

REGINA ALBUQUERQUE

ESTUDO SOBRE FATORES QUE INFLUENCIAM  
A MANUTENÇÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE  
EM EMPRESAS AVALIADAS POR MODELOS DE  
REFERÊNCIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Curitiba  
2014

REGINA ALBUQUERQUE

ESTUDO SOBRE FATORES QUE INFLUENCIAM  
A MANUTENÇÃO DE PROCESSOS DE SOFTWARE  
EM EMPRESAS AVALIADAS POR MODELOS DE  
REFERÊNCIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Ciência da Computação

Orientador: Profa. Dra. Sheila Reinehr

Curitiba  
2014

## FICHA CATALOGRÁFICA

Albuquerque, Regina

Estudo sobre a influência de fatores de manutenção em processos de software de empresas avaliadas por modelos de referência.

/ R. Albuquerque. -- Curitiba, 2014.

265 p.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. Programa de Pós-Graduação em Informática.

1. Fatores Críticos de Sucesso 2. Continuidade de Programas de Melhoria de Processos. 4. Manutenção de Processos de Software.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática d.

## DEDICATÓRIAS

Ao meu marido César, pelo apoio e incentivo.

Aos meus filhos Rafael e César, pelo carinho e compreensão da ausência.

Aos meus pais Luiz e Fátima e, irmãs que sempre acreditaram em mim.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu marido César e aos meus filhos, o carinho, apoio, compreensão e torcida pelo meu desenvolvimento intelectual e profissional.

Aos meus pais Luiz e Fátima, pelo o amor, pelas orações, pelo bom exemplo e, incentivo aos estudos.

Às minhas irmãs Flávia e Fabrícia, que vibram a cada vitória por mim alcançada.

À minha orientadora Sheila Reinehr pela amizade, confiança, generosidade, compreensão, por acreditar no meu potencial e pela constante presença na elaboração desta pesquisa.

À professora Andreia Mallucelli, pela atenção, confiança e sempre estar disposta a atender qualquer dúvida.

À professora Maria Alexandra Cunha (Curso de Mestrado e Doutorado em Administração de Empresas da FGV-EAESP). Obrigada pelas orientações e paciência na condução de uma pesquisa com métodos qualitativos que resultou na publicação do meu primeiro artigo.

A todos os professores da graduação e do mestrado, pela dedicação nas aulas.

Aos professores Kelly Bettio e Edson Scalabrin, por me indicarem para fazer parte do mestrado.

Agradeço a Taiane Coelho, Doutoranda em Administração de Empresas da FGV-EAESP, acima de tudo pela amizade, por me ouvir e sempre me transmitir palavras sensatas e incentivadoras.

A todos os companheiros e amigos de mestrado, pelas sugestões. Em especial agradeço aos amigos Rosilene Fernandes, André Bibiano, Rafaela Fontana, Marcos Paludo, Joselaine Valaski, André Menolli e Kelly Bettio, que foram pessoas importantes no decorrer do meu trabalho. Agradeço, tanto no apoio em sugestões,

quanto aos esclarecimentos de dúvidas. Mas, principalmente agradeço pela amizade e respeito.

A todos os profissionais da melhoria de processos de software, que dedicaram seu tempo no preenchimento do questionário, e inclusive por relatar pontos adicionais a pesquisa.

A todos os entrevistados das empresas de software que generosamente contribuíram para a conclusão dessa pesquisa. Muito obrigada pela participação na entrevista, e inclusive por relatar pontos de vistas e experiências próprias.

*“A vida está cheia de desafios que, se aproveitados de forma criativa, transformam-se em oportunidades”.*

*Marxwell Maltz.*

## RESUMO

Organizações desenvolvedoras de software que adotam programas de melhoria de processos de software se submetem a avaliações, cujo objetivo é qualificar a maturidade de seu processo de desenvolvimento. Isto requer esforço e investimento por parte dessas empresas. Na última década, diversos estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de entender o que influencia a implementação com sucesso desse tipo de iniciativa. Entretanto, estas pesquisas focam, em geral, as questões da implementação desses programas, não investigando os fatores que influenciam na manutenção dos processos de software, definidos por modelos de referência, após a avaliação. A compreensão desses fatores é tão fundamental quanto a questão de implementar com sucesso a melhoria de processos. Com o intuito de preencher essa lacuna, esta dissertação conduziu uma investigação, por meio de métodos quantitativos e qualitativos de análise de dados, de forma a entender como os fatores críticos de sucesso na manutenção do uso das boas práticas definidas nos modelos de referência influenciam na melhoria contínua do processo de software de empresas avaliadas. Os resultados da pesquisa indicam que a continuidade de programas de melhoria está relacionada aos fatores humanos, de projeto, organizacionais e técnicos relacionados aos processos. Também foi possível concluir que alguns destes fatores estão presentes na fase de implementação, mas o nível de importância difere entre as duas fases.

Palavras-chaves: Fatores Críticos de Sucesso, Melhoria de Processos de Software, Continuidade de Programas de Melhoria de Processos, Manutenção de Processos de Software.

## **ABSTRACT**

Software development organizations that adopt software process improvement programs submit themselves to an assessment process due to evaluate their maturity level. This requires investments in terms of effort and financial resources. Therefore, in the last decade, researchers have developed studies in order to understand what influences the successful implementation of this type of initiative. However, the emphasis of these researches is on the success critical factors of the implementation, not investigating the factors that influence the maintenance of such software processes after the evaluation period. Understanding these factors is as crucial as the successful implementation of the software process improvement program. In order to fill this gap, this dissertation aims at conducting an investigation through quantitative and qualitative methods of data analysis in order to understand how the success critical factors in maintaining the use of best practices as defined in reference models, influence on continuous software process improvement of the companies evaluated. The study results indicate that the continuity of the software process improvement programs are related to human factors, design, organizational and technical processes related. It was also possible to conclude that some of these factors are present in the implementation phase, but the level of importance differs between the two phases.

**Keywords:** Success Critical Factors, Software Process Improvement, Continuity Software Process Improvement, Maintenance of Software Processes.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>XIV</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>XVII</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>XXI</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>XXII</b>
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 MOTIVAÇÃO .....	3
1.2 OBJETIVOS .....	6
1.3 DELIMITAÇÃO DE ESCOPO .....	7
1.4 PROCESSO DE TRABALHO .....	7
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO DA DISSERTAÇÃO .....	7
1.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	8
<b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
2.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE .....	10
2.2 MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE.....	11
<b>2.2.1</b> CMMI-DEV .....	12
<b>2.2.2</b> MPS.BR.....	16
2.3 BENEFÍCIOS E DIFICULDADES EM INICIATIVAS DE MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE .....	20
2.4 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA ADOÇÃO DA MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE .....	22
<b>2.4.1</b> Survey.....	23
Imposição .....	32
<b>2.4.2</b> Estudos de Casos e Casos de Estudos.....	34
<b>2.4.3</b> Relatos de Experiências e Lições Aprendidas.....	43
2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	47
<b>CAPÍTULO 3 - ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>48</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	48

3.2	ESTRATÉGIA DA PESQUISA .....	48
3.3	ETAPA 1: IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA MPS .....	49
<b>3.3.1</b>	Revisão Sistemática da Literatura (RSL).....	49
<b>3.3.2</b>	<i>Grounded Theory</i> .....	52
3.4	ETAPA 2: IDENTIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS ESPECIALISTAS .....	58
3.5	ETAPA 3: IDENTIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO DAS EMPRESAS AVALIADAS.....	60
3.6	ETAPA 4: ANÁLISE CONCEITUAL DOS RESULTADOS.....	63
3.7	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	64
<b>CAPÍTULO 4 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) DA LITERATURA ....</b>		<b>65</b>
4.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL).....	65
4.2	RESULTADOS OBTIDOS .....	66
<b>4.2.1</b>	Classificação dos Estudos Primários .....	66
<b>4.2.2</b>	Resultados obtidos a partir da <i>Grounded Theory</i> .....	67
4.3	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA COM OS RESULTADOS DE OUTRAS REVISÕES SISTEMÁTICAS .....	74
4.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	76
<b>CAPÍTULO 5 - PERCEPÇÃO DOS ESPECIALISTAS .....</b>		<b>77</b>
5.1	IDENTIFICAR OS OBJETIVOS DA PESQUISA.....	77
5.2	IDENTIFICAR E CARACTERIZAR O PÚBLICO ALVO .....	78
5.3	PROJETAR A AMOSTRA .....	78
5.4	PROJETAR O QUESTIONÁRIO .....	78
5.5	APLICAR O TESTE PILOTO .....	79
5.6	DISTRIBUIR O QUESTIONÁRIO.....	79
5.7	ANALISAR OS RESULTADOS .....	80
<b>5.7.1</b>	Caracterização Profissional .....	80
	Experiência dos Avaliadores do modelo MR-MPS-SW .....	84
5.8	PERCEPÇÃO DOS ESPECIALISTAS DA MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE.....	92
<b>5.8.1</b>	Fatores de Manutenção .....	93
<b>5.8.2</b>	Fatores de Abandono.....	106
5.9	RESULTADOS DESCRITIVOS DA ORDEM DE IMPORTÂNCIA DOS FATORES DE MANUTENÇÃO E ABANDONO .....	114
<b>5.9.1</b>	Fatores de Manutenção .....	114
<b>5.9.2</b>	Fatores de abandono .....	129
5.10	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	133

<b>CAPÍTULO 6 - PERCEÇÃO DAS EMPRESAS AVALIADAS .....</b>	<b>135</b>
6.1 AS EMPRESAS ESTUDADAS.....	135
6.2 DESCRIÇÃO DA COLETA DE DADOS E TRATAMENTO DOS DADOS .....	136
6.3 ORGANIZAÇÃO A.....	137
<b>6.3.1</b> Caracterização .....	137
<b>6.3.2</b> Descrição dos resultados .....	138
6.4 ORGANIZAÇÃO B.....	143
<b>6.4.1</b> Caracterização .....	143
<b>6.4.2</b> Descrição dos resultados .....	144
6.5 ORGANIZAÇÃO C.....	149
<b>6.5.1</b> Caracterização .....	149
<b>6.5.2</b> Descrição dos resultados .....	150
6.6 ORGANIZAÇÃO D.....	153
<b>6.6.1</b> Caracterização .....	153
<b>6.6.2</b> Descrição dos resultados .....	154
6.7 RETORNO DOS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS PARA AS EMPRESAS INVESTIGADAS....	158
6.8 RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS ESTUDOS DE CASO .....	159
<b>6.8.1</b> Fatores de Manutenção .....	159
<b>6.8.2</b> Dificuldades para a Manutenção dos Processos de Software .....	161
6.9 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	161
<b>CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>162</b>
7.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS EM CAMPO .....	162
<b>7.1.1</b> Fatores Críticos de Manutenção .....	162
<b>7.1.2</b> Fatores Críticos de Abandono .....	170
<b>7.1.3</b> Informações Adicionais.....	175
<b>7.1.4</b> Comparação com Trabalhos Correlatos .....	177
<b>7.1.5</b> Síntese das Questões da Pesquisa.....	183
7.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	185
<b>CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>186</b>
8.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	186
8.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	186
8.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	187
8.4 TRABALHOS FUTUROS .....	187

8.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	188
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>189</b>
<b>APÊNDICE A – RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>200</b>
<b>APÊNDICE B – GRAFOS DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO OBTIDOS NA REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>209</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA ESPECIALISTAS.....</b>	<b>222</b>
<b>APÊNDICE D – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS PARA EMPRESAS DE SOFTWARE AVALIADAS.....</b>	<b>247</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1. Avaliações MPS-SW, adaptado de SOFTEX (2014).....	5
Figura 2-1. Estrutura do Modelo de Referência CMMI-DEV, adaptado de (CMMI Product Team, 2010).....	13
Figura 2-2. Estrutura do Modelo MPS, adaptado de (SOFTEX, 2012b).....	18
Figura 2-3. Níveis de maturidade MR-MPS-SW e CMMI-DEV, adaptado de Reinehr (2008). .....	20
Figura 2-2-4. Modelo Conceitual de Pesquisa, adaptado de (DYBA, 2005). ....	24
Figura 3-1. Etapas da Pesquisa, fonte: O autor (2014). ....	49
Figura 3-2. Processo de Revisão Sistemática da Literatura aplicado nesta pesquisa, fonte: O autor (2014).....	50
Figura 3-3. Processo de Análise, fonte: O autor (2014). ....	55
Figura 3-4. Exemplo de Codificação Aberta, fonte: O autor (2014). ....	56
Figura 3-5. Representação gráfica da codificação axial para o fator F10, fonte: O autor (2014).....	57
Figura 3-6. Método de Estudo de Caso, adaptado de Yin (2005).....	62
Figura 4-2-1. Distribuição dos Estudos Selecionados na RSL de acordo com o Método de Pesquisa utilizado, fonte: O autor (2014).....	67
Figura 5-1. Experiência dos respondentes na implementação do modelo MR-MPS-SW, fonte: O autor (2014). ....	81
Figura 5-2. Experiência dos respondentes em implementação para a manutenção do nível de maturidade do modelo MR-MPS-SW, fonte: O autor (2014). ....	82
Figura 5-3. Experiência dos respondentes implementadores em reavaliação para um nível de maturidade menor, fonte: O autor (2014).....	82
Figura 5-4. Experiência dos respondentes implementadores em evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014). ....	83
Figura 5-5. Experiência dos respondentes Implementadores do MR-MPS-SW na evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014) .....	83
Figura 5-6. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW em avaliações do MR-MPS-SW pela 1ª vez, fonte: O autor (2014).....	84
Figura 5-7. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW na manutenção do nível de maturidade, fonte: O autor (2014). ....	85
Figura 5-8. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW em reavaliações para um nível de maturidade menor, fonte: O autor (2014). ....	86
Figura 5-9. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW na evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).....	86

Figura 5-10. Experiência dos respondentes implementadores de CMMI-DEV em implementações do nível de maturidade pela 1ª vez, fonte: O autor (2014).	87
Figura 5-11. Experiência dos respondentes implementadores de CMMI-DEV na manutenção do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).	88
Figura 5-12. Experiência dos respondentes implementadores do CMMI-DEV na evolução para um nível de maturidade superior, fonte: O autor (2014).	89
Figura 5-13. Experiência dos respondentes especialistas em Avaliações do Modelo CMMI-DEV, fonte: O autor (2014).	90
Figura 5-14. Experiência dos respondentes especialistas em manutenção do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).	90
Figura 5-15. Experiência dos respondentes especialistas em evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).	91
Figura 5-16. Atuação dos Implementadores por Região Brasileira (questão permite respostas múltiplas), fonte: O autor (2014).	91
Figura 5-17. Atuação dos Avaliadores por Região Brasileira, fonte: O autor (2014).	92
Figura 5-18. Diagnóstico dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).	95
Figura 5-19. Diagnóstico dos Fatores relacionados ao Projeto da MPS que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).	98
Figura 5-20. Diagnóstico dos Fatores relacionados à Consultoria Externa que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).	100
Figura 5-21. Diagnósticos dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).	102
Figura 5-22. Diagnóstico dos Fatores relacionados aos Processos que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).	104
Figura 6-1. Fatores Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização A, fonte: Autor (2014).	141
Figura 6-2. Dificuldades na Manutenção dos Processos de Software da Organização A, fonte: Autor(2014).	142
Figura 6-3. Dificuldades para a Manutenção dos Processos de software da Organização B, fonte: Autor (2014).	147
Figura 6-4. Fatores de Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização B, fonte: Autor (2014).	148
Figura 6-5. Fatores Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização C, fonte: Autor (2014).	152
Figura 6-6. Dificuldades para a Manutenção dos Processos de software da Organização C, fonte: Autor (2014).	152

Figura 6-7. Fatores Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização D, fonte: Autor (2014).....	157
Figura 6-8. Dificuldades para a Manutenção dos Processos de software da Organização C, fonte: Autor (2014). ....	157

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Survey.	27
Tabela 2-2. Fatores de influência negativa na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Survey.	31
Tabela 2-3. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Estudo de Caso e/ou Casos de Estudos.	36
Tabela 2-4. Fatores de influência negativa na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Estudo de Caso e/ou Casos de Estudos.	40
Tabela 2-5. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelos Relatos de Experiência e Lições Aprendidas.	45
Tabela 4-1. Resultados da Etapa de Identificação da Pesquisa, fonte: O autor (2014).	65
Tabela 4-2. Resultados da Etapa de Seleção dos Estudos Primários, fonte: O autor (2014).	66
Tabela 4-4-3. Fatores Críticos de Sucesso obtidos na RSL, fonte: O autor (2014).	68
Tabela 4-4-4. Macro Categorias de Fatores Críticos de Sucesso, fonte: O autor (2014).	73
Tabela 4-5. Comparação dos Fatores Críticos de Sucesso com (MONTONI, 2011), fonte: O autor (2014).	74
Tabela 5-1. Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	94
Tabela 5-2. Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014)	96
Tabela 5-3. Fatores relacionados à Consultoria Externa que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	98
Tabela 5-4. Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	101
Tabela 5-5. Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O Autor (2014).	103
Tabela 5-6. Fatores relacionados à manutenção apontados de forma espontânea pelos especialistas, fonte: O autor (2014).	105
Tabela 5-7. Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	107
Tabela 5-8. Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	109

Tabela 5-9. Fatores relacionados à Organização que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	110
Tabela 5-10. Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	112
Tabela 5-11. Fatores de abandono apontados de forma espontânea pelos especialistas, fonte: O autor (2014).	113
Tabela 5-12. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	114
Tabela 5-13. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	114
Tabela 5-14. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	115
Tabela 5-15. Resumo da percepção dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	116
Tabela 5-16. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	117
Tabela 5-17. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados ao projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014)..	118
Tabela 5-18. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) que impactam nos Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	119
Tabela 5-19. Resumo da percepção dos Fatores relacionados ao Projeto da MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	120
Tabela 5-20. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados à Consultoria que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	121
Tabela 5-21. Média e Desvio Padrão do Nível mínimo aceitável (NMA) dos Fatores relacionados à Consultoria que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	122
Tabela 5-22. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados à Consultoria que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	122
Tabela 5-23. Resumo da percepção dos Fatores relacionados a Consultoria Externa que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	123
Tabela 5-24. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	123

Tabela 5-25. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	124
Tabela 5-26. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	125
Tabela 5-27. Resumo da percepção dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	126
Tabela 5-28. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	127
Tabela 5-29. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	127
Tabela 5-30. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	128
Tabela 5-31. Resumo da percepção dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).	128
Tabela 5-32. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados aos aspectos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	129
Tabela 5-33. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados ao Projeto da MPS que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	131
Tabela 5-34. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados à Organização que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	132
Tabela 5-35. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).	133
Tabela 6-1. Informações das Empresas Estudadas.	135
Tabela 6-2. Fatores Críticos para a Manutenção da Organização A, fonte: O autor (2014).	142
Tabela 6-3. Dificuldades para a Manutenção da Organização A, fonte: O autor (2014).	143
Tabela 6-4. Fatores Críticos para a Manutenção na Organização B, fonte: O autor (2014).	148
Tabela 6-5. Dificuldades para a Manutenção na Organização B, fonte o autor (2014).	149
Tabela 6-6. Fatores Críticos para a Manutenção da Organização C, fonte: O autor (2014).	153
Tabela 6-7. Dificuldades para a Manutenção da Organização C, fonte: O autor (2014).	153
Tabela 6-8. Fatores Críticos para a de Manutenção da Organização D, fonte: O autor (2014).	158
Tabela 6-9. Dificuldades para a Manutenção da Organização D, fonte: O autor (2014).	158

Tabela 6-10. Resumo dos Fatores Críticos para a Manutenção identificados nas organizações.	159
Tabela 6-11. Resumo das dificuldades para a manutenção identificadas nas organizações.	161
Tabela 7-1. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Aspectos Humanos.	163
Tabela 7-2. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Projeto da MPS.	165
Tabela 7-3. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Consultoria Externa.	167
Tabela 7-4. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da categoria Aspectos Organizacionais.	168
Tabela 7-5. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Processos.	170
Tabela 7-6. Fatores críticos de abandono da Categoria Aspectos Humanos.	171
Tabela 7-7. Fatores críticos de abandono da Categoria de Projetos da MPS.	173
Tabela 7-8. Fatores críticos de abandono da Categoria Organização.	173
Tabela 7-9. Fatores críticos de abandono da Categoria dos Processos.	175
Tabela 7-10. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Aspectos Humanos com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).	179
Tabela 7-11. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Projeto da MPS com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).	180
Tabela 7-12. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Consultoria Externa com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).	180
Tabela 7-13. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Aspectos Organizacionais com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).	181
Tabela 7-14. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Processos com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).	182
Tabela 7-15. Síntese dos objetivos específicos da pesquisa.	183

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1-1. Tipo de atuação das empresas e sua quantidade, adaptado (ABES, 2014).....	3
Quadro 2-1. Representação Contínua x Representação por Estágios do CMMI-DEV, adaptada de (CMMI Product Team, 2010).....	14
Quadro 2-2. Nível de Maturidade x Áreas de Processo do CMMI-DEV, adaptado de (CMMI Product Team, 2010).....	15
Quadro 2-3. Níveis de Maturidade x Processos do MR-MPS-SW, adaptado de SOFTEX (2012b).....	19
Quadro 7-1. Resultados da Pesquisa de Almeida (2011).....	178

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ARC	Appraisal Requirements for CMMI
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CMMI-DEV	CMMI for development
CMU	Carnegie Mellon University
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
MPS.BR	Modelo de Melhoria de Processo do Software Brasileiro
MA-MPS	Método de Avaliação do modelo MPS.BR
MR-MPS-SW	Modelo de Referência MPS para Software
MR-MPS-SV	Modelo de Referência MPS para Serviços
MN-MPS	Modelo de Negócio MPS
SCAMPI	Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement
SEI	Software Engineering Institute
SOFTEX	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a melhoria de processos de software surgiu como uma abordagem dominante para entrega de produtos de software com qualidade (SHIH; HUANG, 2010). Esta abordagem visa melhorar a qualidade do produto de software, aumentar a produtividade e reduzir o tempo de ciclo de desenvolvimento de produto.

