de maturidade usado como base para definir o processo de medição, é necessário que seja considerado estratégico. Caso contrário a sua execução poderá estar comprometida pela falta de foco nos objetivos de análise.

No que tange a DA03, buscou-se verificar se o processo de medição de software das empresas estudadas permite sustentar os objetivos estratégicos através de desdobramentos e relacionamento entre os seus indicadores. A literatura especializada sustenta que o foco inicial do processo de medição é o projeto, porém com a execução de várias rodadas surge a possibilidade de projetar os resultados nos processos tornando-se capaz de gerar informações no âmbito organizacional (SEI, 2006).

Considerando-se a utilização das informações disponibilizadas através do sistema de BI para tomadas de decisões sobre os processos e resultados, foi possível verificar que o processo de medição de software da Empresa A gera informações que podem ser utilizadas direta ou indiretamente para sustentar os objetivos estratégicos dessa organização. Já na análise da Empresa B, foi constatado que os indicadores estratégicos e de processo são avaliados em momentos desconexos e em alçadas diferentes. Dessa forma, dificilmente as medidas oriundas do processo de medição de software poderão auxiliar na estratégia organizacional (HOLMES, 2002).

A Empresa C possui um processo de medição que pode sustentar as tomadas de decisões e indicadores estratégicos no âmbito da Fábrica de Software. No entanto, apresenta lacunas em relação à sustentação dos indicadores estratégicos da empresa, pois até o momento o ciclo de SMD organizacional não foi executado até o final.

A Empresa D possui um processo formal com procedimentos e documentos institucionalizados, e vem realizando a apuração das medições da Área de TI de forma periódica. Seus resultados estão sendo utilizados para implementar melhorias nos processos e para dar visibilidade da capacidade da unidade de desenvolvimento de software. Além disso, segundo os artefatos apresentados ao pesquisador, já possuem a relação estabelecida aos objetivos estratégicos, e também o conhecimento dos resultados apurados já são apresentados no âmbito da direção da empresa. Para a Empresa D falta instrumentalizar o uso desses indicadores para auxiliar a estratégia da empresa, pois apesar de existir o relacionamento entre os indicadores, o SMD organizacional não é executado.

Com relação ao primeiro objetivo específico, foi identificado na literatura que, ao se definir um processo de medição baseado em MPS.BR (SOFTEX, 2009) ou CMMI (SEI, 2006), obtém-se um arcabouço para definir e institucionalizar um conjunto de indicadores para os processos da organização. Isso deveria ocorrer em maior intensidade conforme cresce o nível de maturidade em que a empresa se encontra. Porém, o trabalho demonstrou que 3 das empresas estudadas que possuem o mesmo nível de maturidade encontram-se em patamares diferentes de utilização do processo de medição. Além disso, a empresa de maior nível

demonstra utilizar os resultados do processo de medição de forma menos estratégica que uma das empresas de menor nível. A diferença entre essas empresas está relacionada ao tempo desde a avaliação dessas empresas, denotando assim que o tempo transcorrido desde a avaliação pode ser um fator que influencia na efetividade do uso, podendo-se inferir que o mesmo é uma variável que também pode afetar a maturidade dos processos.

Pode-se entender a partir da análise que, independentemente do modelo de maturidade adotado pela empresa, a concepção do processo de medição de desenvolvimento de software, deve ser dirigida pelo planejamento estratégico, seja para atender novas necessidades de indicadores, ou para estabelecer ou rever as metas dos processos. Sendo assim, o PE se mostra como fator crítico no sucesso da implementação do processo de medição de desenvolvimento de software das empresas, seja pela necessidade de definir indicadores vinculados a estratégia como pela necessidade de definição e priorização dos processos fundamentais para a empresa.

Atendendo ao segundo objetivo específico, pode-se concluir que é fundamental existir a definição e o relacionamento entre os indicadores estratégicos de negócios e de processos. Ambos devem fazer parte do grupo de processos considerados estratégicos para garantir a sua execução e os resultados apurados devem ser analisados de forma conjunta e alinhados para que possam ser utilizados oportunamente como suporte a decisões estratégicas de negócios. Os resultados da análise indicam que, independentemente do modelo de medição adotado, para se obter o sucesso no suporte do SMD operacional ao estratégico, os resultados devem ser gerados através de um processo de medição que atenda aos objetivos do processo que está sendo medido. É também necessário que o SMD operacional esteja alinhado à meta ou à necessidade de informações de um determinado indicador estratégico. Nesse sentido, os resultados da análise apontam que o uso do BSC nas empresas tem facilitado a realização da atividade de identificação dos processos estratégicos, o que pode levar a ser mais assertivo na implantação dos controles de medição.

No que diz respeito ao terceiro objetivo específico de identificar como são utilizados os processos de medição de desenvolvimento de software nessas empresas, pode-se concluir que, em geral, os resultados obtidos do SMD de processo são utilizados para monitorar a sua própria execução, gerando conhecimento da capacidade da operação de desenvolvimento de software. Isso passa a ser estratégico à medida que seja considerada como a principal atividade da empresa. Também foi identificado que os resultados podem ser desdobrados como elementos de motivação, sejam através da comunicação aos colaboradores ou da sua

inclusão nas definições de metas. Se corretamente definidos, alinhados e monitorados, os resultados apurados nos processos podem sustentar a tomada de decisões estratégicas.

A realidade das empresas de desenvolvimento de software estudadas é um ambiente onde existe a constante necessidade por decisões rápidas. Em muitas situações, estas decisões podem impactar no posicionamento estratégico das organizações perante o mercado. Sendo assim, existe a necessidade de modelos que formalizem a medição de desempenho, bem como a utilização efetiva dos resultados apurados desde o nível operacional até o nível estratégico da organização (FLORAC; GOERTHERT; PARK, 1996).

Também se pode concluir que o processo de medição é capaz de produzir conhecimento sobre as capacidades dos processos que as organizações de desenvolvimento de software executam. Para sustentar essa capacidade, as atividades de medição devem dar suporte às necessidades de informação em vários níveis, incluindo o negócio, a unidade organizacional e os projetos (SEI, 2006).

Embora os modelos de maturidade não tenham o objetivo de suporte à tomada de decisões sobre estratégias de negócios, a análise indica que os indicadores de processos podem gerar informações de cunho estratégico. Pois, na medida em que geram informações que auxiliam na assertividade e na previsibilidade da capacidade produtiva da operação de desenvolvimento de software, que é a atividade fim desse tipo de organização, podem influenciar a gestão da empresa.