A pesquisa sobre a melhoria de processos firmou-se na década de 1980, a partir do pressuposto de que a qualidade do software desenvolvido possui uma relação direta com a qualidade do processo (FUGGETTA, 2000). Para muitos engenheiros de software, a qualidade do processo é tão importante quanto a qualidade do produto (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001).

Assim, houve grande preocupação na modelagem e melhorias no processo de software e importantes abordagens foram construídas, como as normas internacionais ISO/IEC 12207 – Engenharia de Sistemas e de Software – Processos de Ciclo de Vida de Software (ISO/IEC, 2008) e ISO/IEC 15504 – Tecnologia da Informação – Avaliação de Processos (ISO/IEC, 2011), o modelo de referência internacional Capability Maturity Model (CMM), agora evoluído para o Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-DEV) (CMMI Product Team, 2010) e os modelos de referência derivados do programa MPS.BR – Programa Brasileiro de Melhoria de Processos de Software (SOFTEX, 2012a).

Uma empresa pode adotar um ou mais destes modelos para estruturar seus processos e procedimentos. Em geral estes modelos estabelecem boas práticas para melhoria e avaliação dos processos, priorizando a definição do que deve ser feito, mas não como fazer (SANTANA, 2007). Por isso, normalmente as empresas de software necessitam do auxílio de uma consultoria especializada.

Um nível de maturidade é definido pela SOFTEX (2012a, p.10) como “Grau de melhoria de processo para um predeterminado conjunto de processos no qual todos os resultados esperados do processo e dos atributos dos processos são atendidos”. Para avaliar o nível de maturidade de seu processo de desenvolvimento, estas empresas, se submetem a avaliações.

Ao buscar a maturidade em seus processos, as organizações acabam geralmente, mudando a forma de gerir a organização. Nesse sentido, pesquisas realizadas por Goldenson e Gibson (2006); SEI (2010) e Travassos e Kalinowski (2013), relatam alguns benefícios, como por exemplo, maior satisfação dos clientes, redução de custos, maior previsibilidade de custos e prazos, além do aumento da produtividade e qualidade. Por outro lado, a implementação de processos de software é uma atividade que requer grande esforço e investimento por parte destas empresas.

Segundo Conte (2010), ter um modelo de processos bem definido não é uma tarefa simples. Uma certificação ou avaliação que garanta a qualidade deles, menos ainda. Em Passos *et al.* (2012), os autores salientam que a etapa de implantação de uma metodologia é o momento em ocorre o maior impacto, e geralmente a desistência do plano para melhoria do processo ocorre quando a empresa é colocada em contato com a mudança nos padrões de desenvolvimento no tempo de projeto.

Estudos anteriores apontam alguns fatores que podem ser fonte para este problema, por exemplo, resistência à mudança, experiência negativa anterior, falta de evidência dos benefícios, imposição, limitações de recursos e pressões comerciais para atender às demandas dos clientes (BADD00; HALL, 2003) e (FERREIRA *et al.*, 2011a). Outros estudos indicam que diferentes fatores podem surgir, dependendo do tipo de cultura em que a adoção da MPS esteja sendo inserida (WONG; HASAN, 2008) e (PHONGPAIBUL; BOEHM, 2005).

Em Niazi *et al.* (2006), os autores afirmam que o problema vigente é a falta de uma estratégia de implementação efetiva, em que se considere ações para promover a consciência sobre os benefícios da MPS. Visto que a iniciativa é cara e leva tempo para visualização de seus benefícios, é importante proporcionar e manter a consciência suficiente dentro da organização, e, assim, ganhar plena participação e comprometimento da alta direção e dos colaboradores da organização. Já em Almeida *et al.* (2011), os autores descrevem que a melhoria de processos de software possui dificuldades não só na fase de implementação, mas também na manutenção de tais processos.

Desta forma, o interesse em entender as questões que determinam o sucesso na fase de implementação destas iniciativas tem sido o foco das pesquisas nas últimas décadas, comumente denominados de Fatores Críticos de Sucesso

(MONTONI *et al.*, 2011). Estes estudos abordam fatores que influenciam positiva e negativamente a implementação de programas de MPS, conforme se vê no Capítulo 2. Contudo, estes estudos dão ênfase somente aos fatores que afetam o sucesso da implementação desses programas e não investigam os fatores que influenciam na continuidade dessas iniciativas em empresas avaliadas.

Entender as dificuldades que empresas de software avaliadas encontram para manter seus processos de software aderentes às boas práticas é uma questão tão relevante quanto compreender fatores que influenciam no sucesso da sua implementação, caracterizando assim o foco a ser investigado nesta dissertação.

## 1.1 Motivação

Conforme visto na seção anterior, as organizações desenvolvedoras de software que ingressam em programas de MPS, enfrentam dificuldades em sua implementação e avaliação, para certificar a qualidade de seus processos.

No contexto da indústria de software brasileira a realidade não é diferente. Apesar de ter crescido, de forma geral, nos últimos anos, a adoção de normas e modelos de referência no país, o número de empresas avaliadas, ainda é pequeno se comparado ao número de empresas de software existentes no país.

Esta argumentação baseia-se nos dados da pesquisa da ABES - Associação Brasileira de Empresas de Software (2014), que informa que no ano de 2013 foram identificadas aproximadamente 11.232 empresas, conforme ilustra o Quadro 1-1.

**Quadro 1-1. Tipo de atuação das empresas e sua quantidade, adaptado (ABES, 2014).**

Tipo de Atuação	Quantidade	Percentual
Desenvolvimento e Produção	2.708	24,1%
Distribuição e Comercialização	5.594	49,8%
Prestação de Serviços	2.930	26,1%
Total	11.232	100%

O CMMI-DEV é um modelo de referência conhecido mundialmente. No Brasil, possui apenas 221 empresas avaliadas (SEI, 2014), considerando o período janeiro/2007 a março/2014.

Uma das razões da baixa adesão ao modelo, pode ser atribuída ao alto custo do processo, uma dificuldade frequentemente apontada nos estudos (STAPLES *et*

*al.*, 2007) e (COLEMAN; O'CONNOR, 2008). Tal dificuldade no Brasil levou à criação do programa MPS.BR. Com a finalidade de criar um modelo de referência que considerasse as características das empresas de software brasileiras e estimulasse a inovação e a competitividade da indústria de software brasileira, foi criado o programa MPS.BR – Melhoria do Processo de Software Brasileiro. Como resultado deste programa, foram criados modelos de referência para software (MR-MPS-SW) e para serviços MR-MPS-SV).

Este programa foi criado em 2003 e segundo os dados publicados pela SOFTEX (2014), existem 579 empresas avaliadas nos diversos níveis de maturidade do modelo de referência MPS-SW (dados considerados até setembro/2014). A área de serviços ainda é nova (2012) e conta com apenas 5 empresas avaliadas (dados considerados até setembro/2014).

Um diferencial deste programa é o modelo de negócio cooperado. Neste modelo cooperado as empresas de software interessadas trabalham cooperativamente na definição e implantação de melhorias, compartilhando os serviços e os custos com a implementação e avaliação (SOFTEX, 2012b).

Desde 2008, é feito o acompanhamento do desempenho das empresas de software que adotaram o modelo MR-MPS-SW. As últimas pesquisas relatam que a satisfação com o modelo é alta (>95%) e que, quanto mais alto o nível de maturidade, melhor o desempenho frente à produtividade, qualidade e precisão de estimativa (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2013).

Contudo, apesar dos incentivos financeiros e pesquisas demonstrando os benefícios do modelo MR-MPS-SW, percebe-se que as empresas avaliadas não estão evoluindo para níveis de maturidade superiores ou estão abandonando o uso dos processos, visto que o período de avaliação vigente é de três anos e há uma grande concentração de avaliações nos níveis iniciais do modelo. Estas constatações estão pautadas na análise de desempenho das avaliações do MR-MPS-SW, apresentadas na Figura 1-1.

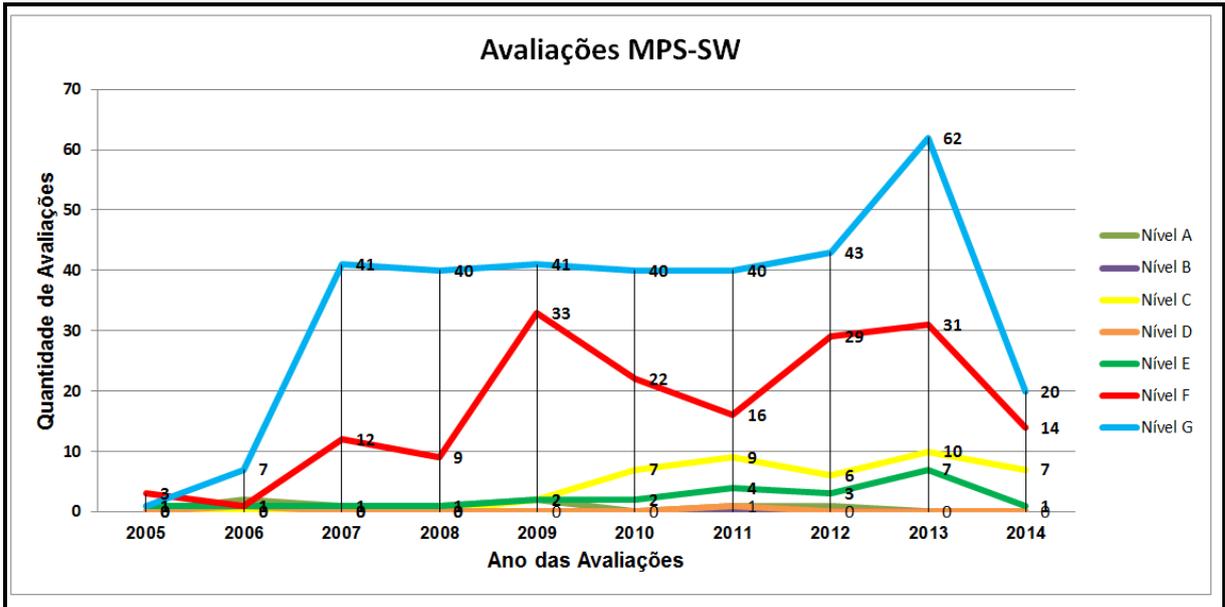


Figura 1-1. Avaliações MPS-SW, adaptado de SOFTEX (2014).

Como se pode observar na Figura 1-1, há uma grande concentração de empresas avaliadas nos níveis iniciais G e F. No entanto, esta mesma constância de crescimento não ocorre nos níveis mais evoluídos. Percebe-se, que o número de avaliações do nível G a partir do ano de 2006, manteve-se constante ao longo dos anos. Os níveis C e E tiveram uma leve alta de avaliações a partir de 2009, mas regrediram em 2012 e os Níveis A e D permaneceram com baixos índices de avaliações. Isto, nos leva às seguintes suposições:

- i) a taxa de avaliação ao longo do tempo não está constante;
- ii) as empresas não estão evoluindo para os níveis mais maduros do modelo; e,
- iii) as empresas não estão reavaliando seus processos.

Portanto, considerando que a melhoria de processos é importante para que a indústria de software brasileira alcance qualidade em seus produtos, e visto que o amadurecimento dos processos ocorre de forma contínua, faz-se necessário compreender o que dificulta e o que facilita a manutenção destes processos de software em empresas avaliadas do Brasil.

Complementando a motivação deste estudo, vale ressaltar que um estudo semelhante foi feito por Almeida (2011), no qual o autor buscou identificar fatores que influenciam a continuidade desses programas, mas abrangeu empresas de software avaliadas somente no modelo MR-MPS-SW no estado do Ceará. Como

esta pesquisa foi realizada somente em um estado do país, é útil ampliar o estudo para as demais regiões do país, visto que a compreensão desses fatores é tão importante quanto a compreensão dos fatores de sucesso na fase de implementação.

## 1.2 Objetivos

A importância de estudar os fatores que influenciam na manutenção de programas de melhoria de processos de software, bem como a carência de estudos que determinem estes fatores, configuram as principais motivações desta pesquisa. Portanto, a pesquisa tem como objetivo geral: **investigar a percepção dos diversos atores envolvidos na melhoria de processos de software sobre os motivos que levam empresas de software brasileiras a continuar ou abandonar estas iniciativas.**

Objetivos específicos:

- i. identificar os fatores críticos de sucesso na manutenção dos processos de software;
- ii. identificar os fatores críticos que levam ao abandono dos processos de software; e,
- iii. analisar o impacto dos fatores críticos na manutenção e de abandono nas empresas de software avaliadas de acordo com modelos de maturidade.

Questão de pesquisa:

**Por que empresas de software brasileiras abandonam programas de melhoria de processos?**

Desta questão, outras são derivadas:

- i. Empresas de software que não renovam sua avaliação continuam executando as boas práticas de engenharia de software preconizadas pelo modelo de referência usado inicialmente como base para a avaliação?
- ii. Quais as dificuldades que empresas avaliadas por modelos de referência encontram para manter seus processos aderentes ao modelo inicialmente adotado?

### 1.3 Delimitação de escopo

De acordo com o objetivo exposto na seção anterior, esta pesquisa destina-se a compreender e aprofundar questões sobre fatores que influenciam na continuidade de programas de melhoria de processos de software. Não faz parte do escopo deste trabalho a proposição de um modelo ou ferramenta que apoie a manutenção de programas de melhoria de processos de software.

### 1.4 Processo de trabalho

Com o propósito de organizar e dar um melhor direcionamento à pesquisa foi definido um processo de trabalho, com etapas, propósitos e resultados. Este processo de trabalho segue as seguintes etapas:

**Fase 1 – Preparação da Pesquisa:** fase que corresponde à delimitação da área de estudo, coleta e análise das referências bibliográficas, delimitação do tema e estabelecimento dos objetivos, questões e seleção da metodologia de pesquisa.

**Fase 2 – Estruturação da Pesquisa:** fase de elaboração de um quadro referencial teórico, descrito nesta dissertação como um conjunto de pontos de análise, com vistas a apoiar o processo de investigação e o delineamento das conclusões. Construção do roteiro de pesquisa e do protocolo de pesquisa.

**Fase 3 – Execução da Pesquisa:** fase da investigação em si, com coleta de dados em campo por meio de levantamento, com distribuição de questionário para os especialistas da melhoria de processos e estudo de caso, onde a coleta é realizada por meio de entrevistas semiestruturadas nas empresas avaliadas por modelos de referência. Etapa que engloba ainda a descrição dos resultados e cruzamento dos dados das pesquisas de campo.

**Fase 4 - Análise dos Resultados:** fase da análise da consolidação dos dados, discussão dos resultados e extraindo as generalizações e conclusões.

### 1.5 Estrutura do documento da dissertação

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma:

- O Capítulo 1, aqui apresentado, visa oferecer ao leitor um panorama geral sobre o contexto no qual se insere este trabalho de pesquisa.
- O Capítulo 2 aprofunda o referencial teórico inicial descrito no Capítulo 1, traz uma visão geral da melhoria de processos, as principais abordagens utilizadas e suas principais dificuldades. Neste capítulo, são apresentados também estudos sobre fatores críticos de sucesso na implantação de modelos de referência. Estas informações são bastante relevantes para o desenvolvimento desta pesquisa.
- O Capítulo 3 contempla os conceitos relevantes sobre metodologia e métodos de pesquisa, assim como a caracterização e estratégia da pesquisa.
- O Capítulo 4 apresenta os resultados da realização da revisão sistemática, bem como uma comparação com trabalhos relacionados.
- O Capítulo 5 mostra os resultados do levantamento realizado com os especialistas de melhoria de processos.
- O Capítulo 6 apresenta os resultados obtidos na aplicação dos estudos de caso, como também os resultados individuais.
- O Capítulo 7 discute os resultados consolidados, retomando as questões iniciais.
- O Capítulo 8 conclui este trabalho, apresentando as considerações finais, destacando a contribuição do estudo, limitações e abrindo as portas para outros trabalhos futuros.

## **1.6 Considerações sobre o Capítulo**

Este capítulo apresentou os principais aspectos que motivaram a realização deste trabalho, o objetivo da pesquisa, a delimitação do escopo e a organização desta dissertação.

## **CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA**

O termo engenharia de software surgiu na conferência da NATO em 1968, como resposta à constatação da complexidade e criticidade envolvida no desenvolvimento de software (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001). Por essas razões, os pesquisadores e profissionais têm dado atenção crescente ao entendimento e à melhoria da qualidade do software sendo desenvolvido.

Desta forma, ao longo dos últimos 40 anos, esta área de pesquisa tem amadurecido significativamente.

Uma das direções seguidas pelos autores é focalizada no estudo do processo pelo qual o software é desenvolvido. De acordo com Fuggetta (2000), estudos sobre processos ganharam destaque, na década de 1980, a partir da premissa de que existe uma correlação direta entre a qualidade do processo e a qualidade do software desenvolvido.

Ainda segundo Fuggetta (2000), uma vez definidos os processos não podem ser “congelados” para sempre. Processos precisam constantemente sofrer mudanças e refinamentos para melhorar sua capacidade de lidar com requisitos, expectativas de mercado, de clientes e profissionais envolvidos, e mudanças no contexto da organização. Portanto, processos de software precisam ser continuamente adaptados e melhorados.

Seguindo este raciocínio programas de melhoria de processos de software (MPS) possuem um importante papel no aprimoramento dos processos de software e se tornaram foco de grande interesse da indústria de software e de pesquisas na engenharia de software.

Dentro deste contexto, este capítulo apresentará os principais conceitos de processos de software, bem como o exemplo de algumas normas e modelos de referência, benefícios, dificuldades e pesquisas sobre fatores críticos de sucesso para sua implementação.

## 2.1 Processo de Desenvolvimento de Software

A pesquisa em processo de software trata dos métodos e tecnologias utilizadas para avaliar e melhorar as atividades de desenvolvimento e manutenção de software (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001).

Segundo Humphrey (1989) a razão para se definir processos de software é melhorar a forma pela qual o trabalho é realizado. Desta forma, ao pensar no processo de forma organizada, é possível antecipar problemas e antever maneiras de preveni-los ou resolvê-los.

Um processo de software pode ser definido como um “conjunto de tarefas de engenharia de software necessárias para transformar os requisitos dos usuários em software” (HUMPREY, 1989).

Uma definição mais moderna para processo de software é apresentada por Fuggetta (2000), onde o autor baseia-se na noção de ciclo de vida e apresenta um conceito mais abrangente que envolve diferentes questões relacionadas ao desenvolvimento de software, e define processo de software como “um conjunto coerente de políticas, estruturas organizacionais, tecnologias, procedimentos e artefatos que são necessários para conceber, desenvolver, implantar, e manter um produto de software”.

Para unificar termos e conceitos em relação ao processo de software, foram criados alguns modelos que descrevem de forma mais concisa o ciclo de vida de um projeto de construção de software. Existem abordagens tradicionais, por exemplo, o modelo cascata, o modelo incremental e iterativo, a prototipagem, o modelo espiral, RUP (Processo Unificado Racional) e abordagens ágeis, como os modelos XP (eXtreme Programming) e o Scrum (SOMERVILLE, 2007).

Esses modelos são uma proposta teórica, onde são definidas quais atividades devem ser realizadas, por quem, como e quando. Em geral, um processo de software possui algumas atividades que são comuns a todos os tipos de processos.

Conforme Sommerville (2007), estas atividades são: (i) Especificação de software, etapa em que as funcionalidades do software e as restrições sobre sua operação são definidas; (ii) Projeto e implementação de software, etapa em que o software devidamente especificado é produzido; (iii) Validação do software, o software deve ser validado para garantir que ele faça o que o cliente deseja; (iv) Evolução do software, melhorias no software desenvolvido para atender às necessidades mutáveis do cliente.

Entretanto, um único processo não pode servir a qualquer projeto ou organização. A definição de um processo deve-se levar em consideração alguns elementos, tais como: à cultura organizacional, objetivos específicos dos projetos, recursos disponíveis, tecnologias de desenvolvimento, conhecimento e experiência da equipe (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001). Desta forma, processos de software são definidos de acordo com as especificidades da empresa e do projeto.

Embora, não exista um processo “ideal”, os processos de software podem ser aprimorados por meio da padronização dos processos, na qual diminui a diversidade de processos existentes na organização, promovendo benefícios como boa comunicação e redução do tempo de treinamento (SOMERVILLE, 2007). Além dos benefícios da padronização de processos, os profissionais e pesquisadores chegaram à conclusão de que os processos uma vez definidos não poderiam ficar estatísticos perante as mudanças tecnológicas e de mercado (FUGGETTA, 2000). Isto motivou as pesquisas sobre melhoria de processos de software.

## **2.2 Melhoria de Processos de Software**

A Melhoria de Processos de Software (MPS) pode ser compreendida como “um processo que consiste em definir e adaptar características de processos de software às necessidades e condições da organização (infra-estrutura, equipe), propiciando que eles possam gerar produtos cada vez mais: bem especificados (que atendem às necessidades dos clientes); bem implementados (que atendem às especificações, sem erros); e em um prazo e custo controlável (previsibilidade)” (SANTANA, 2007). A partir da definição, conclui-se que os modelos para a melhoria do Processo de Desenvolvimento de Software (PDS) surgiram com o objetivo de sistematizar estes processos, a fim de que as organizações desenvolvedoras evitassem prejuízos e produzissem produtos de qualidade.

Para isto, os pesquisadores têm se dedicado a criar modelos que auxiliam as empresas de software a melhorarem seus processos. Por exemplo, existem abordagens para guiar as implementações de programas de MPS tais como: IDEAL, ABC e IMPACT. Existem normas como a ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207 e modelos de referência como os modelos da família CMMI; os modelos de referência do programa MPS.BR e o MoProSoft. Existem métodos de avaliação, que avaliam a qualidade do processo de software, são: SCAMPI; RAPID e MARES.

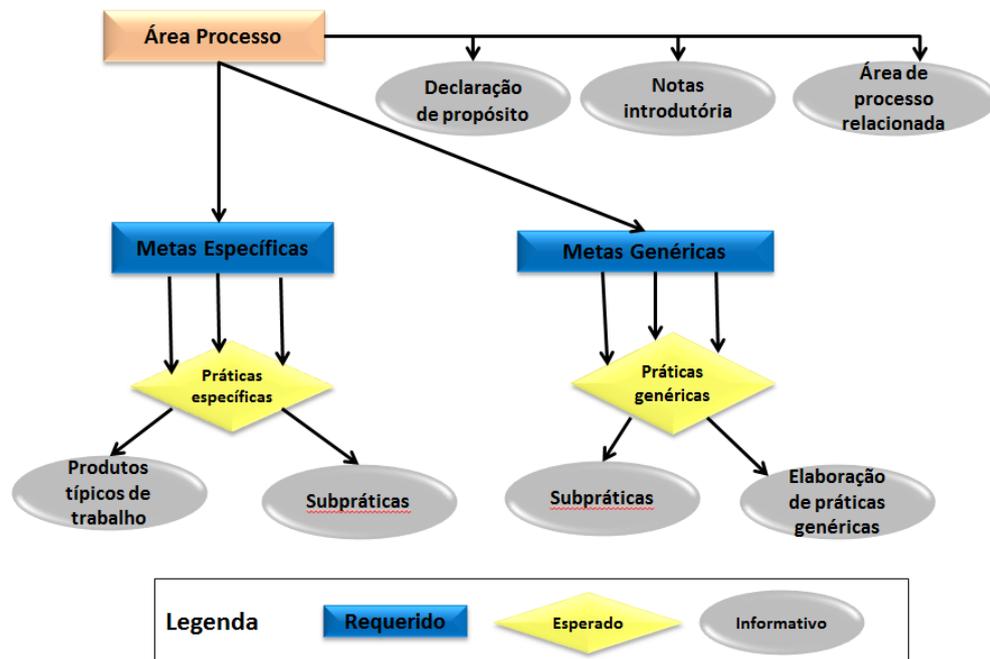
A seguir serão detalhados apenas os modelos de referência CMMI-DEV e o MR-MPS-SW do programa MPS.BR que fazem parte do escopo desta pesquisa.

### **2.2.1 CMMI-DEV**

O CMMI-DEV é um modelo de referência para a melhoria de processos. O modelo oferece uma estrutura e elementos chaves para a formação de um processo de software eficaz que, aborda práticas de engenharia de software que abrangem o ciclo de vida do produto, desde a concepção até a entrega e manutenção (CMMI Product Team, 2010).

O modelo foi desenvolvido pelo SEI no final da década de 1980 e patrocinado pelo departamento de defesa dos EUA (DoD) para avaliar a capacidade de seus fornecedores. Na época, o resultado foi o modelo SW-CMM (*Capability Maturity Model for Software*). Atualmente, a família de produtos CMMI está sendo evoluída pelo CMMI Institute ([www.cmmiinstitute.com](http://www.cmmiinstitute.com)).

O modelo possui 22 áreas de processo e cada uma delas é formada por componentes agrupados em três categorias: componentes requeridos, componentes esperados e componentes informativos (CMMI Product Team, 2010), que auxiliam na interpretação do modelo, conforme apresentado na Figura 2-1. Os componentes requeridos descrevem o que as organizações devem alcançar para satisfazer uma área de processo; os componentes esperados descrevem o que pode ser executado para alcançar um componente requerido; e os componentes informativos fornecem detalhes que apoiam as organizações na forma da abordagem aos componentes requeridos e esperados.



**Figura 2-1. Estrutura do Modelo de Referência CMMI-DEV, adaptado de (CMMI Product Team, 2010).**

Cada área de processo está bem definida em termos de propósito, metas específicas e genéricas, itens que, quando implementados conjuntamente, atenderão aos requisitos necessários para caracterizar a melhoria de processo na organização. As metas específicas provêm a descrição das atividades necessárias para alcançar os objetivos da área do processo, enquanto as metas genéricas descrevem características para institucionalizar o processo na organização. As metas específicas e genéricas se subdividem em práticas específicas e práticas genéricas, que podem ser entendidas como as atividades necessárias para alcançar o objetivo específico ou genérico associado.

O modelo CMMI-DEV possui duas representações: contínua e em estágios. Na representação contínua as áreas de processo são avaliadas por níveis de capacidade e estão organizadas em categorias, sendo avaliadas individualmente de acordo com os objetivos estratégicos da organização, que seleciona as áreas de seu interesse. Na representação por estágios, as áreas de processos são organizadas em níveis de maturidade e a avaliação do nível de maturidade é realizada em todas as áreas de processos que compõem o nível escolhido pela organização (CMMI Product Team, 2010).

Independentemente do tipo de representação escolhido pela organização, o mesmo conjunto de processos e práticas são utilizados como forma de atingir o aprimoramento do processo. Eles diferem basicamente na seleção e organização dos componentes do modelo, a fim de atingir um determinado nível, mas todos os requisitos associados à área de processo devem ser atendidos. O Quadro 2-1, apresenta a comparação dos níveis de maturidade e níveis de capacidade do modelo CMMI.

**Quadro 2-1. Representação Contínua x Representação por Estágios do CMMI-DEV, adaptada de (CMMI Product Team, 2010).**

<b>Nível</b>	<b>Representação contínua</b>	<b>Representação por estágios</b>
0	Incompleto	-
1	Executado	Inicial
2	Gerenciado	Gerenciado
3	Definido	Definido
4	-	Gerenciado Quantitativamente
5	-	Em otimização

A representação contínua abrange quatro categorias que organizam as áreas de processo (CMMI Product Team, 2010):

- Gestão de processos: contêm as áreas de processo relativas às atividades organizacionais necessárias para melhorar o processo.
- Gestão de projetos: aborda as áreas de processo relacionadas com as atividades de planejamento, monitoração e controle do projeto.
- Engenharia: refere-se às diversas áreas de engenharia.
- Apoio: abrange as áreas de processo que fornecem suporte ao desenvolvimento e manutenção.

Na representação por estágios, os níveis de maturidade são medidos pela realização dos objetivos específicos e genéricos associados a cada conjunto predefinido de áreas de processo. São cinco níveis de maturidade:

- Nível 1 – Inicial: Neste nível, o processo das empresas são caóticos e instáveis, com projetos que geralmente excedem o prazo e o custo.
- Nível 2 – Gerenciado: Neste nível, o processo encontra-se disciplinado e os projetos são planejados e executados.
- Nível 3 – Definido: Neste nível, o processo da organização encontra-se padronizado e consistente. Um processo padrão é definido e estabelecido e melhorado ao longo do tempo.

- Nível 4 – Gerenciado quantitativamente: neste nível o comportamento de processos selecionados é controlado quantitativamente, permitindo a previsibilidade do seu comportamento.
- Nível 5 – Em otimização: Neste nível a organização utiliza as informações quantitativas do processo para focar em melhoras contínuas.

O Quadro 2-2 apresenta as áreas de processos e seus respectivos processos por nível de maturidade.

**Quadro 2-2. Nível de Maturidade x Áreas de Processo do CMMI-DEV, adaptado de (CMMI Product Team, 2010).**

Nível de Maturidade	Área de Processo
2	Monitoração e Controle do Projeto (PMC) Planejamento do Projeto (PP) Gerência de Requisitos (REQM) Análise e Medição (MA) Apoio Garantia da Qualidade do Processo e do Produto (PPQA) Gerência de Configuração (CM)
3	Gerência de Fornecedor Integrada (SAM) Gerência de Projeto Integrada (IPM) Gerência de Riscos (RSKM) Definição do Processo Organizacional (OPD) Foco no Processo Organizacional (OPF) Treinamento Organizacional (OT) Desenvolvimento de Requisitos (RD) Integração do Produto (PI) Solução Técnica (TS) Validação (VAL) Verificação (VER) Análise de Decisão e Resolução (DAR)
4	Gerência Quantitativa do Projeto (QPM) Desempenho do Processo Organizacional (OPP)
5	Resolução e Análise Causal (CAR) Implantação de Inovações na Organização (OID)

O método de avaliação SCAMPI é o método para avaliações que utilizam os modelos CMMI como referência. O documento SCAMPI - *Method Definition Document* (MDD) define as regras para assegurar a objetividade na classificação das avaliações (CMMI Product Team, 2010).

A família de avaliações SCAMPI contém os métodos de avaliação Classes A, B e C. O SCAMPI A é o método mais rigoroso e o único que fornece uma classificação como resultado. O SCAMPI B fornece opções no escopo de modelo, mas a caracterização é feita somente nas práticas implementadas e é baseada em uma escala. O SCAMPI C fornece uma ampla gama de opções, incluindo a caracterização de abordagens planejadas para implementação de processos de acordo com uma escala definida pelo usuário.

O CMMI atualmente possui um total de 9.282 avaliações, computadas entre os anos de 2007 e 2013 (SEI, 2014), realizadas em diversos países localizados nos 5 continentes. Entretanto, o número de empresas que adotam este modelo é pequeno se comparado ao número de organizações de software existentes no mundo, por exemplo, só no Brasil segundo o relatório da ABES (2014) existem 11.230 empresas dedicadas ao desenvolvimento, produção e distribuição de software e prestação de serviços.

### **2.2.2 MPS.BR**

Na tentativa de melhorar a qualidade dos produtos de software brasileiros, foi criado o MPS.BR (Programa de Melhoria do Processo de Software Brasileiro) que, segundo a SOFTEX (2012b) é um programa mobilizador, de longo prazo, criado em 2003, coordenado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), que conta com apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID/FUMIN).

Uma das metas do Programa MPS.BR é definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processo de software e serviços, visando preferencialmente às micro, pequenas e médias empresas (mPME), de forma a atender as suas necessidades de negócio e ser reconhecido nacional e internacionalmente como um modelo aplicável à indústria de software e serviços (SOFTEX, 2012b).

A base técnica para a construção e aprimoramento destes modelos de melhoria e avaliação de processo de software e serviços é composta pelas normas ISO/IEC 12207:2008 (ISO/IEC, 2008), ISO/IEC 20000:2011 e ISO/IEC 15504-2 (ISO/IEC, 2011). Além disso, possui compatibilidade como modelos internacionais de referência. O MR-MPS-SW é compatível com o CMMI-DEV, sendo o MR-MPS-SV compatível com o CMMI-SVC (SOFTEX, 2012b).

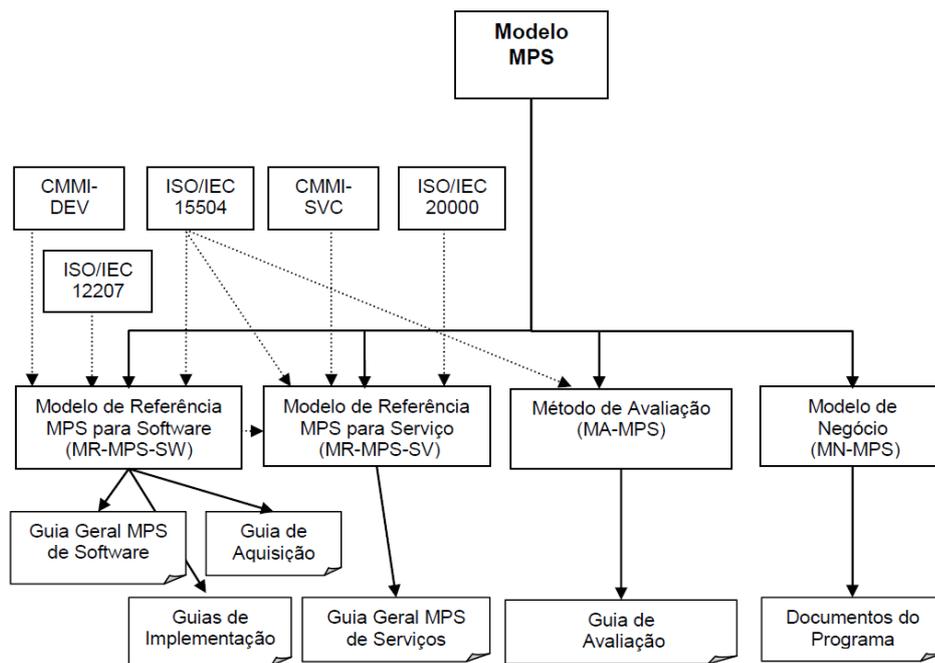
Conforme descrito pela SOFTEX (2012b) o programa MPS estabelece dois modelos de referência de processos, um para software (MR-MPS-SW) e outro para serviços (MR-MPS-SV), além de um processo/método de avaliação de processos e dos modelos de negócios (MN-MPS). O modelo de referência MR-MPS-SV é derivado da dissertação de mestrado de Renato Machado, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGia) da PUCPR (MACHADO, 2011).

Esta estrutura fornece sustentação e garante que os modelos MPS sejam empregados de forma coerente com as suas definições. O programa MPS estabelece também um modelo de negócio para apoiar a adoção dos modelos de referência pelas empresas desenvolvedoras de software e prestadores de serviços.

Com relação à estrutura, o programa MPS está dividido em quatro (4) componentes, ilustrados na Figura 2-2:

- Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW): contém os requisitos que os processos das unidades organizacionais devem atender para estar em conformidade com o MR-MPS-SW. Contém as definições dos níveis de maturidade, processos e atributos de processo.
- Modelo de Referência MPS para Serviços (MR-MPS-SV): contém os requisitos que os processos das unidades organizacionais devem atender para estar em conformidade com o MR-MPS-SV. Ele contém as definições dos níveis de maturidade, processos e atributos de processo.
- Método de Avaliação (MA-MPS): contém o processo e o método de avaliação MA-MPS, os requisitos para os avaliadores líderes, avaliadores adjuntos e Instituições Avaliadoras (IA).
- Modelo de Negócio (MN-MPS): descreve regras de negócio para implementação do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV pelas Instituições

Implementadoras (II), avaliação seguindo o MA-MPS pelas Instituições Avaliadoras (IA), organização de grupos de empresas pelas Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas (IOGE) para implementação do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV e avaliação MA-MPS, certificação de Consultores de Aquisição (CA) e programas anuais de treinamento do MPS por meio de cursos, provas e workshops.



**Figura 2-2. Estrutura do Modelo MPS, adaptado de (SOFTEX, 2012b).**

Os modelos MPS definem níveis de maturidade que são uma combinação entre processos e sua capacidade. Os níveis de maturidade estabelecem patamares de evolução de processos, caracterizando estágios de melhoria da implementação de processos na organização. A evolução do processo inicia-se com o nível G e progride até o nível A, para ambos os modelos.

Os processos declaram o propósito e os resultados esperados na sua execução. O propósito descreve o objetivo geral a ser atingido durante a execução do processo. Os resultados esperados do processo estabelecem os resultados a serem obtidos com a efetiva implementação do processo (SOFTEX, 2012b).

A capacidade do processo é representada por um conjunto de atributos de processo descrito em termos de resultados esperados (SOFTEX, 2012b). A

capacidade do processo expressa o grau de refinamento e institucionalização com que o processo é executado na organização/unidade organizacional.

Os sete níveis do modelo MR-MPS-SW e a relação de cada processo são apresentados no Quadro 2-3.