Cabe destacar que existe uma entidade que recolhe indicadores de resultados de empresas filiadas, atuando como um comitê setorial, o qual pode oferecer um comparativo das empresas em relação ao desempenho do setor. As quatro empresas estudadas participam dessa iniciativa, a qual pode ser vista como um grande passo para contribuir com o desenvolvimento do setor.

## 5.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Este trabalho apresenta contribuições para a teoria e prática sobre a utilização de processo de medição para o alinhamento de objetivos estratégicos de negócio à operação em empresas desenvolvedoras de software, tanto através da revisão de literatura e como pela realização da pesquisa de campo. Quanto à contribuição para o conhecimento acadêmico, para este trabalho foi realizado um estudo detalhado sobre processos de medição de processo de

desenvolvimento de software buscando os aspectos relevantes para a estratégia da organização.

A confirmação de que os indicadores gerados por processos de medição de software podem ser utilizados para sustentar dados e informações estratégicas para esse tipo de organização, e também evidências de ganhos com a utilização de processos de medição de software, puderam ser verificadas neste estudo.

Foram identificados ganhos resultantes da influência positiva da comunicação dos resultados apurados e suas ações exercem nas equipes. Além disso, foram verificados ganhos proporcionados pelo uso de Modelos de Maturidade de Software como guia para a definição de um processo mais capaz de gerar indicadores e informações para suportar os processos de negócios. Também foi evidenciado um incremento de valor ao patrimônio, reconhecido pelas empresas no que tange a existência de processos definidos e institucionalizados.

Apesar de terem sido identificados nesse estudo ganhos obtidos com existência de indicadores de processos que suportem aos indicadores dos objetivos estratégicos, os mesmos não foram mensurados. Por fim, pode ser apontada como contribuição geral deste trabalho a verificação de que a adoção de um processo de medição de desenvolvimento de software pode servir como ferramenta de aproximação entre a estratégia e a operação da empresa, bem como um instrumento que pode gerar conhecimento para tornar mais previsíveis e assertivos os planejamentos de metas para esse tipo de organização. Além disso, conforme citado na análise de resultados, a existência de SMD's nesse tipo de organização pode prover resultados que poderiam contribuir na geração de medidas do setor, provendo informações e referenciais para o desenvolvimento da indústria de software.

### 5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Tendo em vista as limitações do tipo de estudo de base qualitativa (YIN, 2005) relacionadas à impossibilidade de generalização dos resultados, devido ao número de empresas estudadas, deve-se destacar que os resultados dos estudos de caso foram sustentados na base teórica estudada, o que permite a obtenção de conclusões.

Baseado em estudos publicados pelo MCT (2009), tem aumentado o número de organizações de desenvolvimento de software que se encontram na situação de avaliadas por algum modelo de maturidade e com um processo de medição de software implementado. Os



resultados desse estudo somente podem ser comparados aos de empresas que estiverem dentro desse contexto, o que configura uma limitação.

Outra limitação diz respeito à utilização e a divulgação de dados das organizações devido aos termos de confidencialidade assumidos. Ressalta-se que esta restrição não impediu à execução das entrevistas e o acesso a documentação, porém impediu a publicação de alguns materiais que poderiam esclarecer melhor como acontecem os processos relacionados a dimensões analisadas.

#### 5.4 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Gestão Estratégica, Gestão por Processos, Medição de Desempenho e Indicadores são temas que permitem trabalhos conjuntos, pois estão constantemente se renovando em vista da velocidade de mudança que sofre o mercado de empresas que trabalham com desenvolvimento de software. Sendo assim, alguns futuros trabalhos podem ser realizados para complementar ou estender esse estudo, tais como os indicados a seguir:

- a. Analisar a medição de processos em diferentes setores e verificar se estes setores estão melhores estruturados no que diz respeito à medição de desempenho;
- b. Analisar como são realizadas as medições de desempenho dos processos de software em empresas onde a atividade de desenvolvimento não é a atividade fim da empresa;
- c. Aprofundar o estudo sobre o SMD de empresas de software para identificar quais são as variáveis que exercem maior influência sobre ele e se como devem ser consideradas no nível de processos de software;
- d. Aplicar a pesquisa com um número maior de empresas e verificar qual é o tipo e características do processo de medição de software que obteve mais êxito para sustentar o SMD organizacional;
- e. Avaliar o grau de maturidade de SMD's em empresas desenvolvedoras de software e comparar com o nível de maturidade dos processos de software;
- f. Avaliar os modelos de desempenho existentes na literatura e identificar os mais adequados para o setor de desenvolvimento de software no Brasil.

Estudos realizados para a Gestão de Processos e Medição de Desempenho em empresas de tecnologia da informação demonstram oportunidades de pesquisas sobre os

temas de forma conjunta. Foram encontrados trabalhos que analisam o tema gestão de processos e SMD (DULYE, 2006; FERNANDES; TEIXEIRA, 2004; ATTADIA; MARTINS, 2003; CORDEIRO; DALLA VALENTINA; POSSAMAI, 2001). Porém, ainda são poucas as empresas nessa área que possuem a cultura da medição, embora a sua existência já seja uma constante em outros setores (PRESSMAN, 2006). Além disso, a área de TI continua crescendo no Brasil (MCT, 2002; DE NEGRI; KUBOTA, 2006; ARAUJO; MEIRA, 2005; BEHRENS, 2003), e a medição de desempenho das empresas desse setor é problemática devido à complexidade da área (CUSUMANO, 2004; LAURINDO *et al*, 2001; BRYANT, 2000; CAMPANELLA, 1999), o que leva a demandar estudos mais aprofundados. Além disso, são temas que propiciam o desenvolvimento de pesquisa com uma boa interação entre a academia e a indústria, possibilitando condições de experimentação decorrente de parcerias que possam ser estabelecidas.

## REFERÊNCIAS

ASSESPRO (Associação das Empresas Brasileiras da Tecnologia da Informação software e Internet). **Documento de apresentação da entidade que representa os interesses das Empresas de Tecnologia da Informação e promove o fortalecimento do setor**. Relatório Técnico, ASSESPRO, 2008.

AGUIAR, M. **PSM-O CMM da Mensuração de Software**. Métricas, Novembro 2002.

AMESCUA, A.; GARCIA, J.; VELASCO, M.; MARTINEZ, P. *et al.* **PJM – A software Project Management Framework**. ABI/INFORM Global, pág. 78. Spring, 2004.

ANSOFF, H. I; MCDONNELL, E. J. **Implantando a administração estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1993,

ARAUJO, E. E. R.; MEIRA, S. R. L. **Inserção competitiva do Brasil no mercado internacional de software**. Campinas: SOFTEX, 2005. Disponível em: <<http://www.softex.br/media/Insercao-competitiva-do-Brasil-no-mercado-internacional-desoftware.pdf>>. Acesso em 16 maio 2009.

ATTADIA, L. C. L.; MARTINS, R. A. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua**. Revista Produção v.13 n. 2 , 2003.

AUDY, J. L. N.; BRODBECK, A. F. **Sistemas de Informação: planejamento e alinhamento estratégico nas organizações**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

AHMED, P. K.; LIM, K. K.; ZAIRI, M. **Measurement Praticce for knowledge management**. Journal of Worspace Learning: Employee Today, v. 11, n 8, p. 300-311, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARKER, B. G.; VERMA, D. **Systems engineering effectiveness: a complexity point paradigm for software intensive systems in the information technology sector**. Engineering Management Journal, v. 15, n. 3, Sep. 2003.

BARKI, H.; RIVARD, S.; TALBOT J. An Integrative Contingency Model of software Project Risk Management. **Journal of Management Information Systems**. V. 17, N. 4, p.37-69, Spring 2001.

BAILEY, E.; CARD, D.; DEAN, J.; HALL, F.; JONES, C.; LAYMAN, B.; MACGARRY, J. **Practical Software and Systems Measurement Version 4.0b**. Department of Defense and Us Army, October 2000.

BEHRENS, A. **Brazilian software: the quest for an export-oriented business strategy**. DRC Working Papers, n. 21. London Business School. April 2003. Disponível em: <[http://www.london.edu/cnem/Current\\_Research/DRC\\_Working\\_Papers/DRC21.pdf](http://www.london.edu/cnem/Current_Research/DRC_Working_Papers/DRC21.pdf)>. Acesso em 30 maio 2009.

BEAMON, B. M. **Measuring Supply Chain Performance** *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 19, n. 3, p. 275-292. 1999.

BROADBENT, M.; WEILL, P.; CLAIR, D. S. **The implications of information technology infrastructure for business process redesign**. *MIS Quarterly*, Minneapolis, v. 23, p. 159-182, June 1999.

BRODBECK, A. F. **Alinhamento estratégico entre os planos de negócio e de tecnologia de informação: um modelo operacional para a implementação**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

BROOKS, F.P. **No silver bullet: essences and accidents of software** Engineering. *IEEE. Computer*, v. 20, n. 4, 1987.

BRYANT, A. **'It's engineering Jim ... but not as we know it': software Engineering - solution to the software crisis, or part of the problem?** In: International Conference on software Engineering, 22., 2000, Limerick, Ireland. Anais... New York, NY: ACM Press, p. 78-87. 177, 2000.

BUCKLEY, P. J., PASS, C. L.; PRESCOTT, K. **"Measures of International Competitiveness: A Critical Survey."** *Journal of Marketing Management*, 4: 175-200. 1988.

CAMPANELLA, J. **Principles of Quality Costs**. 3<sup>a</sup>. Ed. Wisconsin, Editora ASQ, 1999.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas Diretrizes**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

CARR, Nicholas G. **Does IT matter?: information technology and the corrosion of competitive advantage**. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts 2006.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. São Paulo: Bookman, 2005.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. **Método de Pesquisa em Administração**. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CONSORTIUM, Software Productivity. **The Frameworks Quagmire**. Disponível em: <[www.software.org/quagmire](http://www.software.org/quagmire)>. Acesso em janeiro, 2009.

CORDEIRO, N. R.; DALLA VALENTINA, L.V.O.; POSSAMAI, O. **A Utilização do Balanced Scorecard na Otimização de Processos**: In ENEGEP, 2001.

CORREA, C. M. **Strategies for software exports from developing countries**. *World development*, v. 24, n.1, p. 171-182, 1996.

COSTA, E. A. **Gestão Estratégica**. São Paulo: Saraiva, 2005.

CROSBY, P. B. **Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain**. New York: McGraw-Hill, 1979.

CURTIS, W.; **Wich Comes First, The Organization or its Processes?** IEEE software, nov / dec. 1998.

CUSUMANO, M. A. **The Business of Software.** Free Press, U.S.A. ISBN: 0-7432-1580-X. 2004.

DAFT, Richard L. **Organizações: teorias e projetos;** tradução Cid. Knipel Moreira; revisão técnica Reinaldo O. Silveira. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

DAY, G. S.; WENSLEY, R. “**Assessing Advantage: A Framework for Diagnosing Competitive Superiority.**” Journal of Marketing, 52: 1-20. 1988.

DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C.; *et. al.* **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil.** Brasília: IPEA: 502 p. 2006.

DE SORDI, J. O. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração.** São Paulo: Saraiva, 2005.

DEMING, W.E. **Out of the Crisis,** Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering Study, 1986.

DREYFUSS, C. **As redes e a gestão das Organizações.** Rio de Janeiro: Guide, 1996.

DRUCKER, P. **Desafios Gerenciais para o Século XXI.** Tradução Nivaldo Montigelli Jr. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

DULYE, L. **Setting up a measurement system program.** Strategic Management, ABI Inform Global, V. 10, n.1. p.8, 2006.

FAYOL, H. **General and industrial management.** Londres: Pitman, 1949.

FENTON, N.; PFLEEGER, S. **Software metrics: a rigorous & practical approach.** Boston: PWS Publishing Company, 1997.

FERNANDES, A. **Gerência de software através de Métricas.** São Paulo: Atlas, 422 p. 1995.

FERNANDES, A.; TEIXEIRA, D. **Fábrica de software : implantação e gestão de operações.** São Paulo: Atlas, 308p. 2004.

FERREIRA, P. S.; MOREIRA, D. A.; TRINDADE, M. H. C. **Inovação e Aprendizagem Organizacional por meio da Gestão por Processos: um estudo de caso.** In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2008, Rio de Janeiro. EnANPAD, 2008.

FEURER, R.; CHAHARBAGHI, K. **Researching strategy formulation and implementation in dynamic environments.** Benchmarking for Quality Management & Technology, v.2, n. 4, p. 15-26, 1995.

FILIPPO, G. D.; HOU, J.; IP, C. **Can China compete in IT services?** The

McKinseyQuarterly, n.1, 2005. Disponível em:

<[http://www.mckinseyquarterly.com/article\\_print.aspx?ar=1556&L2=4&L3=115&srid=17&gp=0](http://www.mckinseyquarterly.com/article_print.aspx?ar=1556&L2=4&L3=115&srid=17&gp=0)>. Acesso em 01/ Fev/ 2009.

FIORINI, S.T. **Engenharia de software com CMM**. Rio de Janeiro: Brasport, 1998.

FITZGERALD, L.; JOHNSTON, R.; BRIGNALL, S.; SILVESTRO, R.; VOOS, C. **Performance Measurement in Service Businesses**. London: The Chartered Institute of Management Accountants, 1991, pp. xi, 126).