**Quadro 2-3. Níveis de Maturidade x Processos do MR-MPS-SW, adaptado de SOFTEX (2012b).**

<b>Nível</b>	<b>Processos</b>
A - Em Otimização	-----
B - Gerenciado Quantitativamente	Gerência de Projetos – GPR (evolução)
C - Definido	Gerência de Riscos – GRI Desenvolvimento para Reutilização – DRU Gerência de Decisões – GDE
D - Largamente Definido	Verificação – VER Validação – VAL Projeto e Construção do Produto – PCP Integração do Produto – ITP Desenvolvimento de Requisitos – DRE
E - Parcialmente Definido	Gerência de Projetos – GPR (evolução) Gerência de Reutilização – GRU Gerência de Recursos Humanos – GRH Definição do Processo Organizacional – DFP Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP
F - Gerenciado	Medição – MED Garantia da Qualidade – GQA Gerência de Portfólio de Projetos – GPP Gerência de Configuração – GCO Aquisição – AQU
G - Parcialmente Gerenciado	Gerência de Requisitos – GRE Gerência de Projetos – GPR

A relação dos níveis de maturidade do modelo MR-MPS-SW e do modelo CMMI-DEV está apresentada na Figura 2-3.



**Figura 2-3. Níveis de maturidade MR-MPS-SW e CMMI-DEV, adaptado de Reinehr (2008).**

Os sete níveis de maturidade do MR-MPS-SW são compatíveis com os cinco níveis de maturidade do CMMI-DEV e esta divisão permite que sua implantação ocorra de forma gradual, facilitando a tarefa em empresas de pequeno porte (REINEHR, 2008).

O número de avaliações do modelo MR-MPS-SW até setembro/2014, informadas pelo site <http://www.softex.br/> da SOFTEX é de 579 avaliações. Conforme já mencionado no Capítulo 1, percebe-se que o número de avaliações tem crescido ao longo dos anos. Entretanto, a quantidade de empresas avaliadas ainda representa uma pequena parcela do total de organizações de software do país.

### **2.3 Benefícios e Dificuldades em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software**

Diferentes avanços têm sido realizados no desenvolvimento de normas e modelos para a melhoria de processos de software. Estes modelos são utilizados como base para avaliar as práticas atuais do desenvolvimento de software, e servem como guias para orientar a melhoria contínua do processo de desenvolvimento das empresas, e conseqüentemente para melhorar a qualidade de seus produtos.

De forma a permanecerem ativas no mercado competitivo, as organizações de software se envolvem em iniciativas de melhoria de processos de software, com vistas a aumentar sua capacidade de oferecer produtos e serviços com qualidade.

Evidências sugerem que organizações de software que alcançaram um nível de maturidade elevado têm apresentado melhorias em todo seu contexto organizacional, como também aumento da qualidade e produtividade, e conseqüentemente redução de defeitos e retrabalho (HARTER *et al.*, 2000),(AGRAWAL; CHARI, 2007) e (SUBRAMANIAN *et al.*, 2007).

O SEI tem relatado o bom desempenho de organizações de software que utilizam o CMMI, em relação aos custos, estimativas, produtividade, qualidade, satisfação do cliente e retorno sobre o investimento, bem como o impacto nos projetos de software que seguem as boas práticas definidas pelo modelo (GOLDENSON; ELM, 2012) e (ELM *et al.*, 2013).

Semelhantes pesquisas têm sido realizadas pela SOFTEX no Brasil, para acompanhar o desempenho das organizações de software que adotaram o modelo MR-MPS-SW. Este acompanhamento vem sendo realizado desde 2008 e o resultado da última pesquisa apresentou comportamento semelhante a resultados anteriores, reforçando a indicação de que quanto mais alto o nível de maturidade, melhor o desempenho frente à produtividade, qualidade e precisão de estimativa (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2013). Por outro lado, apesar da evolução significativa das normas e modelos com o foco na melhoria de processos de software, estes não estão sendo amplamente utilizados e algumas iniciativas na adoção desses modelos têm fracassado.

Não são muitos os estudos que investigam as causas do por que organizações de software não utilizam estes modelos. Alguns deles são relatados nos estudos realizado por Staples *et al.*, (2007) e Coleman e O'Connor (2008). Estas pesquisas apontam como principais motivos para a não adoção desses modelos, os seguintes obstáculos: custos elevados com o processo, documentação excessiva, burocracia, falta de flexibilidade, restrições de tempo e recursos limitados.

Em geral, modelos como CMMI e a norma ISO/IEC 15504, são vistos como abordagens ideais para grandes organizações e sua aplicação é considerada difícil para algumas organizações, especialmente as pequenas e médias empresas (PME), devido às necessidades de custo, tempo e recursos (LAPORTE *et al.*, 2008). Isto pode ser uma das razões do pequeno número de PMEs que avaliam formalmente seu processo.

Em Schoeffel e Benetti (2012) os autores identificaram que existem diferenças significativas na adoção de modelos de melhoria por pequenas e grandes empresas.

Portando, para que as PMEs consigam melhorar seus processos, existe uma necessidade de adaptar esses modelos para suas realidades. Esta necessidade tem sido reconhecida, e alguns modelos têm sido propostos, como: o MoProSoft - *Model of Processes for the Software Industry* (SEM, 2005) no México e o MR-MPS-SW no Brasil.

#### **2.4 Fatores Críticos de Sucesso na Adoção da Melhoria de Processos de Software**

A implantação de um programa de melhoria na área de software, qualquer que seja a sua natureza, não é um empreendimento trivial (REINEHR, 2008). Ainda, segundo a autora, planejamento e acompanhamento são fundamentais para garantir o sucesso, quer seja na introdução de uma nova tecnologia, quer seja na mudança de um processo organizacional. Desta forma é importante conhecer os riscos envolvidos e preparar-se adequadamente para tratá-los.

Neste contexto, questões que exercem influência sobre as iniciativas de implementação de MPS vêm sendo objeto de estudos nas últimas décadas (SANTOS *et al.*, 2011). O propósito desses estudos é obter um melhor entendimento sobre as questões que influenciam programas de MPS, bem como suas interações, causas, efeitos e formas de tratamento. Essas questões são comumente denominadas de Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

O conceito de FCS foi introduzido em 1979 por Rockart (ROCKART, 1979). Basicamente, o conceito de FCS envolve identificar as principais necessidades da organização, ou seja, “áreas chaves”, e estas são reportadas à alta administração para tomar as medidas adequadas para resolver o problema. Segundo Niazi *et al.*, (2006a), este método tem sido aplicado de forma satisfatória em diferentes áreas de TI e gestão. No caso das iniciativas de MPS, alguns dos principais fatores críticos de sucesso estão associados a qualquer conhecimento, habilidade, comportamento, atitude, sentimento, situação ou atividade em nível pessoal, social, técnico ou organizacional que influencia o sucesso da MPS nas organizações de software (CURIEL *et al.*, 2013).

No estudo baseado em revisão sistemática desenvolvido no escopo desta dissertação, identificou-se que existem vários estudos que têm examinado programas de MPS com o objetivo de identificar a influência positiva ou negativa destes fatores no sucesso destes programas. Estes trabalhos foram realizados em

diferentes localidades e diferentes contextos organizacionais. A descrição da pesquisa e protocolo podem ser encontrados no Capítulo 03 e resultados podem ser encontrados no Anexo A.

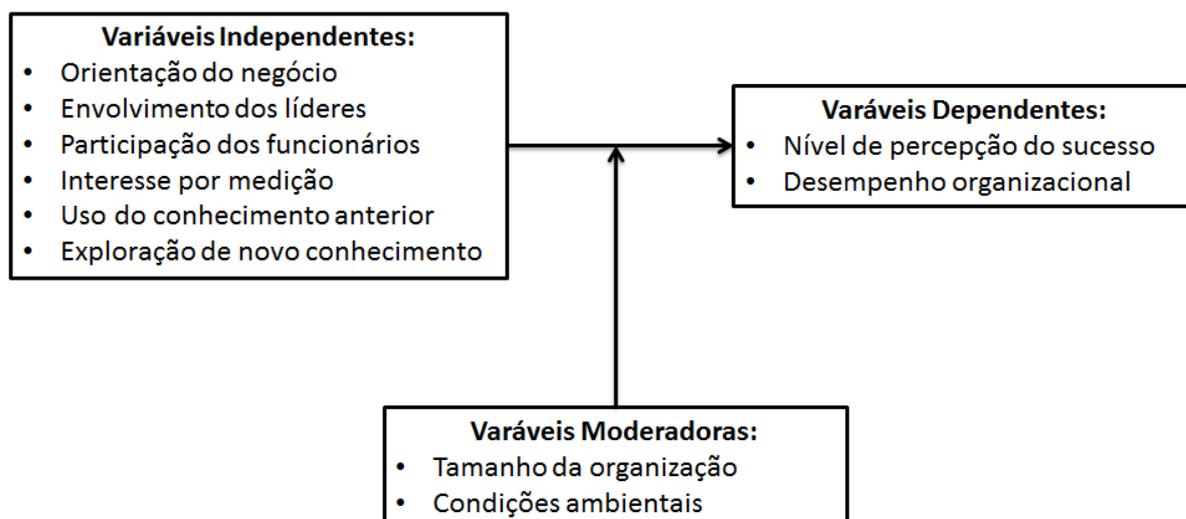
As próximas subseções, visam apresentar a descrição de alguns destes estudos, organizados de acordo com a técnica de pesquisa utilizada para identificar os fatores que influenciam em programas de MPS. Vale mencionar que a intenção não é descrever todos os estudos selecionados na RSL, mas mostrar a sumarização dos resultados destas pesquisas.

#### **2.4.1 Survey**

A seguir uma breve descrição dos estudos mais recentes por ordem cronológica, descrevendo os principais objetivos e procedimentos de análises utilizados nas pesquisas que utilizaram o método survey. Os resultados destas pesquisas mostram os fatores positivos e negativos identificados sumarizados na Tabela 2-1 e Tabela 2-2.

##### **Dyba (2005):**

Esta pesquisa é uma extensão da pesquisa realizada por Dyba (2000), onde o autor definiu o modelo conceitual ilustrado na Figura 2-2-4. Este modelo foi construído a partir de uma revisão da literatura sobre fatores chaves na gestão da qualidade, aprendizado organizacional e melhoria de processos de software. A pesquisa foi projetada para testar o modelo conceitual e as hipóteses do estudo. A pesquisa obteve a participação de 120 empresas de software de diferentes portes, localizadas na Noruega. Os resultados demonstraram que o sucesso depende criticamente de seis fatores organizacionais: (i) orientação do negócio; (ii) envolvimento dos líderes; (iii) participação dos funcionários; (iv) interesse por medição; (v) uso do conhecimento anterior e (vi) exploração de novo conhecimento.



**Figura 2-2-4. Modelo Conceitual de Pesquisa, adaptado de (DYBA, 2005).**

Este estudo tem dois pontos interessantes. O primeiro é enfatizado pelo próprio autor, o fato de aumentar a compreensão da influência de aspectos organizacionais no sucesso da adoção de programas de melhoria de processos. O segundo ponto diz respeito às diferentes estratégias das empresas de grande e pequeno porte para atingir o sucesso no programa de melhoria.

O ponto forte das grandes organizações de software bem-sucedidas foi a exploração de suas melhores práticas por meio de procedimentos formais, a fim de gerenciar melhor seus processos de software. Por outro lado, as pequenas organizações de sucesso se beneficiaram da participação ativa de seus funcionários, bem como da exploração de novos conhecimentos. O autor conclui que ambos os modos de aprendizagem são importantes para o sucesso da MPS.

### **Trienekens et al., (2007):**

Os autores investigaram qual a motivação e os condutores (Fatores Críticos de Sucesso) na adoção do modelo CMM em uma empresa multinacional com filiais distribuídas na Ásia, Europa e América. A pesquisa contou com a participação de 49 grupos de software e os resultados encontrados são demonstrados a seguir:

- Motivação: (i) aumentar a previsibilidade; (ii) reduzir defeitos; (iii) aumentar produtividade; (iv) reduzir tempo; (v) aumentar a capacidade de reutilização.
- Condutores: (i) compromisso da gerência de engenharia; (ii) compromisso da equipe de desenvolvimento; (iii) senso de urgência;

(iv) disponibilidade de tempo; (v) compromisso da alta direção; (vi) disponibilidade de recursos qualificados; (vii) definição de metas claras e quantificáveis; (viii) uso de framework reconhecido como CMM; (ix) alinhamento entre as metas do negócio e a MPS; (x) confiança nos resultados da MPS; (xi) visibilidade dos resultados; (xii) investimento em treinamentos; (xiii) apoio de ferramentas adequadas; (xiv) cooperação entre as equipes.

**Niazi et al., (2008):**

Os autores relataram os resultados de uma pesquisa sobre desmotivadores da melhoria de processos de software, envolvendo 23 profissionais de 08 empresas de software de diferentes portes localizadas no Vietnã. Para analisar o grau de influência de cada desmotivador foi utilizada uma escala de ocorrência (alta, média, baixa e zero). Os fatores com frequência maior ou igual a 50% eram considerados críticos para o sucesso da MPS. Os resultados mostraram que a falta de recursos foi principal desmotivador para adoção da MPS. Também foram apontados cinco desmotivadores classificados como médios: (i) pressão comercial; (ii) pessoal inexperiente; (iii) falta de padrões; (iv) programas de grande escala (grande escopo ocasionado problemas de gerenciamento; e, (v) falta conhecimento técnico do gerente de projeto.

**Nasir et al., (2008):**

Esta pesquisa buscou investigar fatores de resistência à MPS. A pesquisa contou com a participação de 39 empresas de software localizadas na Malásia, no total participaram 251 profissionais diretamente envolvidos em projetos de MPS. Os fatores de resistência foram classificados em duas categorias: Fatores Organizacionais e Fatores de Projeto, descritos na Tabela 2-1. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Survey.

**Montoni e Rocha (2011):**

Os autores conduziram uma pesquisa para investigar fatores críticos de sucesso em implementações de MPS na indústria de software brasileira. A pesquisa

obteve 25 respostas e aplicou dois questionários com questões abertas para dois grupos: (i) organizações que desenvolvem software; e, (ii) organizações de consultoria em melhoria de processo.

A pesquisa encontrou 12 fatores críticos para o sucesso da MPS: (F1) políticas; (F2) aceitação das mudanças; (F3) conciliação de interesses; (F4) estrutura organizacional; (F5) estratégia de implementação da MPS; (F6) recursos; (F7) processos; (F8) apoio, comprometimento e envolvimento; (F9) competência dos membros da organização; (F10) respeito para os consultores; (F11) consciência sobre os benefícios da MPS e (F12) motivação e aceitação dos membros da organização. Para a análise dos dados utilizou a aplicação de técnicas estatísticas (MDS e PCA) e os procedimentos da *Grounded Theory*.

#### **Schoeffel e Benitti (2012):**

Relataram os resultados estatísticos de uma pesquisa com 81 empresas de desenvolvimento de software em Santa Catarina, onde comparam micro com médias empresas (MPes) e médias com grandes empresas (MGEs), considerando fatores que podem influenciar a adoção de um programa de SPI. A pesquisa revelou que as MGEs acham o modelo burocrático e que metade das MPes identificou a falta de recursos financeiros como um motivo para a não adesão. Seus interesses na adoção também são diferenciados: as MPes usam e conhecem menos os modelos existentes e estão mais preocupadas com a expansão de mercado, as MGEs objetivam a satisfação dos clientes.

Tabela 2-1. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Survey.

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES														Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Apoio executivo	x		x	x			x		x	x	x	x	x	x	10
Participação dos funcionários		x		x		x	x	x		x	x		x		08
Metas da MPS		x		x		x	x			x	x	x	x		08
Disponibilidade de Recursos financeiros			x	x					x	x		x	x	x	07
Treinamento e Mentoring	x							x		x	x		x	x	06
Padrões e Procedimentos	x		x						x	x		x		x	06
Monitoração do processo	x	x				x	x						x	x	06
Disponibilidade de Recursos (tempo e pessoas)				x					x	x		x		x	05
Disponibilidade de Recursos de infraestrutura (ferramentas, equipamentos e software)			x	x				x		x			x		05
Competências técnicas	x		x							x		x	x		05
Liderança interna	x	x				x		x				x			05
Motivação e aceitação das mudanças			x	x				x		x			x		05
Conscientização dos benefícios da MPS			x	x				x		x				x	05

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES														Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Gestão da MPS									x	x			x	x	04
Uso do conhecimento (prévio e novo)		x				x	x								03
Política de reconhecimento à colaboração			x							x	x				03
Colaboração entre funcionários					x		x				x				03
Consultoria externa									x			x		x	03
Cultura favorável à MPS					x							x	x		03
Conciliação de interesses na organização			x							x					02
Estrutura organizacional adequada			x							x					02
Estratégia de implementação definida			x					x							02
Expansão de mercado (Marketing/ Exigência de certificação)				x								x			02
Formalização de funções									x				x		02
Consideração da cultura da empresa					x							x			02

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES														Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Comunicação												x	x		02
Propriedade do processo	x														01
Respeito pelos consultores			x												01
Seleção de perfil profissional adequado													x		01
Estágio de crescimento												x			01
Tamanho e complexidade dos projetos												x			01
Quantidade de projetos simultâneos												x			01
Institucionalização dos novos processos										x					01
Implementação gradual da MPS										x					01
Satisfação da equipe										x					01
Adaptar o processo às necessidades da empresa.										x					01
Análise de custo benefício										x					01
Freqüência adequada de atendimento da consultoria										x					01

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES														Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
Relacionamento de confiança entre consultoria e organização										x					01
Fácil acesso ao coordenador da consultoria										x					01
Constância de fluxo dos projetos										x					01

---

**Legenda:**

(01) (RAINER; HALL, 2002)

(02) (DYBA, 2005)

(03) (MONTONI *et al.*, 2007)(04) (TRIENEKENS *et al.*, 2007)

(05) (SHIH; HUANG, 2010)

(06) (SULAYMAN; MENDES, 2010)

(07) (SHARMA *et al.*, 2010)(08) (WAN *et al.*, 2011)

(09) (IBRAHIN; ALI, 2011)

(10) (MONTONI *et al.*, 2011)(11) (PASSOS *et al.*, 2012)

(12) (SCHOEFFEL; BENETTI, 2012)

(13) (SHAH *et al.*, 2012)

(14) (ALSHAMMARI; AHMAD, 2013)

Tabela 2-2. Fatores de influência negativa na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Survey.

Fatores de influência negativa na implementação da MPS	AUTORES						Total
	01	02	03	04	05	06	
Processos complexos	x	x	x			x	04
Metas da MPS (irrelevantes e não alinhadas ao negócio)	x	x		x	x		04
Comunicação inadequada	x	x	x				03
Rotatividade de pessoas	x	x				x	03
Falta de competências técnicas (experiências, habilidades e conhecimento)	x	x	x				03
Carga de trabalho	x		x		x		03
Falta de apoio da alta direção	x	x			x		03
Falta de apoio da equipe	x	x			x		03
Restrições de orçamento	x	x					02
Falta de recursos humanos (tempo e pessoas)	x		x				02
Falta de padronização	x				x		02
Resistência às mudanças	x				x		02

Fatores de influência negativa na implementação da MPS	AUTORES						Total
	01	02	03	04	05	06	
Falta de evidência dos benefícios	x				x		02
Implementação da MPS em larga escala (Foco simultâneo em muitas áreas de melhoria)	x	x					02
Falta de políticas internas de apoio à MPS		x			x		02
Falta de infraestrutura		x					01
Falta de habilidade em gerenciar à MPS	x						01
Pressão de prazo	x						01
Pressões comerciais	x						01
Imposição	x						01
Experiências ruins/negativas	x						01
Baixa prioridade do processo	x						01
Métricas inadequadas	x						01
Falta de treinamento		x					01
Falta de liderança efetiva		x					01

Fatores de influência negativa na implementação da MPS	AUTORES						Total
	01	02	03	04	05	06	
Avaliação insuficiente ou ineficiente dos processos atuais de software		x					01
Equipe de melhoria de processos de software não focada na orientação e apoio técnico		x					01
Falta de entendimento da alta direção sobre o retorno do investimento em longo prazo		x					01
Falta de planejamento da mudança		x					01
Baixa motivação dos funcionários					x		01

---

**Legenda:**
(01) (NIAZI *et al.*, 2006)(02) (NASIR *et al.*, 2008)

(03) (IBRAHIN; ALI, 2011)

(04) (LEPMETS *et al.*, 2012)(05) (SHAH *et al.*, 2012)

(06) (ALSHAMMARI; AHMAD, 2013)

## **2.4.2 Estudos de Casos e Casos de Estudos**

Estes estudos utilizam de métodos qualitativos para aprofundar as questões de pesquisa. Para fins de contribuição, serão discutidos apenas os trabalhos mais recentes. Os estudos são apresentados por ordem cronológica e os resultados dos trabalhos selecionados na revisão sistemática da literatura estão sumarizados na Tabela 2-3 e Tabela 2-4.