FLORAC, W. A.; GOERTHERT, W. B.; PARK, R. E. **Goal Driven software Measurenet – A Guidebook**. CMU/SEU-96-BH-002, software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, August 1996.

FLORAC, W. A.; CARLETON, A. D. **Measuring the Software Process: Statistical Process Control for software Process Improvement**, Addison Wesley, 1999.

FNQ. **Sistema de Avaliação da Gestão: Rumo à excelência - ciclo 2009** . Publicação Anual. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2009.

FONTES, E. A. N. **O alinhamento estratégico e a construção do futuro com o balanced scorecard**. Dissertação. (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2004.

FREITAS, H.; BECKER, J. L.; KLADIS, C. M.; HOPPEN, N. **Informação e Decisão: Sistemas de Apoio e seu Impacto**. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

FROST, B. **Performance Metrics: The New Strategic Discipline**. Chicago: Strategy & Leadership, a publication of Strategic Leadership Forum, pp. 34 – 35, May – Jun 1999.

GARVIN, D. **The processes of organization and management**. Sloan Management Review, v. 39, n 4, Summer 1998.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. **The changing basis of performance measurement**. International Journal of Operations & Production anagement, v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GILB, T. **Principles of software Engineering Management**. Boston: Addison-Wesley, 464 p., 1988.

GIORDANI, F.; OLIVEIRA, L. R.; ZANELLA, W.; MONTINI, R. **Relação de causa e efeito entre aspectos críticos na gestão de empresas desenvolvedoras de software**. CONTECSI. USP: São Paulo. 2008.

GOERTHERT, W. B.; HAYES, W. **Experiences in Implementing Measurement Programs**, CMU/SEI-2001-TN-026, software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. Novembro, 2001.

GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grandes coleções de processo.** RAE . Revista de Administração de Empresas, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. 2000 a.

GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que processo?** RAE – Revista de Administração de Empresas. v. 40, n. 4, p. 8-19. São Paulo . Out./Dez. 2000 b.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. **Complexo eletrônico: introdução ao software.** In: BNDES Setorial, n. 20, p. 3-76, Set. 2004.

HAMMER, M. **A empresa voltada para processos.** Management (Entrevista), julho/agosto 2003.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais.** São Paulo: Makron Books, 1993.

HEEKS, R., KRISHNA, S., NICHOLSON, B. *et al.* **Synching or Sinking: Trajectories and Strategies in Global software Outsourcing Relationships.** (Rep. Núm.: Paper No. 9). Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, U.K. 2000. Disponível em: [http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di\\_wp09.pdf](http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di_wp09.pdf)  
Acesso em: 24/05/2009.

HENDERSON-SELLERS, B. **Object Oriented Metrics: Measures of Complexity.** New Jersey: Prentice Hall. 234 p. 1996.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. **Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations.** IBM Systems Journal, v. 32, n.1, p.4-16, 1993.

HERRERO, E. **Balanced Scorecard e a gestão estratégica: uma abordagem prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

HOCH, D. J. *et al.* **Secrets of software success: management insights from 100 software firms around the world.** Boston: Harvard Business School Press, 2000. 309 p.

HOLMES, L. **Measurement Program Implementation Approaches. It Measurement: practical advice from the experts.** Boston: Addison-Wesley, 800 p., 2002.

HOPPEN, N; LAPOINTE, L; MOREAU, E. **Um guia para avaliação de artigos de pesquisa em Sistemas de Informação.** ReAd, Porto Alegre, 7. ed., v. 2, n. 2, 1996.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais: usando medidas do desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa.** São Paulo: Makron, 240 p. , 1994.

HUMPHREY, W. S. **Managing the software Process.** Boston: Addison-Wesley, 512 p. , 1990.

HUMPHREY, W. S. **Characterizing the software process: A Maturity Framework.** IEEE software Vol. 5, No. 2, march 1989.

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers . **IEEE Std. 610.12:1990 - Standard Glossary of software Engineering Terminology.** Piscataway: IEEE, 1990.

ISO/IEC - The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. **ISO/IEC 15504-3:2004 – Information Technology – Process Assessment - Part 3: Guidance on performing an assessment**. Geneve: ISO, 2004.

ISO/IEC - The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. **ISO/IEC 15939: System Engineering – Software Measurement Process Framework**. Geneve: ISO, 2006.

JOPSON, B. **Auditorias propõem hoje reforma radical de balanços**. Valor Econômico, São Paulo, 8 nov. 2006, p. B-2.

JURAN, J. M. **Planejamento para a Qualidade**. São Paulo. 394p. 1995.

JONES, L. G.; SOULE, A. L. **software process improvement and product line practice: CMMI and the framework for software product line practice**. software Engineering Institute, Technical Note CMU/SEI-2002-TN-012. Jul. 2002.

Disponível em:<<ftp://ftp.sei.cmu.edu/pub/documents/02.reports/pdf/02tn012.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2009.

KAN, S. H., 2002, **Metrics and Models in Software Quality Engineering**, Second Edition, Addison Wesley, Boston, EUA, 2002.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Alinhamento: utilizando BSC para criar sinergias corporativas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Organização Orientada para a Estratégia**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **The balanced scorecard: Measures That Drive Performance**. P. 71 a 79. Boston: Harvard Business Review : Boston Jan. - Feb., 1992.

KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. **"A estratégia em ação: Balanced Scorecard"**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. **"Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotaram o Balanced Scorecard prosperam no novo ambiente de negócios"**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KRUTCHTEN, P. **The nature of software: what's so special about software Engineering?** The Rational Edge, 2001. Disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4700.html>. Acesso em: 25/03/2009.

KOTLER, P.. **Administração de Marketing: a edição do novo Milênio**. São Paulo: Prentice Hall Atlas, 2000.

KUBOTA, L. C.; NOGUEIRA, A. R. R. **Impacto da Gestão nos resultados percebidos de empresas de software**. ANPAD – RJ: 2007.



KUBOTA, L.C.; NOGUEIRA, A.R.R. **Desafios para a indústria de software**. Brasília: IPEA, jan. 2006.

KULPA, M. K.; JOHNSON, K. A. **Interpreting the CMMI: a process improvement approach**. Auerbach Publications. 414 p. 2003.

LIKERT, R. **Measuring organizational performance**. Harvard Business Review, v. 36, n. 2, p. 41-50, Mar./Apr. 1958.

LAURINDO, F. J. B. SHIMIZU, T; CARVALHO, M. M.; RABECHINI Jr., R. **O papel da Tecnologia da Informação na estratégia das Organizações**. Revista G&P: Gestão e Produção, v. 8, n. 2, p. 160-179, 2001.