### **Niazi et al., (2006):**

Os autores realizaram uma pesquisa na Austrália, com o objetivo de fornecer aos profissionais da MPS o conhecimento suficiente sobre a natureza das questões que desempenham um papel positivo na implementação de programas de MPS, a fim de auxiliá-los no planejamento de estratégias de implementação efetivas. O estudo realizou 34 entrevistas em 29 empresas de software. Para a análise dos dados foi aplicada a análise de conteúdo, e foram geradas categorias de temas identificados no texto. Também foi feita a análise de frequência da ocorrência dos temas. Os resultados estão demonstrados na Tabela 2-3.

### **Wong e Hassan (2008):**

Os autores apresentam o resultado de um estudo conduzido para investigar os fatores culturais que podem afetar programas de melhoria de processo em organizações de Bangladesh. A hipótese principal do estudo é que influências e diferenças culturais interferem no sucesso da implementação de programas de melhoria de processo de software em organizações de software. Os autores utilizaram como base para o estudo dados extraídos do trabalho de Hofstede & Hofstede (2005) sobre dimensões culturais. Os resultados indicaram que é importante considerar tanto a cultura organizacional como a cultura do país.

### **O'Connor e Coleman (2009):**

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada sobre como a MPS é aplicada na prática, com ênfase na situação atual da indústria de software em relação a adoção de modelos de melhores práticas, como ISO 9000 e CMMI. O estudo foi realizado com 25 profissionais de 21 empresas de software, localizadas

na Irlanda. A metodologia de pesquisa utilizou a *Grounded Theory*, e os resultados encontraram como categoria núcleo o alto custo do processo.

**Ferreira e Wazlawick (2011):**

Conduziram uma pesquisa que envolveu a participação de consultores e análises de trinta e duas iniciativas de MPS. Os autores chegaram à conclusão que as práticas baseadas em fatores humanos de fato possuem forte influência no sucesso de iniciativas de MPS. O estudo definiu oito práticas: (1) Convencer as pessoas sobre a real necessidade de implantar uma iniciativa de MPS, (2) Montar uma poderosa coalização de liderança para a iniciativa da MPS, (3) Definição do estado futuro da empresa com a MPS implantada (4) Comunicar as práticas da MPS para os praticantes, (5) Investir no empoderamento dos funcionários para as ações gerais (6) Conseguir vitórias curtos prazos para a MPS e (7) Consolidação da MPS e produção de mais mudanças.

**Sulayman et al., (2012):**

Relataram os resultados de uma pesquisa qualitativa utilizando os procedimentos de pesquisa conhecido como Grounded Theory. Os dados foram coletados por meio de entrevistas abertas com 21 participantes, representando 11 empresas diferentes no Paquistão. O objetivo desta pesquisa foi identificar fatores de sucesso para a melhoria de processos de software em pequenas e médias empresas com domínio na área de web. Obtendo como resultado um quadro teórico que explicam como ocorre o sucesso em iniciativas de MPS.

**Viana et al., (2012):**

Pesquisa qualitativa com duas empresas de software privadas que estavam adotando o nível G do modelo MPS para software, que consiste nos processos de gerência de projeto e gerência de requisitos. Comparado com o CMMI-DEV corresponde as seguintes áreas de processos: gerência de requisitos, planejamento do projeto e monitoramento e controle do projeto. A pesquisa identificou os seguintes Aspectos Humanos: motivação, personalidade, percepção, aprendizagem, tomada de decisão individual, seleção de empregados, treinamentos, liderança efetiva, satisfação no trabalho, avaliação de desempenho e stress no trabalho.

**Tabela 2-3. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Estudo de Caso e/ou Casos de Estudos.**

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES																			Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Apoio executivo		x	x	x	x	x		x		x			x		x	x		x	x	12
Disponibilidade de Infraestrutura (ferramentas, equipamentos e software)	x	x		x	x	x		x	x	x						x		x		10
Treinamento e mentoria	x	x	x		x	x					x				x		x			08
Padrões e Procedimentos	x	x	x	x		x			x	x					x					08
Disponibilidade de recursos humanos (tempo e pessoas)	x	x		x	x	x	x		x	x										08
Liderança interna			x				x				x			x	x	x	x	x		08
Comunicação		x				x	x						x	x	x	x		x		08
Competências técnicas		x	x			x						x	x		x				x	07
Monitoração do processo		x	x	x		x	x		x							x				07
Participação dos funcionários		x				x			x		x		x		x	x				07
Acesso à consultoria externa				x		x		x		x	x					x				06
Adaptar o processo às necessidades da	x				x	x	x									x				05

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES																			Total	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
empresa.																					
Conscientização dos benefícios da MPS		x				x								x		x	x				05
Implementação gradual da MPS		x							x					x		x		x			05
Metas da MPS		x		x			x							x		x					05
Gestão do projeto da MPS				x		x		x	x		x										05
Política de reconhecimento à colaboração		x												x	x	x					04
Evidências dos benefícios da MPS		x			x									x		x					04
Análise custo benefício		x					x			x						x					04
Uso do conhecimento prévio							x				x					x	x				04
Processos fáceis		x				x		x													03
Empoderamento		x												x					x		03
Autonomia		x																x	x		03
Formalização de funções						x		x		x											03
Motivação e aceitação das mudanças							x							x				x			03



Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES																			Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Cultura organizacional favorável à MPS						x														01
Disponibilidade de recursos financeiros										x										01
Competências organizacionais (aceitação e cumprimento de normas)												x								01
Consideração da cultura da empresa															x					01
Apoio do cliente																x				01

---

**Legenda:**
(01) (KARLSTROM *et al.*, 2002)

(02) (BADDOO; HALL, 2002)

(03) (RAINER; HALL, 2002)

(04) (DANGLE *et al.*, 2005)(05) (GREE *et al.*, 2005)(06) (NIAZI *et al.*, 2006)

(07) (ALLISON; MERALLI, 2007)

(08) (LUZURIAGA; MARTINEZ, 2008)

(09) (GALINAC, 2009)

(10) (ALI *et al.*, 2010)

(11) (ALLISON, 2010)

(12) (CURIEL *et al.*, 2011)

(13) (BARSÍ; O`CONNOR, 2011)

(14) (FERREIRA *et al.*, 2011a)

(15) (KITUYI; AMULEN, 2012)

(16) (SULAYMAN *et al.*, 2012)(17) (VIANA *et al.*, 2012)(18) (KLENDAUER *et al.*, 2012)(19) (VIRTANEN *et al.*, 2013)

**Tabela 2-4. Fatores de influência negativa na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelo método Estudo de Caso e/ou Casos de Estudos.**

Fatores de influência negativa na implementação da MPS	AUTORES											Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Falta de competências técnicas	x	x	x	x	x		x		x			<b>07</b>
Falta de recursos humanos (tempo e pessoas)				x			x	x	x	x	x	<b>06</b>
Comunicação inadequada	x			x			x		x		x	<b>05</b>
Carga de trabalho	x			x		x	x		x			<b>05</b>
Resistência às mudanças			x	x	x			x			x	<b>05</b>
Falta de treinamento	x	x		x					x		x	<b>04</b>
Não considerar a cultura da empresa	x	x		x	x							<b>04</b>
Pressão de prazo	x			x					x	x		<b>04</b>
Falta de apoio da alta direção				x					x	x	x	<b>04</b>
Falta de recursos financeiros	x			x							x	<b>03</b>
Falta de habilidade em gerenciar às mudanças	x	x		x								<b>03</b>
Políticas organizacionais	x							x	x			<b>03</b>
Pressões comerciais (clientes)	x		x	x								<b>03</b>
Falta de padronização	x	x		x								<b>03</b>
Processos complexos				x			x		x			<b>03</b>



Fatores de influência negativa na implementação da MPS	AUTORES											Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Métricas inadequadas				x								01
Burocracia						x						01
Falta de flexibilidade do modelo						x						01
Redução da criatividade						x						01
Falta de gerenciamento dos projetos									x			01
Falta de metodologia de implementação da MPS									x			01

---

**Legenda:**
(01) (BEECHAM *et al.*, 2003)

(02) (PHONGPAIBUL; BOEHM, 2005)

(03) (ALLISON; MERALLI, 2007)

(04) (BADDOO *et al.*, 2007)

(05) (WONG; HASAN, 2008)

(06) (O'CONNOR; COLEMAN, 2009)

(07) (ALI *et al.*, 2010)

(08) (ALLISON, 2010)

(09) (NIAZI *et al.*, 2006a)

(10) (STAPLES; NIAZI, 2010)

(11) (VIRTANEN *et al.*, 2013)

### **2.4.3 Relatos de Experiências e Lições Aprendidas**

Estes estudos relatam a experiência de profissionais em implementações de programas de melhoria de processos de software. Os estudos são apresentados por ordem cronológica e os resultados, estão sumarizados na Tabela 2-5.

#### **Cater-steel et al., (2006):**

Este estudo relata de experiência que foi realizado com 22 pequenas empresas de software na Austrália. O programa de melhoria de processos de software, utilizou o método de avaliação rápida para MPS e o modelo RAPID, baseado na norma ISO/IEC 15504 (SPICE). Inicialmente foi feita uma avaliação preliminar nas empresa e cerca de dez meses após a avaliação inicial, os avaliadores retornaram as empresas para examinar a extensão das recomendações da avaliação. Após análise constatou-se que 15 empresas de software melhoram sua capacidade de desenvolvimento. Com base na análise do processo das empresas, as empresas são incentivadas a ingressarem em programa de melhoria de processos e desta forma criar um planejamento a partir das recomendações para garantir o sucesso da iniciativa (Tabela 2-5).

#### **Ferreira et al., (2007):**

Este artigo descreve o plano de melhoria de processos de software da BL Infomática, lições aprendidas, dificuldades e benefícios que onde coletadas durante a execução do plano de melhoria. Ele também apresenta resultados quantitativos que demonstram o retorno sobre o investimento. A BL Informática iniciou a sua iniciativa de MPS, em 2003, motivada pelos benefícios de um programa de qualidade e por exigência de clientes. A BL Informática teve como objetivo atingir o mercado nacional e internacional. Para isto, adotou o modelo MPS.BR nível F (equivalente ao CMMI nível 2), e não teve nenhum custos, uma vez que era um piloto de avaliação do modelo.

A principal dificuldade encontrada foi a resistência as mudanças, entretanto, o estabelecimento de estratégias foi fundamental para mudar esta situação. Os fatores de sucesso foram: apoio da alta direção, treinamentos, grupo de melhoria envolvido e ativo, uso da ferramenta TABA. Os principais benefícios com estas estratégias foram: (i) estabelecimento de comunicação com todos os as partes interessadas; ( ii)

difusão da cultura de processos; e (iii) manutenção de conhecimentos de engenharia de software dentro da organização com o objetivo de fazer parte da equipe do projeto mais independente.

**Santos et al., (2007):**

Este relato de experiência e lições aprendidas, apresenta os resultados do trabalho realizado por consultores da COPPE/UFRJ (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação) com a aplicação desta estratégia de implementação SPI-KM (abordagem de MPS apoiada em gestão do conhecimento) dos modelos MPS e CMMI e a estação taba, em um grupo de empresas de software do Rio de Janeiro. A estratégia consiste em um conjunto de fases definidas que se concentram em questões específicas relacionadas à implantação de iniciativas de MPS, que tem o apoio da Gestão do Conhecimento e leva vantagem do uso de um Ambiente de Engenharia de Software Process-centrado (PSEE). As fases são: (i) Diagnóstico; (ii) Planejamento da MPS; (iii) Definição do Processo; (iv) Treinamento; (v) Mentoring; (vi) Aquisição do Conhecimento; (vii) Aquisição e avaliação das recomendações de Melhoria de Processos; (viii) Preparando a Organização para a Avaliação. Cinco empresas de software participaram deste programa e três empresas atingiram seu objetivo.

As principais lições aprendidas foram: mentoria, implementação gradual da MPS, monitoramento, feedback dos resultados, liderança na condução da MPS, realização de projetos pilotos, infraestrutura adequada, acesso a consultores e, rápida institucionalização.

**Peixoto et al., (2010):**

Este trabalho relata a experiência de um programa de melhoria na empresa Synergia, que é um laboratório de software e engenharia de sistemas, hospedado no Departamento de Ciência da Computação na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.

**Tabela 2-5. Fatores de influência positiva na etapa de implementação de programas de MPS, agrupados pelos Relatos de Experiência e Lições Aprendidas.**

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES							Total
	01	02	03	04	05	06	07	
Monitoração do processo	x	x	x	x	x	x	x	07
Compromisso do executivo	x	x	x	x	x			05
Comunicação		x	x	x	x	x		05
Grupo responsável pela melhoria de processos	x	x	x		x			05
Treinamento		x	x		x	x		04
Liderança interna		x	x		x	x		04
Participação dos funcionários		x	x		x	x		04
Infraestrutura ( ferramentas, equipamentos e software)	x				x	x		03
Evidências dos benefícios da MPS		x			x	x		03
Acesso à consultoria externa				x	x	x		03
Tratar à MPS como um projeto	x		x					02
Projeto piloto dos novos processos	x					x		02
Adaptação da MPS a realidade da empresa	x		x					02
Consideração da cultura da empresa		x					x	02
Análise custo benefício				x	x			02
Padronização de processos	x							01

Fatores de influência positiva na implementação da MPS	AUTORES							Total
	01	02	03	04	05	06	07	
Processos fáceis e sustentáveis	x							01
Métricas adequadas	x							01
Separação do processo de preocupações com o produto		x						01
Metas da MPS claras e relevantes			x					01
Frequência adequada de atendimento da consultoria				x				01
Estabilidade interna na organização				x				01
Políticas externas de apoio à MPS				x				01
Competências técnicas (experiências, habilidades e conhecimento)					x			01
Motivação da equipe					x			01
Rápida institucionalização dos processos						x		01
Implementação gradual da MPS						x		01

---

**Legenda:**

(01) (JALOTE, 2002)

(02) (GUERRERO; ELETROVIC, 2004)

(03) (HARDGRAVE *et al.*, 2005)(04) (CATER-STEEL *et al.*, 2006)(05) (FERREIRA *et al.*, 2007)(06) (SANTOS *et at.*, 2007)(07) (PEIXOTO *et al.*, 2010)

## 2.5 Considerações sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou os principais conceitos sobre melhoria de processos e alguns exemplos de modelos referência. Também apresentou os benefícios e dificuldades na adoção de algumas abordagens da melhoria de processos de software. Analisou os dados relacionados aos estudos de fatores críticos de sucesso na implementação encontrados por meio da Revisão Sistemática da Literatura, que constitui o embasamento teórico necessário para concepção desta proposta.

Conforme se pode observar neste Capítulo, existe um esforço dos engenheiros de software e pesquisadores em se definir normas e modelos de referência que foquem as boas práticas de desenvolvimento de software, de forma alcançar a qualidade dos produtos e serviços de software. Entretanto, a complexidade da implementação desses modelos dificultam sua adoção. Por isso, diversas pesquisas foram realizadas com intuito de entender o que influência o sucesso dessas iniciativas.

Nas tabelas (Tabela 2-1, Tabela 2-3 e Tabela 2-5) pode-se observar, que os fatores críticos de sucesso mais apontados por estes estudos são: apoio do executivo; envolvimento dos funcionários; metas; disponibilidade de recursos; monitoramento dos processos; treinamentos; competências técnicas; padrões e procedimentos definidos. Entretanto, ainda é uma questão de pesquisa que merece ser investigada, pois os resultados destes estudos dependem do contexto organizacional e cultural em que as organizações investigadas estão inseridas. Além disso, percebe-se que estes estudos privilegiam a investigação sobre a fase de implementação destes programas e existem poucas pesquisas sobre o porquê da não adoção destes modelos, como também estudos sobre as dificuldades enfrentadas pelas empresas de software após a avaliação oficial de seus processos.

O próximo capítulo descreve a metodologia de pesquisa adotada para guiar a investigação, conduzida neste trabalho, sobre fatores críticos de manutenção e abandono em iniciativas de melhoria, visando preencher esta lacuna.

## CAPÍTULO 3 - ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

O objetivo deste capítulo é descrever os métodos de pesquisa utilizados neste trabalho, detalhando as estratégias adotadas para atingir o objetivo geral. Por isso, inclui-se, neste capítulo, toda a explicitação e fundamentação no que diz respeito às opções metodológicas.

### 3.1 Caracterização da pesquisa

Considerando os objetivos desta pesquisa ela é caracterizada como **Pesquisa Descritiva**, pois visa compreender e descrever o que ocorre nas empresas de software avaliadas por modelos de referência, após a avaliação. Como etapa introdutória à pesquisa tem-se uma **Pesquisa Exploratória** cujo objetivo é identificar os fatores críticos que influenciam na manutenção dos processos de software definidos nos modelos de referência.

### 3.2 Estratégia da pesquisa

Para o desenvolvimento desse estudo, foram estabelecidas quatro etapas, exibidas na Figura 3-1.

A primeira etapa visa ao embasamento teórico sobre o objeto de estudo. Para isto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, mapeada com o apoio da Grounded Theory. A segunda etapa foi a realização de uma pesquisa de campo do tipo survey com implementadores e avaliadores de melhoria de processos de software, com o objetivo de avaliar os fatores encontrados na literatura e obter novos fatores percebidos em campo. Em seguida, o próximo passo foi a condução de estudos de casos múltiplos com empresas de software avaliadas, visando à análise dos fatores críticos de sucesso na manutenção do programa de melhoria. Finalmente, a análise dos dados e a elaboração dos resultados finais.

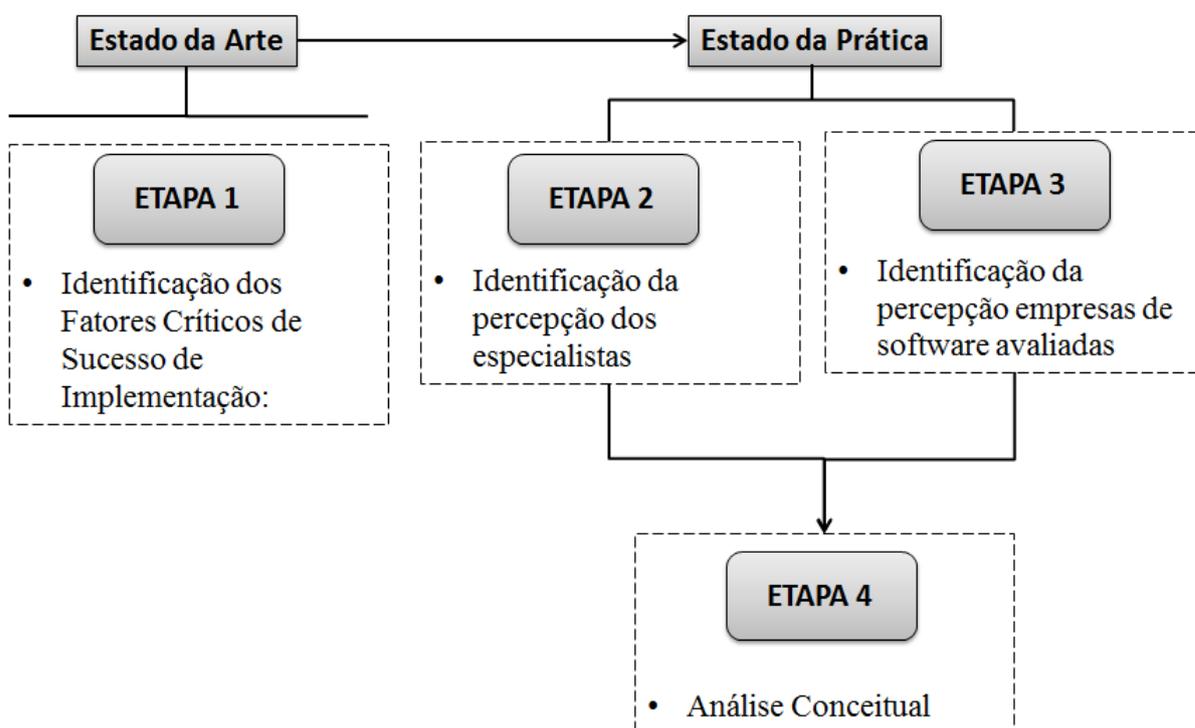


Figura 3-1. Etapas da Pesquisa, fonte: O autor (2014).

### 3.3 Etapa 1: Identificação dos Fatores Críticos de Sucesso na MPS

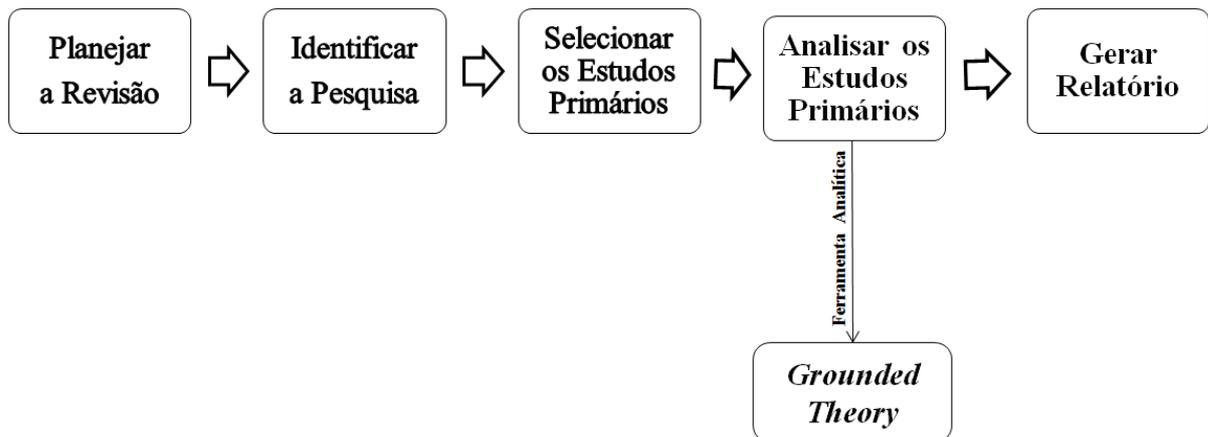
A primeira etapa da pesquisa visa ao embasamento teórico sobre o objeto de estudo. Como ponto inicial desta pesquisa foi realizada em outubro de 2012 uma pesquisa nas bases da ACM Digital Library, IEEE Explore, Science Direct e Springer Link, com o objetivo de buscar trabalhos relacionados com a manutenção dos processos definidos por modelos de referência. Porém, não houve o retorno de trabalhos que tratassem especificamente da manutenção de processos de software.

Desta forma, optou-se por realizar uma Revisão Sistemática da Literatura para pesquisar fatores críticos de sucesso de implementação de programas de melhoria de processos de software. Para isto, foram utilizados os procedimentos da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) definidos em Kitchenham (2004), combinados com os procedimentos de análise da *Grounded Theory* propostos por Strauss e Corbin (1998).

#### 3.3.1 Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

A RSL é um estudo secundário que segue um processo metodológico bem definido, para fins de identificar e analisar todas as evidências disponíveis relacionadas a uma questão de pesquisa de forma não tendenciosa e repetível.

A Figura 3-2 ilustra o processo de RSL aplicado neste trabalho.



**Figura 3-2. Processo de Revisão Sistemática da Literatura aplicado nesta pesquisa, fonte: O autor (2014).**

### **Planejar a revisão**

Nesta fase foi desenvolvido um protocolo de pesquisa com os métodos e processos da revisão. Neste protocolo foram definidos os objetivos, as questões a serem investigadas, as estratégias de busca de fontes primárias de estudos e os critérios de inclusão ou exclusão de um trabalho.

Conforme já mencionado, o objetivo principal desta revisão sistemática foi identificar os fatores críticos de sucesso de implementação de programas de MPS, tanto sob a ótica positiva, como da ótica negativa. Considerando o objetivo da realização da RSL foram definidas as questões de pesquisa:

1. Quais fatores influenciam positivamente na implementação de melhorias de processos de software?
2. Quais fatores influenciam negativamente na implementação de melhorias de processos de software?

Escopo: foram estabelecidos os seguintes critérios:

- Quanto à bibliotecas digitais:
  - possuir engenho de busca que permita o uso de expressões lógicas ou mecanismo equivalente.
  - pertencer a uma das editoras listadas no portal de periódicos da CAPES.
  - incluir em sua base publicações da área de exatas ou correlatas que possuam relação direta com o tema a ser pesquisado.

- os engenhos de busca deverão permitir a busca no texto completo das publicações.

Idioma: o idioma escolhido foi o inglês devido à sua adoção pela maioria das conferências, periódicas e editoras listadas no portal da CAPES.

Avaliação do protocolo:

O protocolo foi avaliado em oficinas realizadas periodicamente no grupo de Engenharia de Software da PUCPR. Nestas oficinas, os alunos de mestrado e doutorado apresentam o andamento de suas pesquisas, de forma a obter a opinião do orientador e demais alunos do grupo de pesquisa.

### **Identificar a pesquisa**

A partir das questões norteadoras do presente estudo foram utilizadas as palavras-chaves: “factors” and “software process improvement”, para a busca por estudos que forneçam as informações desejadas. A busca por estudos primários foi realizada nas bases eletrônicas do portal da CAPES, entre os meses de dezembro/2012 a janeiro/2013, com posterior complementação em maio/2014. O período de busca compreendeu os anos de 2002 a 2013. Foram consideradas publicações em periódicos e conferências, escritos em inglês ou português. Estes procedimentos identificaram 2.185 artigos, conforme se verá de forma mais detalhada no próximo capítulo.

### **Selecionar os estudos primários**

O processo de seleção de estudos primários foi conduzido considerando os seguintes passos:

1. Leitura dos títulos dos artigos:
  - Critério de exclusão (CE1) - artigos com títulos repetidos;
2. Leitura dos resumos dos artigos:
  - Critério de exclusão (CE2) – artigos de estudos secundários (revisão sistemática ou mapeamento sistemático);
  - Critério de exclusão (CE3) – artigos não relacionados a implementação de MPS;
  - Critério de exclusão (CE4) – artigos não disponíveis para a leitura;
3. Leitura completa dos artigos.

- Critério de exclusão (CE5) – artigos que não possuem informações claras sobre o tipo de influência do fator de implementação em programas de MPS;
- Critério de exclusão (CE6) – artigos com resultados repetidos (foi mantido o artigo com publicação mais atual);
- Critério de exclusão (CE7) – resultados de pesquisa não oriundos de metodologia científica, relato de experiência ou lições aprendidas;
- Critério de exclusão (CE8) – artigos escritos em idiomas diferentes do inglês ou português.

Estes critérios foram estabelecidos em comum acordo entre o autor desta dissertação e o orientador. Além disso, o descarte de alguma publicação em que a informação sobre a influência do fator não estivesse clara era analisada em conjunto com o orientador.

Aplicando-se os critérios de exclusão estabelecidos restaram 51 estudos. Conforme já mencionado, estes estudos foram analisados de forma detalhada e seus dados categorizados de acordo de os procedimentos da metodologia Grounded

### **3.3.2 *Grounded Theory***

A *Grounded Theory*, também conhecida como teoria fundamenta, foi desenvolvida por Glaser e Strauss (1967) com o objetivo de construir teorias a partir de dados (STRAUSS; CORBIN, 1998).

Embora sua finalidade seja a construção de teorias, sua utilização não necessariamente precisa ficar restrita apenas aos pesquisadores que têm esse objetivo de pesquisa. Para Strauss e Corbin (1998), “o pesquisador pode usar alguns, mas não todos os procedimentos para satisfazer seus objetivos de pesquisa”. Alguns objetivos para uso do método citados pelos autores são: descrição, ordenamento conceitual ou descoberta de categorias para construir escalas de mensuração.

Neste estudo, optou-se por utilizar-se de alguns dos procedimentos do método com o objetivo de desenvolver um quadro teórico com as categorias de fatores críticos de sucesso. Esta necessidade surgiu ao verificar diversidades de conceitos e classificações nos estudos selecionados. Portanto, houve a necessidade de desenvolver uma categorização nos dados de diferentes fontes. Como o método

da *Grounded Theory* permite a codificação dos dados e elementos de elaboração de conceitos, oferece uma estrutura ideal para este tipo de análise.

A análise do método ocorre por meio da codificação que dá origem aos conceitos (códigos), categorias e subcategorias Straus e Corbin (1998). Um conceito é um fenômeno rotulado, ou seja, é a representação abstrata de um fato, objeto ou ação. A categoria está relacionada a conceitos derivados de dados, que possui propriedades e dimensões. Subcategorias são conceitos que pertencem à categoria.

Durante o processo de codificação duas tarefas são consideradas essenciais, de acordo com Strauss e Corbin (1998): a formulação de perguntas sobre os dados e a realização de constantes comparações. Existem dois tipos de comparação: teórica e incidente-incidente. As comparações teóricas são realizadas durante o exercício da microanálise dos dados nas fases iniciais, ou seja, sempre que algo novo surgir nos dados é rotulado. Isto contribui para a construção de categorias conceituais, suas propriedades e dimensões (BANDEIRA-DE-MELO; CUNHA, 2003). Já a comparação incidente-incidente avalia se um dado novo, ou citação, tem as propriedades de alguma categoria já existente. Em caso afirmativo, o dado novo é associado à categoria, aumentando sua fundamentação empírica.

A codificação é a ferramenta analítica fundamental para análise dos dados, e para fins de compressão foi dividido em três fases: codificação aberta, codificação axial e codificação seletiva (STRAUSS; CORBIN, 1998).

Na **codificação aberta**, a partir das transcrições de entrevistas e de outros dados coletados, o pesquisador efetua uma análise linha a linha e aloca códigos a trechos dos textos. Estes códigos representam conceitos que, posteriormente, irão compor a teoria. De acordo com Strauss e Corbin (1998), esta fase de codificação aberta envolve a divisão, a análise, a comparação, a conceituação e a categorização dos dados.

Nesta fase são descobertas as propriedades e as dimensões das categorias e os dados ou eventos incidentes são agrupados em códigos por meio da comparação incidente-incidente. A intenção é obter amostragens teóricas suficientes e desta forma ter evidências para formar uma categoria conceitual fundamentada nos dados. Os códigos gerados podem ainda ser classificados em: códigos de primeira ordem, diretamente associados às citações; e códigos abstratos ou teóricos, associados a outros códigos, sem necessariamente estarem ligados a alguma citação (BANDEIRA-DE-MELO; CUNHA, 2003).

A **codificação axial** é a fase seguinte do processo que examina as relações entre as categorias e as subcategorias. É chamado “axial” porque ocorre em torno do eixo de uma categoria, associando categorias em nível de propriedades e dimensões (STRAUSS; CORBIN, 1998).

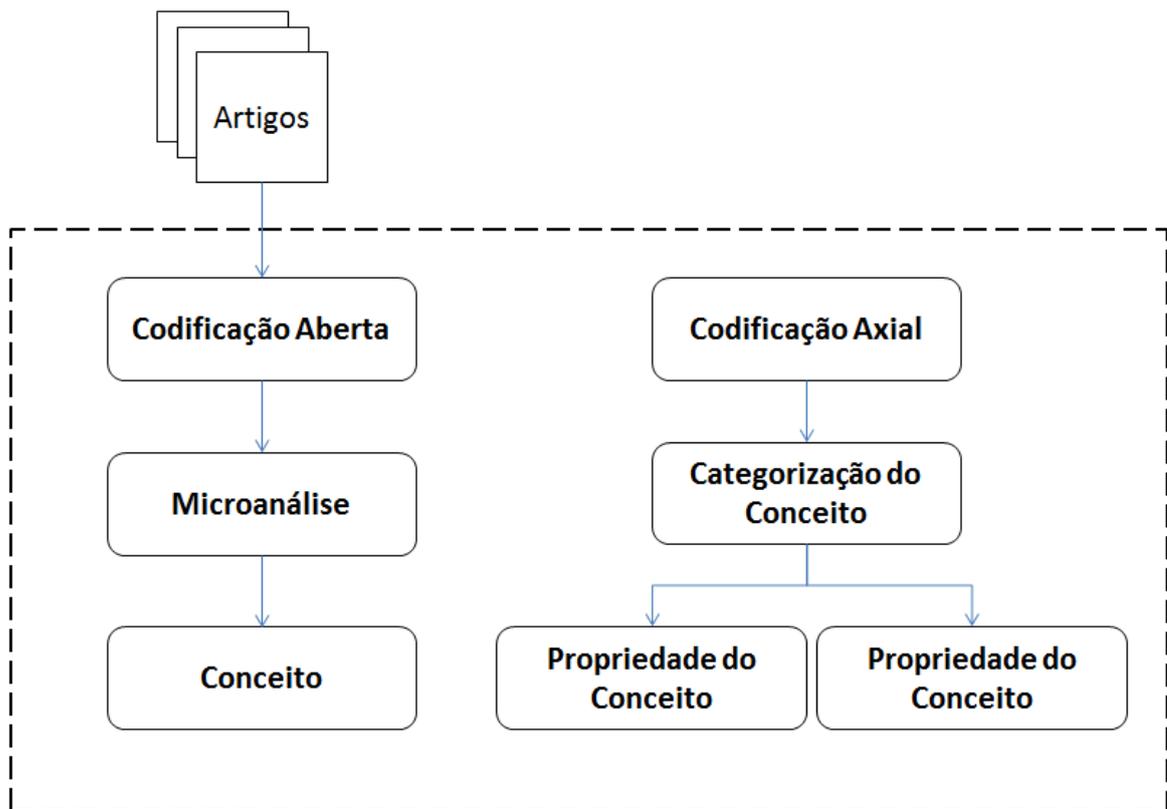
Para identificar estas relações pode ser necessário voltar à pesquisa de campo, aumentar os elementos de análise e avaliá-los, ou mesmo voltar ao conjunto inicial de elementos e fazer uma nova busca por dados (BIANCHI; IKEDA, 2008).

Durante a codificação axial é utilizada uma ferramenta analítica denominada de paradigma. Esta ferramenta ajuda a integrar a estrutura (o contexto condicional no qual um fenômeno ocorre) com o processo (seqüências de ações/interações pertencentes ao fenômeno) (STRAUSS e CORBIN, 1998). No entanto, o pesquisador pode definir os próprios conectores entre os códigos, os utilizando para examinar as relações entre as categorias que formam as proposições da teoria substantiva (BANDEIRA-DE-MELO; CUNHA, 2003).

Outra ferramenta analítica sugerida por Strauss e Corbin ao longo do processo de codificação (aberta ou axial) são as notas de análises (memos). Conforme enfatizado por Bandeira de Melo e Cunha (2003), estas notas de análise são o registro do raciocínio do pesquisador, *insights*, resultados das comparações, ou seja, deve-se registrar o caminho seguido pelas interpretações e integração entre os códigos. As notas de análise são o principal instrumento para futuras auditorias no processo de pesquisa utilizado e por isso o pesquisador deve ser claro, e ter em mente que outras pessoas ao lerem seus apontamentos devem ser capazes de seguir o mesmo caminho trilhado.

Finalmente, na fase codificação seletiva, procura-se identificar a categoria central da teoria, refinando todo o processo. A categoria central deve ser capaz de integrar todas as outras categorias e expressar a essência do processo social que ocorre entre os envolvidos (BANDEIRA-DE-MELO; CUNHA, 2003). O processo de codificação somente termina quando nenhum novo dado acrescenta novos conhecimentos ao processo de análise da categorização; este momento é denominado “saturação teórica”.

Neste trabalho, a realização dos procedimentos da codificação aberta e axial foram suficientes para alcançar o objetivo de categorizar os dados dos estudos primários selecionados. Conforme ilustra a Figura 3-3.



**Figura 3-3. Processo de Análise, fonte: O autor (2014).**

Para a análise dos dados foi utilizado o software ATLAS/ti, desenvolvido principalmente para auxiliar pesquisadores na análise dos dados. O primeiro passo foi a transferência de todos os artigos selecionados na RSL para unidade hermenêutica criada no ATLAS/ti, que é o local onde são armazenados todos os dados e elementos necessários (códigos, citações, esquemas de categorias e subcategorias e notas de análise) para realizar a análise.

Em seguida, iniciou-se a codificação aberta. Nesta fase, buscou-se identificar, nos trechos dos artigos, fatores que influenciavam na implementação da MPS. Os procedimentos de codificação aberta estimulam a criação constante de novos conceitos (ou códigos), como também a fusão de códigos existentes. Então, à medida que um fator era identificado nos trechos dos artigos, questionava-se a influência, positiva ou negativa, na adoção da MPS. Além disso, constantes comparações eram realizadas sobre esses dados, para identificar similaridades e diferenças.

Neste sentido o software de análise auxilia, pois apresenta a opção “Open Coding”, para criar novos códigos, caso a informação da publicação seja um dado

novo que não se agrega a nenhuma categoria já criada. A outra opção utilizada foi a “Code By list” que mostra a lista de códigos já criados e se o novo dado da publicação já existir na lista, permite apenas selecionar o código desejado.

A Figura 3-4 ilustra este processo de codificação aberta.

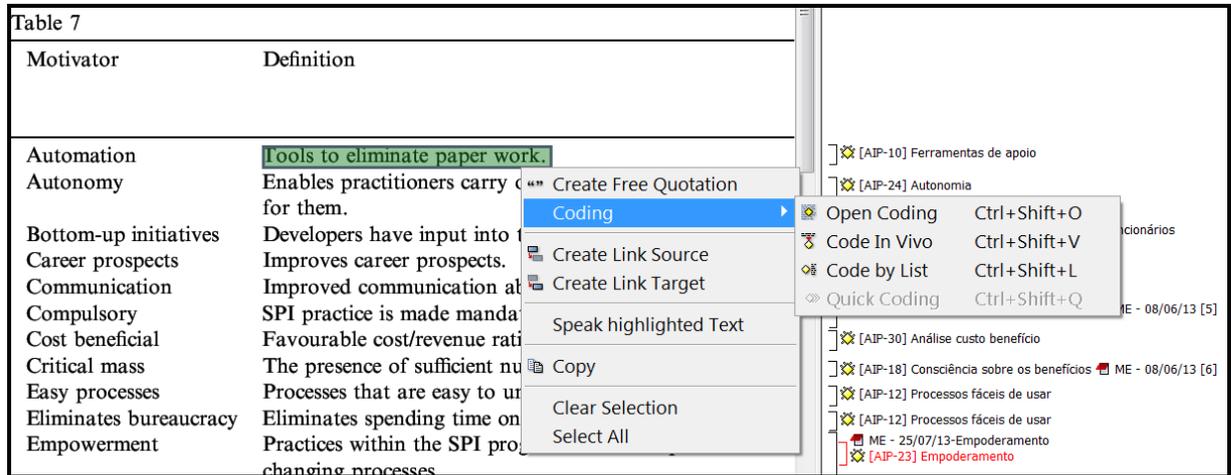


Figura 3-4. Exemplo de Codificação Aberta, fonte: O autor (2014).