LISTER, T. **Risk management is project management for adults**. IEEE software, v. 14, n. 3., 1997.

LITTLER, D. **Perspectives on Competitiveness**. Marketing Education group Proceedings of the 21st Annual Conference. Huddersfield Polytechnic, 3: 57-72. 1988.

LUFTMAN, J. N.; LEWIS, P. R.; OLDACH, S. H. **Transforming the Enterprise: The Alignment of Business and Information Technology Strategies**. IBM Systems Journal, v. 32, n. 1, 1993.

LUFTMAN, J. N. **Assessing Business-IT Alignment Maturity**. Communications of AIS, Article 14, 2000.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 4ª. ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARINHO, S. V.; CAMPOS, L. M. S.; SELIG, P. M. **Uma Proposta de Sistemática para Operacionalização da Estratégia utilizando o Balanced Scorecard**. Anais do XXXI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAP). Rio de Janeiro, 2007.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

McGARRY, J.; CARD, D.; JONES C.; LAYMAN, B.; CLARK, E.; DEAN, J.; HALL, F. **Practical Software Measurement**. Addison-Wesley, Reading. Massachusetts, 2002.

McGEE, J V.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994

MCT. **Qualidade e Produtividade no Setor de software Brasileiro em 2001**. Site do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Brasília: 2002. Disponível em: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 20 novembro 2009.

- MILLER, D. **The generic strategy trap**. Journal of Business Strategy, p. 37-41, Jan./Feb. 1992.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo, Hucitec/Abrasco, 1998.
- MINTZBERG, H. **The rise and fall of strategic planning**. New York: The Free Press, 1994.
- MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Bookman, Porto Alegre, 2000.
- MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 404 p.
- MOREIRA, Eduardo. **Proposta de uma sistemática para o alinhamento das ações operacionais aos objetivos estratégicos, em uma gestão orientada por indicadores de desempenho**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 2002.
- MUGNAINI, M. L. **Setor de software sofre com falta de mão-de-obra, diz presidente da Fenainfo**. Agência Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/12/14/materia.2007-12-14.5063746302/view>>. Acessado em: 15/05/2009.
- NEELY, A. **Measuring business performance**. London: The Economist Newspaper and Profile Books, 1998.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NOGUEIRA, M.O. **Qualidade no Setor de software Brasileiro**, Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.
- OLIVEIRA, E. **Exportar já é mais que promessa. Empresas brasileiras encontram muitos nichos de mercado para pegar a onda do offshoring**. Desafios do desenvolvimento, Brasília, n.6, p. 32-38, Jan. 2005.
- OLIVEIRA, L. R.; ZANELLA, W.; GIORDANI, F. **Aspectos críticos de gestão em empresas desenvolvedoras de software**. SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia . 2007.
- OLIVEIRA, A.; CAMEIRA, R.; CAULLIRAUX, H. **A Visão por Processos como Elemento Alavancador de Alinhamento Estratégico: O Caso de uma Empresa Prestadora de Serviços de Transmissão de Dados**. IN: Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, São Paulo. 2003.
- PAULK, M.C.; WEBER, C.V.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M.B. *et.al.* **The capability maturity model**. 13. ed. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1999.

- PESSANHA, D.; PROCHNIK, V. **Obstáculos à implantação do Balanced Scorecard em três empresas brasileiras.** In: XXVIII Encontro Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 28, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, ANPAD, 2004.
- PETIT, D.; JANSSEN, R. F. L.; PEREIRA, C. A. **Exportação de software e serviços de Tecnologia da Informação - Conceitos Básicos.** Florianópolis: SEBRAE/SC, 144p. 2007.
- PMI – Project Management Institute. **PMBOK 3ª Edição – Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos.** Newton Square, PA, USA: Project Management Institute, 3rd edition, Portuguese Translation, 2004.
- PORTER, M. E.; MILLAR, V. E. **Como a informação proporciona vantagem competitiva.** In: PORTER, M. E. In: **Competição: estratégias competitivas essenciais.** 5nd. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software.** 6 ed. McGraw-Hill, 2006.
- RAMANUJAN, S.; SOMESWAR, K. **Comparison of knowledge management and CMM/CMMI implementation.** The Journal of American Academy of Business. V. 4, p. 271-277, Mar. 2004.
- REZENDE, J. F. **Balanced scorecard e a gestão do capital intelectual: alcançando a performance balanceada na economia do conhecimento.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 304 p., 2003.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas. 334 p. 1999.
- RIVARD, S. et al. **Information Technology and Organizational Transformation - Solving the management Puzzle.** Oxford: Elsevier. 321 p. 2004.
- ROCHA, A. R.; MALDONADO, J.C.; WEBER, K.C. **Qualidade de software Teoria e Prática.** São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- ROCHA, F. **As atividades produtoras de software no Brasil.** Texto para discussão n. 603. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, nov. 1998.
- RODRIGUES, J. A.; MENDES G. M.. **Governança Corporativa: estratégia para geração de valor.** Rio de Janeiro: Qualitmark. 2004.
- ROSELINO, J. E. **A indústria de software: o “modelo brasileiro” em perspectiva comparada.** (Tese de Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.
- ROSS, J. W.; BEATH, C. M; GOODHUE, D. L. **Developing long-term competitiveness through IT assets.** Sloan Management Review, p. 31-42, Fall 1996.
- RUMMLER, G.; BRACHE, A. **Melhores Desempenhos das Empresas.** São Paulo: Makron, 270 p., 2007.
- RUSSO, J.; SCHOEMAKER, P. **Decisões Vencedoras.** Rio de Janeiro: Campos, 390 p. , 2002.

SALVIANO, C. F; et al. **Towards an ISO/IEC 15504-Based Process Capability Profile Methodology for Process Improvement (PRO2PI)** - Lisboa, Proceedings of SPICE 2004: The 4th International SPICE Conference on Process Assessment and Improvement - abr.2004.

SALVIANO, C. F. **Melhoria de Processo com ISO/IEC 15504 (SPICE) e CMMi**. Lavras: UFLA. P. 82. 2003.

SALTERIO, S.; WEBB, A. **The balanced scorecard**. CA Magazine, v.136, n.6, ago-2003, p.39.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1987.

SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. CMMI for Development (CMMI-DEV), Version 1.2, Technical Report CMU/SEI-2006-TR-008. Pittsburgh, PA: software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2006.

SOFTEX - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **MPS.BR – Melhoria de processo de software brasileiro: Guia Geral 2009**. Disponível em: <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_home/default.asp](http://www.softex.br/mpsbr/_home/default.asp)>. Acesso em: 28/05/2009. 2009 a.

SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do software Brasileiro. **MPS.BR – Melhoria de processo de software brasileiro: guia de Implementação 2009, parte 2 : Fundamentação para Implementação do Nível F do MR-MPS:2009**. Disponível em: <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_home/default.asp](http://www.softex.br/mpsbr/_home/default.asp)>. Acesso em: 28/05/2009. 2009 b.

SOFTEX - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **MPS.BR – Melhoria de processo de software brasileiro: guia de Implementação , parte 6 : Fundamentação para Implementação do Nível B do MR-MPS:2009**. Disponível em: <[http://www.softex.br/mpsbr/\\_home/default.asp](http://www.softex.br/mpsbr/_home/default.asp)>. Acesso em: 28/05/2009. 2009 c.

STEINER, G. A. **Strategic Planning: What Every Manager Must Know**. New York: The Free Press, 1979.

SOARES JÚNIOR, H.; PROCHNIK, V. **Experiências comparadas de implantação do Balanced Scorecard no Brasil**. 2005. Disponível em: [http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/implantacao\\_do\\_balanced\\_scorecard\\_no\\_brasil.pdf](http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/implantacao_do_balanced_scorecard_no_brasil.pdf) . Acessado em 15/05/2009.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 6.ed, Addison Wesley, São Paulo-SP, BRASIL, 2007.

SHARKIE, R. **Knowledge creation and its place in the development of sustainable competitive advantage**. Journal of Knowledge Management, v. 7, n. 1, p. 20-32, 2003.

SCHROEDER, M. **A Practical Guide to Object Oriented Metrics**. IT Professional – IEEE, v.1, n. 6, p. 30 – 36, 1999.

SHEARD, S. A. **Evolution of the Framework's Quagmire**. Computer, vol. 34, no. 7, PP. 96-98, DOI: 10.1109/2.933516. July, 2001.

- SOLINGEN, R., BERGHOUT, E. **The Goal/Question/Metric Method: A Practical Guide for Quality Improvement of Software Development**. McGraw-Hill. 1999.
- STANDISH GROUP. **Extreme Chaos 2006**. The Standish Group International, Inc. Disponível em: <<<http://www.standishgroup.com>>>. Acesso em: 23/10/2008.
- STAPLES, M.; NIAZI, M.; JEFFERY, R., et al. "An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI", v. 80 pp. 883–895, 2007.
- TACHIZAWA, T. **Metodologia da pesquisa aplicada à administração**. Rio de Janeiro: Pontal Editora, 2002.
- TAKASHINA, T; FLORES, M. **Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados**. Rio de Janeiro: Qualitmark, 1996. 116 p.
- TEO, T. S. H; ANG, J. S. K. **Critical success factors in the alignment of IS plans with business plans**. International Journal of Information Management, v.19, 1998.
- TRAVASSOS, G. H.; KALINOWSKI, M. **iMPS: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS**. Campinas, SP: SOFTEX, 27 p., 2009.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. São Paulo: Bookman, 2005.
- WANG, C. B. **O novo papel do executivo de informática**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- WEBER, K. C.; MONTONI, M.; ROCHA, A. R. C.; SANTOS, G.; BARBIERI, C.; ANTONIONI, J. A. "MPS.BR – Melhoria de Processo do software Brasileiro: resultados alcançados e lições aprendidas ( 2004-2008)". CLEI 2008 (XXXIV Conf. Latinoamericana de Informática), Santa Fé, Argentina. 2008.
- WEBER, K. C.; NASCIMENTO, C. J. ; MARINHO, D. S. **PBQPS -Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em software: Treze anos acompanhando e disseminando a cultura da qualidade**. In: ProQualiti - Qualidade na Produção de software vol. 2, num. 1, Lavras-MG: [ISSN1807-5061]. 2006.
- WEBER, K. C.; ROCHA, Ana R. C. **Qualidade e Produtividade em Software**, 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1999.
- WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de TI, Tecnologia da Informação**. São Paulo: M. Books, 2006.
- WEINBERG, G. M. **The psychology of computer programming**. 1. ed. New York: Van Nostrand Heinhold Company. 288 p. 1971.
- WIEGERS, K. E. **software Requirements**, Second Edition, Microsoft Press, 2003.
- WILLIAMS, S. P. **Technology planning for the community bank**. Community Banker, Washington, v. 10, p. 24-26, Feb. 2001.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. São Paulo: Bookman, 2005.

## **APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA**

### **I – IDENTIFICAÇÃO**

TÍTULO:

**“MEDIÇÃO DE PROCESSO DE SOFTWARE COMO SUPORTE AOS OBJETIVOS  
ESTRATÉGICOS DE NEGÓCIOS EM EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE  
SOFTWARE”**

PESQUISADOR RESPONSÁVEL:

- Nome: Sandra Laís Pedroso.
- Identidade: 9039844072 SJS/RS.
- CPF: 540.710.700-72.
- Endereço: Maestro Salvador Campanella, 185/202 – Porto Alegre – RS – CEP 91220-390.
- Fone: (51) 8125-6487.
- E-mail: sandra.lais.pedroso@gmail.com

INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL:

- Universidade: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).
- Faculdade: Faculdade de Administração e Contabilidade e Economia (FACE).
- Curso: Mestrado em Administração e Negócios (MAN).
- Orientador: Prof. Leonardo Rocha de Oliveira, Ph.D.
- E-mail: leorochoa@pucrs.br

### **II - VISÃO GERAL**

QUESTÃO DE PESQUISA:

Como os indicadores de medição de processos de software podem suportar os objetivos estratégicos de negócios em empresas desenvolvedoras avaliadas em modelos de maturidade?

**OBJETIVOS:**

Identificar como os indicadores de medição de processos de software podem suportar os objetivos estratégicos de negócios em empresas de desenvolvimento de software avaliadas em modelos de maturidade.

- Identificar indicadores nos processos de medição de software associados aos níveis de maturidade das empresas desenvolvedoras de software;
- Analisar a relação entre indicadores de objetivos estratégicos de negócios e indicadores de processo de software em empresas desenvolvedoras de software
- Identificar as possibilidades de desdobramento dos indicadores estratégicos de negócios nos indicadores de processos de software.

**FONTES DE INFORMAÇÃO:**

- Entrevistas
- Documentos

**LEITURAS APROPRIADAS:**

- Empresas Desenvolvedoras de software e seus desafios estratégicos;
- Planejamento e Gestão Estratégica;
- Análise e Medição de Desempenho Organizacional;
- Modelos de Maturidade;
- Processos de Medição de software.