Este processo foi aplicado nos 51 artigos selecionados, resultando em 108 códigos, e estes foram associados a duas categorias, que representam o tipo de influência em iniciativas de MPS denominadas: tipos de achados de influência positiva (62 códigos) e tipos de achados de influência negativa (46 códigos).

Em seguida, iniciou-se a codificação axial. Em termos de procedimentos, a codificação axial examina como as categorias se cruzam e se associam (STRAUSS; CORBIN, 1998). Na fase de análise axial, foram identificadas três categorias principais, que agrupam a natureza dos fatores envolvidos em iniciativas de MPS.

A primeira categoria de propriedades de fatores críticos de sucesso agrupou os tipos de achados, resultando em 35 grupos. A segunda categoria, fatores críticos de sucesso (FCS), representa as associações das propriedades de FCS, resultando em 13 grupos. A terceira categoria eleva o nível de abstração dos dados e os agrega em quatro macro categorias.

Para exemplificar esta relação foi construído um grafo para cada fator crítico de sucesso, conforme ilustra a Figura 3-5. As demais redes obtidas neste estudo podem ser observadas no Apêndice B. A ocorrência das categorias foi contabilizada pela quantidade de passagens identificadas nos artigos.

Os códigos possuem dois números, que informam o grau de fundamentação e densidade teórica. O grau de fundamentação indica o número de citações

encontrado nos artigos, enquanto o grau de densidade teórica está relacionado à quantidade de relações com outros códigos (BANDEIRA-DE-MELO; CUNHA, 2003). Portanto, categorias e subcategorias sempre vão ter grau de fundamentação teórica de valor zero.

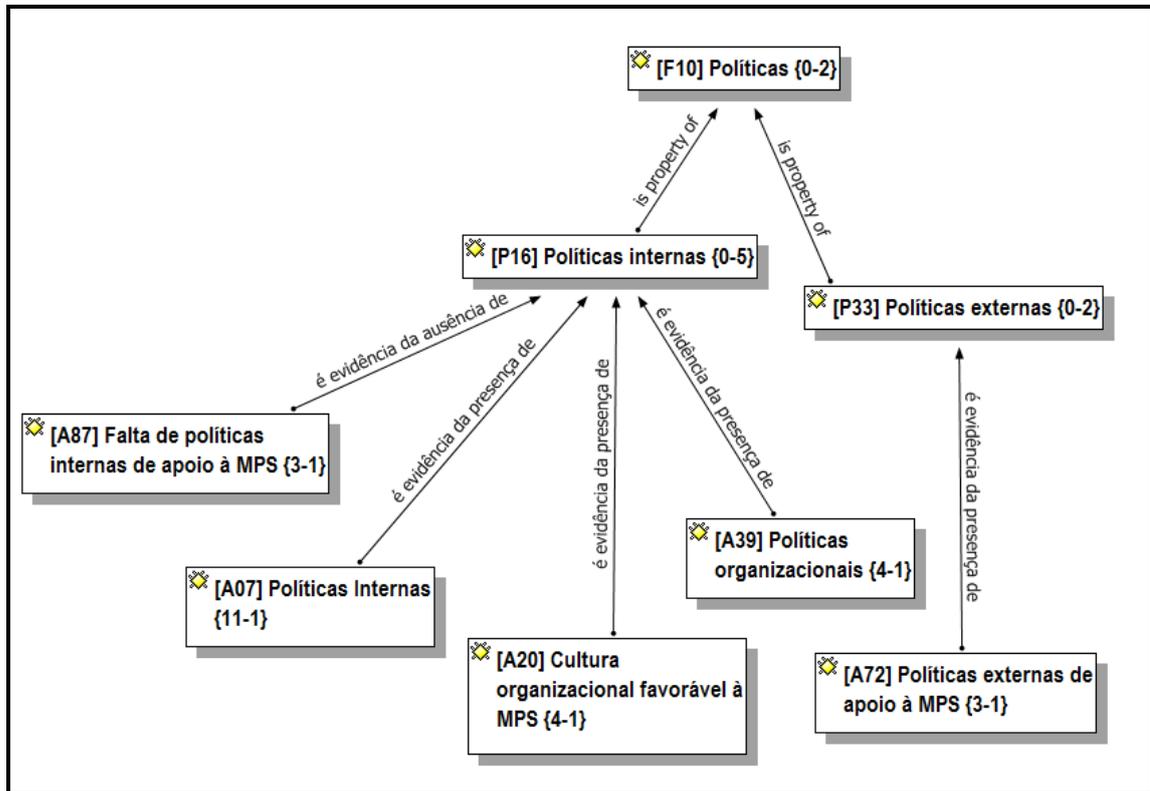


Figura 3-5. Representação gráfica da codificação axial para o fator F10, fonte: O autor (2014).

Segundo Bandeira-De-Melo e Cunha (2003), o pesquisador pode definir os próprios conectores entre os códigos, os utilizando para examinar as relações entre as categorias que formam as proposições da teoria substantiva. Desta forma, o estabelecimento das conexões entre as categorias seguiu o modelo proposto por Montoni e Rocha (2007). Neste modelo, a relação entre as categorias e subcategorias foi definida a partir do seguinte conector: “é propriedade de”. A relação entre subcategoria e códigos foi definida a partir dos seguintes conectores: “é uma evidência da presença de” e “é uma evidência da ausência de”, evidenciando respectivamente a influência positiva e negativa na MPS.

Para a avaliação dos resultados, os códigos, categorias, subcategorias e relacionamentos foram analisados em conjunto com o orientador da pesquisa.

### 3.4 Etapa 2: Identificação da Percepção dos Especialistas

A etapa seguinte envolveu a realização de uma pesquisa do tipo survey com especialistas de melhoria de processos de software, para identificar o nível de influência dos fatores críticos de sucesso de implementação, identificados na RSL, para a manutenção dos processos de software.

A pesquisa do tipo survey pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de um determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de instrumento de coleta de pesquisa, que normalmente é um questionário (FREITAS et al., 2000).

A condução da pesquisa do tipo survey seguiu as atividades sugeridas por (KITCHENHAM; PFLEEGER, 2002), ilustradas no Quadro 3-1.

**Quadro 3-1. Processo de Pesquisa Survey, adaptado de (KITCHENHAM; PFLEEGER, 2002).**

<b>Etapa</b>	<b>Processo</b>
1. Identificar os objetivos da pesquisa	A pesquisa survey deve começar com uma definição do problema e como o survey vai responder a perguntas sobre o problema. Definir o objetivo do survey e informações já existentes sobre o tema.
2. Identificar e caracterizar o público alvo	Identificar os participantes que vão responder à pesquisa, qual o conhecimento e o vocabulário dessas pessoas na área pesquisada e a disposição em responder questionários.
3. Projetar a amostra	Identificar o tamanho do público-alvo e se a amostra selecionada é representativa.
4. Projetar e construir o instrumento de coleta	Os objetivos do survey e as questões devem ser cuidadosamente redigidos no questionário, preocupando-se com a análise e interpretação dos respondentes.
5. Aplicar o teste piloto	Testar o questionário com os membros do público-alvo para eliminar erros e melhorá-lo.
6. Distribuir o questionário	O questionário deve ser distribuído para os membros selecionados do público-alvo.
7. Analisar os resultados e escrever o relatório	Os resultados devem ser recolhidos e formatados em representações gráficas que facilitam a compreensão adequada.

Etapa	Processo
	Os gráficos podem ser compilados em um relatório e interpretações, inferências, generalizações e ressalvas podem ser feitas com base em elementos fornecidos pelos resultados.

Levando-se em consideração esses conceitos, a pesquisa delineou os seguintes passos para a condução do survey:

1. Identificar os objetivos da pesquisa: Saber a percepção dos especialistas com relação a fatores de manutenção dos processos de software definidos nos modelos de referência.
2. Identificar e caracterizar o público alvo: Implementadores e avaliadores do programa MPS.BR, filiados à SOFTEX. Possivelmente consultores de melhoria de processos usando o modelo CMMI-DEV.
3. Projetar a amostra: conforme informações extraídas no dia 19/04/2014 no <http://www.softex.br/> da SOFTEX, existem 473 Implementadores e 124 avaliadores do programa MPS.BR, filiados à SOFTEX. No entanto, nem todos estão atuando efetivamente em implementações e avaliações MPS.
4. Projetar e construir o instrumento de coleta: o questionário foi construído com base nos resultados da RSL (Apêndice C). O questionário apresentou questões de caracterização de perfil e uma seção com uma lista de fatores positivos, cuja avaliação foi realizada por diagnóstico do método Servqual; além de uma lista de fatores negativos, cuja avaliação era realizada por uma escala que variava de 1 (discordo totalmente) a 9 (concordo totalmente).
5. Aplicar o teste piloto: concluído o questionário, este passou por um teste piloto, realizado por implementadores para verificar sua eficácia.
6. Distribuir o questionário: O questionário foi distribuído entre os meses de maio a junho de 2014 para os profissionais da melhoria de processos de software que atuam ativamente em iniciativas de melhoria, por meio de implementações e/ou avaliações.
7. Analisar os resultados e escrever o relatório: os dados foram sintetizados por meio de gráficos e tabelas e foi realizada análise estatística descritiva (Capítulo 5).

### **Método Servqual**

De forma a conseguir realizar uma análise qualitativa acerca da percepção dos especialistas no survey, foi introduzido o método Servqual (*Service Quality Gap Analysis*) (PARASURAMAN et al., 1998).

Este método foi introduzido por pesquisadores da área de marketing que visavam identificar a distância entre a expectativa de excelência dos consumidores e sua percepção real do serviço real prestado, de forma que os provedores destes serviços pudessem compreender, tanto as expectativas dos clientes e sua percepção sobre serviços específicos, quanto as melhorias de qualidade ao longo do tempo (PARASURAMAN et al., 1998). A elaboração de uma pesquisa que utilize este método deve considerar, como princípio, a ideia de comparar o desempenho desejado de uma empresa com a percepção do desempenho real do avaliador pesquisado.

Este método compara o nível real percebido (NP), com o Nível Mínimo Aceitável (NMA) e com o Nível Ideal Desejado (NID). Portanto, uma vez que os avaliadores emitem um grau de importância na escala de 1 a 9 para cada fator avaliado, têm-se valores médios para cada nível avaliado.

O intervalo compreendido entre a média do Nível Mínimo Aceitável (NMA) e a média do Nível Ideal Desejado (NIA) é denominado de faixa de tolerância.

Para uma análise mais detalhada sobre a percepção dos especialistas com relação aos fatores de manutenção, o especialista avaliava cada fator sobre a perspectiva desses três níveis de avaliação, em uma escala que variava de 1 (menos importantes) e 9 (mais importante).

### **3.5 Etapa 3: Identificação da Percepção das Empresas Avaliadas**

A etapa seguinte foi a realização de estudos de casos com empresas de software avaliadas, com vistas a compreender quais os motivos que levam empresas de software a continuar ou abandonar programas de melhoria de processos.

Conforme Yin (2005) o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do contexto de realidade, quando as fronteiras entre o

fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

O estudo de caso foi adotado como estratégia deste estudo por ser um método adequado na condução de pesquisas de caráter descritivo. Além disso, o assunto desta pesquisa é recente e existem poucas pesquisas formando um campo teórico sólido a respeito do assunto abordado.

Esta pesquisa deu especial atenção para os seguintes componentes de pesquisa considerados essenciais por Yin (2005) que são: questões de pesquisa do estudo, proposições (se houver), unidades de análise e critérios de análise.

A forma de questão de pesquisa pode variar em termos de “quem”, “o que”, “onde”, “como” e “por que”. A identificação destas indagações é importante para estabelecer a estratégia de pesquisa adequada. O estudo de caso está mais adequado para as questões do tipo “como” e “por que”, assim, a tarefa inicial é precisar, com clareza, a natureza das questões. A questão principal apresentada no Capítulo 1: **Por que empresas de software abandonam programas de melhoria de processos?** Esta questão define e delimita o problema de estudo que se deseja investigar.

As proposições são importantes para refletir uma questão teórica e, além disso, auxiliam o pesquisador a procurar evidências relevantes. Cada proposição destina-se à atenção a alguma questão que deveria ser examinada dentro do escopo do estudo. Entretanto, alguns estudos podem não necessitar de uma proposição, essa é uma condição que existe em experimentos, levantamentos e outras estratégias de pesquisa, cujo foco é a exploração.

Como o caráter desta pesquisa é descritivo, foi possível definir proposições para este trabalho, com base nos resultados da RSL:

**Proposição 1:** Os fatores críticos de sucesso para a manutenção de programas de melhoria de processos são iguais aos fatores críticos de sucesso da implementação.

**Proposição 2:** Os fatores críticos para o abandono de programas de melhoria de processos de software são iguais aos fatores críticos que levam ao fracasso da implementação.

A unidade de análise relaciona-se com o problema fundamental de se definir o que é um “caso”. Por exemplo, no estudo de caso clássico, um “caso” pode ser um indivíduo (ex. estudos de casos de pacientes clínicos), também pode ser algum

evento ou entidade que é menos definido do que um indivíduo. Como orientação geral, a definição da unidade de análise (e, portanto, do caso) está relacionada à maneira como as questões iniciais da pesquisa foram definidas. Para esta dissertação, foram considerados os seguintes critérios:

- empresas de software avaliadas por modelos de referência em mais de um nível de maturidade;
- empresas de software com avaliações de maturidade vigente;
- empresas de software com avaliações de maturidade próximo de vencer sua vigência.

Com relação ao tipo de projeto de estudo caso, optou-se pelo estudo de caso múltiplo, pois a pesquisa visa abranger mais de uma empresa de software avaliada por modelos de referência, uma vez que inexistente caso único ou revelador. Serão seguidos os passos definido por (YIN, 2005), conforme ilustra a Figura 3-6.

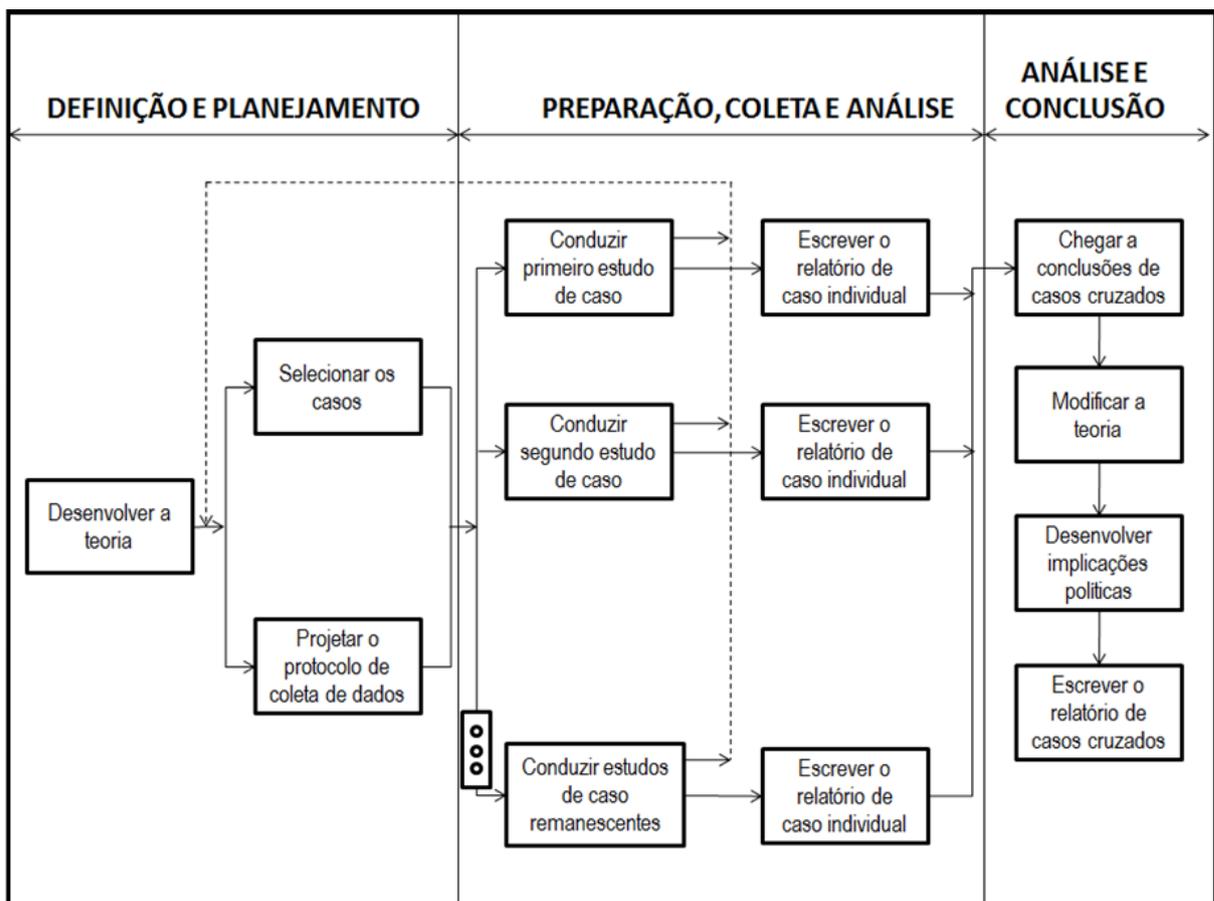


Figura 3-6. Método de Estudo de Caso, adaptado de Yin (2005).

A etapa de definição e planejamento é uma fase bem importante, pois dependendo de como o pesquisador elaborar esta fase, vai impactar nas demais fases do estudo de caso. Abrange as seguintes atividades: desenvolver a teoria, selecionar os casos e projetar o protocolo de coleta de dados.

A próxima etapa é a fase de execução do estudo de caso, que corresponde à preparação, coleta e análise. Compreende as atividades de conduzir o estudo de caso escolhido e escrever o relatório de caso individual. De acordo com (RAINER; HALL, 2002) esta etapa pode repetir-se iterativamente até que todas as possibilidades estejam esgotadas e que nada se consiga evoluir conduzindo novos estudos de caso.

Por fim, a etapa final compreende a análise e conclusão dos dados de campo, compreendendo as seguintes atividades: chegar a conclusões de casos cruzados, modificar a teoria, desenvolver implicações políticas e escrever o relatório dos casos cruzados.

Com relação ao tratamento de dados, das diversas técnicas de análise de conteúdo propostas por Bardin (2004), neste estudo optou-se pela análise categorial, uma vez que “funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, categorias segundo reagrupamentos analógicos”. Em outras palavras, durante a leitura flutuante é possível observar termos e palavras que se remetem a uma categoria já identificada no referencial teórico e que auxiliam a encontrar respostas aos objetivos do estudo.

### **3.6 Etapa 4: Análise Conceitual dos Resultados**

Os estudos realizados para analisar o estado da prática são apresentados nos Capítulos 05 e 06 deste documento.

As discussões foram realizadas de acordo com as categorias de fatores críticos de sucesso encontradas no estudo da RSL. No Survey (Capítulo 05) foi realizada a análise estatística descritiva dos dados e o estudo de caso (Capítulo 06) foi realizada a descrição individual de cada caso estudado. Em seguida foi apresentada a sumarização dos fatores de manutenção e dificuldades indetificadas para a manutenção dos processos de software. Por fim, análise e conclusões dos dois estudos foram feitas. Uma análise comparativa dos fatores identificados nos dois estudos de campo, com considerações adicionais identificadas no estudo e com trabalhos relacionados.