**ATIVIDADES:**

- Contatar com as empresas desenvolvedoras de software que interessam à pesquisa;
- Selecionar as empresas que integrarão a pesquisa;
- Elaborar e validar o roteiro de entrevistas;
- Identificar os responsáveis pelos contatos e pela agenda em cada empresa;
- Identificar os respondentes das entrevistas em cada empresa;
- Agendar as entrevistas e coleta de documentos;

- Realizar as entrevistas e coletar os documentos;
- Transcrever as gravações das entrevistas;
- Fazer triagem e organizar material coletado;
- Codificar o material;
- Analisar o material coletado, confrontando com a teoria;
- Analisar os casos;
- Analisar os resultados;
- Redigir o relatório;
- Enviar cópia do relatório para os participantes da pesquisa.

### **III – PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

#### **SELECIONAR AS EMPRESAS (critérios):**

- Empresa desenvolvedoras de software;
- Avaliadas em níveis de Maturidade em Modelos como o CMMi ou o MPS.BR;
- Interesse das empresas no estudo proposto.

#### **AGENDAR AS ENTREVISTAS E COLETA DE DOCUMENTOS:**

- Identificar o responsável pelos contatos e pela agenda em cada empresa;
- Identificar os entrevistados;
- Explicar os objetivos da pesquisa e método de condução das entrevistas;
- Definir local e estrutura necessária;
- Marcar data e horário da entrevista.

#### **REALIZAR AS ENTREVISTAS E COLETA DE DOCUMENTOS:**

- Chegar 15 minutos antes na empresa;
- Agradecer pela disponibilidade de participação no estudo;
- Explicar o objetivo do trabalho e destacar a confidencialidade;
- Solicitar autorização para gravar a entrevista;
- Informar que será usado um roteiro para guiar a entrevista;
- Iniciar e desenvolver a entrevista;
- Identificar e coletar documentos que contribuam com a pesquisa;
- Utilizar o roteiro de entrevistas como instrumento de coleta de dados;
- Anotar pontos destacados pelo entrevistado;



- Agradecer e colocar-se à disposição para eventuais dúvidas ou sugestões futuras;
- Encerrar a entrevista e coleta de documentos.

#### ANALISAR OS DADOS E OS RESULTADOS:

- Transcrever as gravações das entrevistas;
- Analisar documentos pesquisados;
- Catalogar dados das entrevistas e documentos;
- Categorizar os dados;
- Analisar os dados por estudo de caso;
- Comparar e consolidar os dados obtidos nas empresas desenvolvedoras de software;
- Analisar os resultados.

### **III – COLETA DE DADOS**

#### IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA:

- Nome da empresa
- CNPJ e Inscrição Estadual
- Endereço, município, UF, Telefone
- Data de constituição
- Quantidade de funcionários
- Principais produtos e serviços
- Site

#### IDENTIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS:

- Nome
- Área
- Cargo, função
- Tempo de empresa
- Experiência em TI, indicadores e processos de medição de software

## **APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA (antes da validação)**

- Agradecer a oportunidade e disponibilização do tempo para colaboração com o estudo.
- Explicar a forma de condução da entrevista, os objetivos e contexto da pesquisa.
- Solicitar autorização para gravação da mesma.
- Iniciar a gravação com nome do entrevistado, data e hora da entrevista
- Verificar a pertinência da questão para o entrevistado.

### **I. Questões gerenciais**

#### **A. Perfil do Entrevistado**

1. Nome:
2. Área:
3. Tempo de empresa:
4. Cargo atual:
5. Tempo de experiência profissional em TI:

#### **B. Perfil da Empresa**

6. Porte da Empresa:
7. Tipo de Atuação( produto, serviços ou software embarcado)?
8. Atuação (nacional/internacional)?

### **II. Questões de direcionamento**

**A. Gestão Estratégica** (verificar se o Processo de PE executado na empresa possui as premissas para um processo de medição).

#### **A1 - Objetivos Estratégicos**

1. Como é realizada a definição dos objetivos estratégicos da empresa?
2. Todos os objetivos estratégicos tem um responsável?
3. Como ocorre a destinação de recursos aos objetivos estratégicos?
4. Quem participa da definição dos objetivos estratégicos (processo de PE)?

#### **A2 - Performance Organizacional**

5. Como são definidas as metas de desempenho para os objetivos estratégicos da empresa?
6. Qual é o principal critério utilizado para medição de desempenho na empresa? ( custo, liderança tecnológica, liderança de negócio, satisfação do cliente, qualidade, resultado financeiro, outros)
7. Como são comunicados os resultados da empresa (em relação aos objetivos estratégicos)?
8. Como são usados os resultados das medições dos objetivos?
9. Que problemas você identifica na definição, coleta, análise e comunicação das métricas?

**B. Gestão por Processos** (verificar se os processos estratégicos são identificados, priorizados, se recebem recursos e são monitorados)

**B1 - Planejamento de Processos** (verificar alinhamento sob três óticas: do Gestor da empresa que participa do PE, do Gestor de processos, do responsável pelo processo de medição)

10. Como são identificados processos estratégicos para suportar o negócio? (averiguar o vínculo desses processos com os objetivos estratégicos).
11. São definidos responsáveis pelos processos?

12. Como ocorre a priorização e destinação de recursos aos processos priorizados?
13. Identificar o grau de importância do processo? (alto, médio, baixo - sob as três óticas diferentes para avaliar o grau de Impacto do processo nos objetivos da organização).

**B2 - Medição de Desempenho de Processos** (verificar se esta alinhada aos critérios do PE para os objetivos).

15. Como são definidas as metas para os processos?
16. Como são medidos os resultados dos processos?
17. Antes da implantação do processo de medição já haviam indicadores para os processos?
18. Como são usados os resultados das medições dos processos?
19. Como são comunicados os resultados dos processos?

**C. Processo de Medição de software** (verificar se o processo de medição de software permite sustentar os objetivos estratégicos (mecanismos, dados e informações )

**C1 - Planejamento da Medição de Processo de software**

20. Quem é o responsável pelo processo de medição?
21. Como são definidos quais processos serão medidos?
22. Como são definidos as metas para os processos? (a empresa utiliza algum método formal, GQM, PSM, outro)

**C2 - Medição de Desempenho de Processo de software**

23. Como os processos são monitorados (periodicidade, range, confere com o monitoramento dos Objetivos estratégicos)?
24. Como são publicados os resultados das medições processos?
25. Como é mantido o processo de medição?
26. Como se garante o seguimento do processo de medição?
27. Como são usados os resultados das medições? (ações corretivas, mitigação, contingências, base histórica, tomada de decisão, reestimativa, melhorias, etc).
28. Que problemas você identifica na definição, coleta, análise e comunicação das métricas?

**C3 – Relação de Indicadores Estratégicos com Indicadores de Processo**

29. Como é estabelecida a relação dos indicadores de processo com os objetivos de negócio?
30. Quem participa da validação dos indicadores?
31. O que assegura que existe cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores de objetivos de negócio?
32. Quem é comunicado dos resultados alcançados?
33. Como os resultados alcançados são empregados?

**III. Questões de classificação**

**A. Econômicas e Geográficas** (verificar o perfil da empresas caracterizando o nível de maturidade da empresa e sua atuação).

1. Sua empresa aplica o PE (percepção do entrevistado sobre grau de aplicação)?
2. Modelo de maturidade de processo de software aplicado?
3. Motivo de escolha do modelo de maturidade de software?
4. Nível de avaliação de maturidade atual?

- Agradecer novamente a oportunidade e disponibilização do tempo para colaboração com o estudo.
- Explicar como e quando os resultados serão compartilhados com o entrevistado.

## APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA (após a validação)

- Agradecer a oportunidade e disponibilização do tempo para colaboração com o estudo.
- Explicar a forma de condução da entrevista, os objetivos e contexto da pesquisa.
- Solicitar autorização para gravação da mesma.
- Iniciar a gravação com nome do entrevistado, data e hora da entrevista
- Verificar a pertinência da questão para o entrevistado.

### I. Questões gerenciais

#### A. Perfil do Entrevistado

1. Nome:
2. Área:
3. Tempo de empresa:
4. Cargo atual:
5. Tempo de experiência profissional em TI:
6. Formação acadêmica:
7. Experiência e conhecimento de gestão de processos de software/negócios:

#### B. Perfil da Empresa

6. Porte da Empresa (SEBRAE, 2007):
  - ( ) Micro Empresa: até 9 colaboradores;
  - ( ) Pequena: de 10 a 49 colaboradores;
  - ( ) Média: de 50 a 99 colaboradores;
  - ( ) Grande: 100 ou mais colaboradores.
7. Tipo de Atuação
  - ( ) produto;
  - ( ) serviços;
  - ( ) software embarcado;
  - ( ) outro: \_\_\_\_\_.
8. Atuação:
  - ( ) nacional;
  - ( ) internacional.
9. Idade da empresa:

### II. Questões de direcionamento

**DA01. Gestão Estratégica** (verificar se o Processo de PE executado na empresa possui as premissas para um processo de medição).

#### FA01 - Objetivos Estratégicos

1. Como é realizada a definição dos objetivos estratégicos da empresa?
  - a) Participação do processo de PE;
  - b) Destinação de recursos;
  - c) Definição de responsáveis;
  - d) Alinhamento com as metas;

#### FA02 - Medição de Desempenho Organizacional

2. Como são definidas as metas de desempenho para os objetivos estratégicos da empresa?

3. Ordenar por ordem de importância os critérios utilizados para medição de desempenho na empresa.

- Custo;
- Liderança tecnológica;
- Liderança de negócio;
- Satisfação do cliente;
- Qualidade;
- Resultado financeiro;
- Outros: \_\_\_\_\_

4. Como são usados os resultados das medições dos objetivos?

5. Que problemas você identifica na definição, coleta, análise e comunicação das medições?

**DA02. Gestão por Processos** (verificar se os processos estratégicos são identificados, priorizados, se recebem recursos e são monitorados)

**FA03 - Planejamento de Processos** (verificar alinhamento sob três óticas: do Gestor da empresa que participa do PE, do Gestor de processos, do responsável pelo processo de medição)

6. Como é o processo de definição dos processos estratégicos?

- a) Identificação;
- b) Priorização;
- c) Definição dos responsáveis;
- d) Comunicação;
- e) Alinhamento com os objetivos estratégicos.

**FA04 - Medição de Desempenho de Processos** (verificar se esta alinhada aos critérios do PE para os objetivos).

7. Como os processos estratégicos são medidos ?

- a) Definição de metas;
- b) Apuração de resultados.

8. Ordenar por ordem de importância a utilização dos resultados das medições dos processos.

- Tomada de decisão de gestão;
- Premiação;
- Melhorias;
- Correções;
- Mitigações
- Base histórica;
- Outro: \_\_\_\_\_

9. Como são comunicados os resultados dos processos?

- a) Método;
- b) Envolvidos;
- c) Periodicidade.

**DA03. Processo de Medição de software** (verificar se o processo de medição de software permite sustentar os objetivos estratégicos (mecanismos, dados e informações )

**FA05 - Planejamento do Processo de Medição de software**

10. Quem é o responsável pelo processo de medição de software?
11. Como são definidos quais processos serão medidos?
12. Como são definidas as metas para os processos? (marcar se a empresa utiliza algum método formal).
- GQM;
  - PSM;
  - ISO;
  - PGQP;
  - Outro: \_\_\_\_\_

**FA06 - Medição de Desempenho de Processo de software**

13. Como os processos são monitorados?
- a) Acompanhamento;
  - b) Periodicidade;
  - c) Limites;
  - d) Frequência confere com o monitoramento dos Objetivos estratégicos;
  - e) Outro: \_\_\_\_\_
14. Ordenar por ordem de importância identificando como são usados os resultados das medições.
- Ações corretivas;
  - Mitigação;
  - Contingências;
  - Base histórica;
  - Tomada de decisão de gestão;
  - Premiações;
  - Reestimativa;
  - Melhorias;
  - Outro: \_\_\_\_\_.
15. Que problemas você identifica na definição, coleta, análise e comunicação das métricas?

**FA07 – Relação de Indicadores Estratégicos com Indicadores de Processo**

16. Como é estabelecida a relação dos indicadores de processo com os objetivos de negócio (quem valida essa relação)?
17. O que assegura que existe cobertura de indicadores de processos para todos os indicadores de objetivos de negócio?
- a) Método;
  - b) Validação;
  - c) Políticas;
  - d) Outro: \_\_\_\_\_.
18. Quem é comunicado sobre os resultados alcançados?
19. Como os resultados alcançados são utilizados? (citar em ordem de importância).
- 

**III. Questões de classificação**

**A. Econômicas e Geográficas** (verificar o perfil da empresas caracterizando o nível de maturidade da empresa e sua atuação).

1. Sua empresa aplica o PE (percepção do entrevistado sobre grau de aplicação)?
  2. Modelo de maturidade de processo de software aplicado?
  3. Nível de avaliação de maturidade atual?
  4. Motivo de escolha do modelo de maturidade de software?
- Agradecer novamente a oportunidade e disponibilização do tempo para colaboração com o estudo.
  - Explicar o que, como e quando os resultados serão compartilhados com o entrevistado.