### **3.7 Considerações sobre o Capítulo**

Este capítulo descreveu a estrutura da investigação conduzida nesta dissertação sobre os fatores de manutenção e abandono em iniciativas de melhoria.

A pesquisa aplicou o método de revisão sistemática da literatura (RSL) combinado com os procedimentos de análise da *Grounded Theory* (GT). Com vistas a analisar o estado da prática foi aplicada uma pesquisa do tipo survey com especialistas de melhoria de processos de software. De forma a obter um diagnóstico mais completo sobre o problema foi utilizado o método Servqual para a concepção do questionário e para o mapeamento dos resultados. Por fim, para atingir os objetivos da pesquisa foi aplicado o método de estudo de caso, e para isso foi definida uma estratégia de casos múltiplos com empresas de software avaliadas.

## CAPÍTULO 4 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) DA LITERATURA

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos da revisão sistemática da literatura (RSL), a qual teve como objetivo identificar os fatores de implementação da melhoria de processos de software (MPS). Estes fatores foram utilizados tanto na construção de um questionário para os profissionais da MPS, quanto na construção do roteiro para as empresas de software avaliadas.

### 4.1 Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

A pesquisa iniciou-se em dezembro/2012, com três bases: ACM Digital Library, IEEE Xplore e Science Direct. Em janeiro/2013, decidiu-se agregar ao estudo as bases da Scopus e Springerlink, devido à constatação de estudos relevantes que atendiam ao objetivo do estudo. Em maio de 2014, conforme já mencionado no Capítulo 3, foi realizada uma atualização da revisão sistemática, que identificou estudos adicionais. A aplicação destas buscas resultou em uma base com 2.474 artigos. A Tabela 4-1 ilustra o resultado da execução da etapa de identificação da pesquisa, que mostra as bases eletrônicas em que foi realizada a busca pelos estudos e o número de estudos identificados.

**Tabela 4-1. Resultados da Etapa de Identificação da Pesquisa, fonte: O autor (2014).**

<b>Base</b>	<b>Total</b>
ACM Digital Library	399
IEEE Xplore	106
Science Direct	494
Scopus	163
Springerlink	1.312
<b>Total</b>	<b>2.474</b>

Em seguida, foi realizada a etapa de seleção dos artigos. A Tabela 4-2 mostra o número de artigos excluídos com a aplicação dos critérios de exclusão, descritos no Capítulo 3.

**Tabela 4-2. Resultados da Etapa de Seleção dos Estudos Primários, fonte: O autor (2014).**

Bases	Artigos Identificados	Critérios De Exclusão							Total
		CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	
ACM Digital Library	399	5	12	367	-	3	1	3	8
IEEE Xplore	106	4	4	68	-	5	3	8	14
Science Direct	494	2	54	410	-	8	5	1	14
Scopus	163	67	2	59	14	3	2	2	12
Springerlink	1.312	48	26	1.116	113	4	4	-	3
<b>Total</b>	<b>2.474</b>	<b>126</b>	<b>98</b>	<b>2.020</b>	<b>127</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>51</b>

De acordo com o que se pode notar, o critério de exclusão em que ocorreu maior número de exclusões foi o critério CE3. Isso aconteceu porque a string de busca adotada no estudo foi muito genérica e trouxe trabalhos que não tratavam de implementações de programas de melhoria de processos de software.

## 4.2 Resultados Obtidos

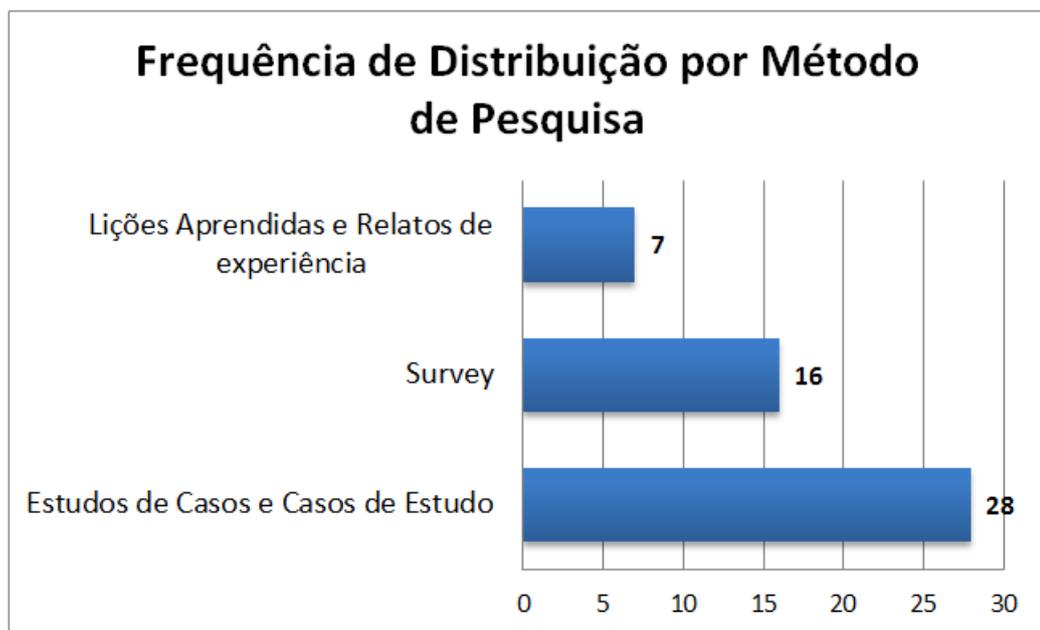
### 4.2.1 Classificação dos Estudos Primários

Após a leitura dos artigos, foi possível classificar os estudos por metodologia de pesquisa, que são discutidos com maiores detalhes na seção 2 deste documento. Esta classificação é apresentada em uma tabela que mostra uma lista com todos os estudos selecionados, por ordem cronológica.

A Figura 4-2-1 ilustra a distribuição de ocorrência dos estudos por método de pesquisa. Conforme se pode observar, os pesquisadores têm utilizado mais a abordagem de pesquisa qualitativa (55%), a fim de investigar iniciativas de melhoria de processos. Isto sugere que os pesquisadores têm buscado aprofundar as questões relacionadas com a temática ao invés de abstraí-lo. Além disso, permite encontrar novas informações, uma vez que não possui um número de questões

predeterminadas. Entretanto, como enfatiza Coleman e O'Connor (2008) os resultados dependem do contexto no qual as organizações estão inseridas. Apesar desta limitação, o método permite investigar questões difíceis de quantificar como, por exemplo, o comportamento humano, que vem despertando o interesse de alguns nos últimos anos (FERREIRA, 2011), (SANTOS *et al.*, 2011) e (VIANA *et al.*, 2012).

Em seguida, o método survey é o segundo método mais utilizado (31%) pelos pesquisadores para estudar iniciativas de melhoria de processos. Como principal característica desse método, tem-se o interesse em produzir descrições quantitativas de uma população, fazendo o uso de um instrumento pré-definido, no caso, um questionário. Também foram considerados os artigos que descrevem relatos de experiência e lições aprendidas. Embora estes artigos não sigam nenhuma metodologia definida, o compartilhamento de experiência e informações é útil para acrescentar informações sobre a temática.



**Figura 4-2-1. Distribuição dos Estudos Seleccionados na RSL de acordo com o Método de Pesquisa utilizado, fonte: O autor (2014).**

#### **4.2.2 Resultados obtidos a partir da *Grounded Theory***

A partir da realização dos procedimentos da *Grounded Theory*, descritos no capítulo anterior, foram encontradas as seguintes categorias: macrocategorias de fatores críticos de sucesso; fatores críticos de sucesso; propriedades de fatores críticos de sucesso; tipo de achados de influência positiva; e tipos de achados de

influência negativa. A seguir, nas próximas seções, é apresentada a lista de fatores críticos de sucesso, a lista de macrocategorias de fatores críticos de sucesso e no apêndice A é apresentada uma lista dos tipos de achados de influência positiva e negativa e as propriedades de fatores críticos de sucesso.

### **Fatores Críticos de Sucesso**

A Tabela 4-4-3 apresenta a descrição dos fatores críticos de sucesso (FCS) identificados, o mapeamento das propriedades de FCS e o número de ocorrência desses fatores nas publicações.

**Tabela 4-4-3. Fatores Críticos de Sucesso obtidos na RSL, fonte: O autor (2014).**

<b>Fatores Críticos de Sucesso</b>	<b>Propriedades de FCS</b>	<b>Ocorrências</b>
[F01] Estratégias de implementação	P06, P12, P23, P25, P27, P28, P31, P32	103
[F02] Processos	P01, P11, P29	89
[F03] Recursos	P08, P14, P20, P21	78
[F04] Motivação e aceitação às mudanças	P02, P09	73
[F05] Apoio, comprometimento e envolvimento	P05, P07, P35	70
[F06] Comunicação	P10 e P04	65
[F07] Competências técnicas e pessoais	P03, P22	56
[F08] Metas	P18, P19	30
[F09] Estrutura organizacional	P14, P24	29
[F10] Políticas (internas e externas)	P16, P33	25
[F11] Retorno do investimento	P13	23
[F12] Liderança	P15	22
[F13] Atendimento adequado da consultoria externa	P26, P30, P34	16
<b>TOTAL</b>		<b>679</b>

Como se pode observar na Tabela 4-4-3, foram encontrados treze fatores críticos de sucesso (FCS), os quais serão descritos em maiores detalhes nos parágrafos seguintes.

O fator denominado “[F01] Estratégias de implementação”, formado por oito propriedades de FCS, foi o fator mais mencionado na literatura. Conforme indica a literatura, é importante a definição de uma estratégia de implementação da MPS (P28) em que ocorra a gestão do projeto de MPS (P12), na qual se deve ter um planejamento adequado e alocação de recursos suficientes.

Outro aspecto relevante que se refere ao fator 01 diz respeito à equipe. Normalmente, questões de equipe estão relacionadas ao fator humano, mas considerou-se a promoção da aprendizagem aos envolvidos na MPS (P06) e a seleção de perfil profissional adequado às atividades da MPS (P31) como estratégias importantes para aumentar a aceitação das mudanças. De acordo com os estudos, a promoção da aprendizagem aos envolvidos na MPS (P06) é uma forma de promover tanto o conhecimento técnico para a equipe, quanto a conscientização para a necessidade da mudança. A seleção de perfil profissional adequado às atividades da MPS (P31) é importante para o desempenho das atividades da MPS.

Ainda relacionado ao fator F01, foi mencionado que a adaptação da MPS às necessidades da empresa (P23) ajuda a tornar os processos mais flexíveis, e uma boa prática é envolver os funcionários na adaptação dos novos processos para facilitar a aceitação das mudanças. Uma vez definidos os processos é necessária a realização de projetos pilotos (P32) a fim de testar o novo processo. Em seguida, refinar esse processo e expandi-lo para os demais projetos da organização. Além disso, é importante que a implementação seja realizada de forma gradual (P25), de modo a evitar problemas de gestão e que se possa promover a motivação para os membros da organização no alcance de pequenas conquistas. As questões culturais também foram apontadas como críticas para o sucesso da MPS, pois a consideração da cultura da organização (P28) diminui a resistência às mudanças.

“[F02] Processos” foi o segundo fator mais mencionado nos estudos. Este fator está relacionado à parte mais técnica do projeto de melhoria e com a capacidade da organização em adequar seus processos e procedimentos. Os estudos indicam que é crítica para o sucesso da MPS a definição de processos fáceis de usar, bem como a padronização desses novos processos (P01) de maneira a uniformizar as informações e dados numéricos utilizados por toda organização. Outro aspecto relevante é a institucionalização dos novos processos (P29) na cultura da empresa, a fim de estabelecer as mudanças na organização, incorporando os

novos processos em processos existentes e tornando sua execução necessária para a continuidade da produção. Para isso, um fator importante é a monitoração dos novos processos (P11) com o objetivo de identificar as não conformidades na execução do processo, como também a identificação de pontos de melhoria.

“[F03] Recursos” é um fator composto por quatro propriedades de FCS: “[P08] Disponibilização de recursos humanos”, “[P14] Disponibilização de recursos de Infraestrutura”, “[P20] Disponibilização de recursos financeiros” e “[P21] Disponibilização de recursos externos”. A disponibilidade de recursos destinados ao projeto de melhoria é reconhecida na literatura como fundamental para o sucesso desse tipo de iniciativa. Além disso, a escassez de recursos pode ocasionar desmotivação aos funcionários, devido à carga de trabalho.

“[F04] A motivação e aceitação às mudanças” é um fator relacionado à atitude dos indivíduos perante a mudança promovida pela adoção da MPS. Este fator relaciona-se com duas propriedades de FCS: “[P02] Aceitação das mudanças” e “[P09] Motivação para as mudanças”. A resistência às mudanças é apontada pelos autores como um dos maiores obstáculos para essas iniciativas. Durante a análise dos estudos foi possível observar alguns aspectos que contribuem para a motivação e aceitação, tais como: (i) perspectiva de carreira; (ii) empoderamento aos funcionários (participação ativa nas decisões); (iii) satisfação no trabalho; (iv) obtenção de novos conhecimento; e, (v) alcançar o nível proposto na avaliação do modelo.

“[F05] apoio, comprometimento e envolvimento das partes interessadas”, também é outro tema relacionado à atitude dos indivíduos diz respeito à MPS. Os estudos ressaltam que tão importante quanto o apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários (P07) é o apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção (P05). A importância do patrocinador com autoridade orçamental é enfatizada nos estudos, e que qualquer atividade na organização sem patrocínio não terá sucesso. Além disso, o apoio da alta direção é importante tanto para uma implementação bem sucedida, quanto para continuidade da MPS na organização. Outro fator mencionado foi o apoio do cliente (P35), cujo envolvimento seria feedback sobre o processo de forma a contribuir com a melhoria dos processos de software.

Os estudos salientam que “[F06] comunicação eficaz” é um fator chave para o sucesso da implementação da MPS, e que sua negligência pode levar a iniciativa ao

fracasso. Uma boa estrutura de comunicação (P10) facilita a realização das atividades dentro dos processos, além de promover o entendimento e a consciência dos membros da organização sobre a MPS. Um aspecto interessante mencionado nas pesquisas é que a comunicação deve ser direcionada por grupos de interesse, para evitar conflitos. Portanto, somente é recomendável a divulgação de informações globais sobre o progresso da MPS para manter a motivação dos membros da organização. Outro tema importante é a conscientização sobre os benefícios (P04) para o sucesso da MPS. Uma das formas de promover este entendimento é por meio da visibilidade desses benefícios. Desta forma, a implementação da MPS é facilitada à medida que os membros da organização entendem o significado e os benefícios dos padrões da MPS que estão sendo implementados, padrões estes que podem ajudá-los a atingir os objetivos da empresa.

“[F07] Competências técnicas e pessoais” - este fator está relacionado a um conjunto de conhecimentos específicos e comportamentos dos membros da organização, fundamental para o sucesso das iniciativas da MPS. As competências técnicas e metodológicas (P03) são habilidades e conhecimentos específicos que os membros da organização devem ter sobre engenharia de software, sobre gerenciamento de projetos e sobre o modelo de referência adotado pela organização. As competências pessoais (P22) estão relacionadas basicamente às habilidades do indivíduo de agir e se comportar perante a iniciativa.

Quanto ao fator “[F08] Metas”, a literatura alerta que a melhoria de processos de software pode acabar sendo vista como um fardo para organização quando as metas da MPS não estão alinhadas às metas de negócio. Consequentemente, metas claras e relevantes (P19) e alinhadas ao negócio (P18) têm sido sugeridas como fatores importantes para o sucesso de iniciativas da MPS.

Outro fator crítico é a “[F09] Estrutura Organizacional”, que agrega as questões relacionadas ao ambiente interno da organização. Nos estudos da literatura foi observado que a falta de formalização de funções e responsabilidade (P17) é um fator desmotivador para a MPS. O impacto negativo deste fator é a desordem e a perda de tempo na execução das tarefas, bem como a sobrecarga de responsabilidades para alguns membros da organização. Verificou-se também que um ambiente empresarial estável (P24) tem o impacto positivo no sucesso da MPS. Este fator refere-se à capacidade da empresa de não interromper a MPS devido a eventos internos e externos à organização.

As “[F10] Políticas internas e externas” são um fator que abrange duas propriedades de FCS: “[P16] Políticas internas de apoio à MPS” e “[P33] Políticas externas de apoio à MPS”. Algumas das políticas internas utilizadas são: esquema de recompensa para os funcionários comprometidos com a melhoria e a existência de políticas de gestão da garantia da qualidade. Com relação às políticas externas é mencionado o apoio financeiro de órgãos governamentais e a formação de grupos de interesse para a MPS.

O “[F11] Retorno do investimento” está relacionado à análise de custo-benefício com a adoção da MPS. Inicialmente a implementação de normas e modelos incorre em custos com documentação, treinamentos, aquisição de ferramentas e contratação de consultoria. Geralmente, o retorno desses investimentos é demorado e a falta de visibilidade do retorno do investimento por parte da alta direção vai influenciar na disponibilidade de recursos para a MPS. Por isso, os estudos salientam a importância de tornar visível o retorno de investimento (P13) por meio da divulgação das melhorias alcançadas para promover a motivação dos membros da organização, sobretudo da alta direção que tem autoridade orçamentária.

A “[F12] Liderança” é um tema importante em programas de MPS. Segundo Dyba (2005), grandes mudanças requerem liderança. Este fator é composto de uma propriedade de FCS: “[P15] Existência de liderança no projeto de melhoria”. Os estudos salientam que a existência da liderança em todos os níveis corporativos contribui para o sucesso da MPS, como: liderança interna na coordenação do projeto de MPS, liderança de indivíduos-chaves da organização na realização de atividades dos processos e a influência da liderança da alta direção. Além disso, é fundamental a relação de confiança entre líderes e equipe.

O “[F13] Atendimento adequado de consultoria” é um fator que está relacionado a um atendimento efetivo da consultoria externa. Este fator é formado por três propriedades de FCS: “[P26] relação de confiança entre consultoria e organização”, “[P30] Atendimento adequado da consultoria ao projeto de melhoria” e “[P34] Facilidade de acesso à consultoria”. O acesso aos serviços de consultoria especializada é um fator que contribui para o sucesso da MPS, pois promove a orientação de novos processos. A literatura menciona alguns aspectos que devem ser levados em consideração na contratação de uma consultoria, tais como: relacionamento de confiança entre empresa e o consultor, flexibilidade dos

consultores, fácil acesso da equipe da empresa à consultoria e frequência adequada de atendimento.

### **Macrocategorias de fatores críticos de sucesso**

A tabela 4-4-4, agrupa os fatores críticos de sucesso em quatro macrocategorias, que são: fatores humanos, fatores de projeto de melhoria, fatores organizacionais e fatores de processos. Estas categorias ajudam a identificar a natureza dos problemas envolvidos no processo de adoção da MPS.

**Tabela 4-4-4. Macro Categorias de Fatores Críticos de Sucesso, fonte: O autor (2014).**

<b>Fatores</b>	<b>Fator Crítico de Sucesso</b>	<b>Ocorrência</b>
<b>Humanos</b>	[F04] Motivação e aceitação às mudanças	73
	[F05] Apoio, comprometimento e envolvimento	70
	[F06] Competências técnicas e pessoais	56
		<b>199</b>
<b>Projeto De Melhoria</b>	[F01] Estratégias de implementação	103
	[F03] Recursos	78
	[F13] Atendimento adequado de consultoria externa	16
		<b>197</b>
<b>Organizacionais</b>	[F08] Metas	30
	[F06] Comunicação	65
	[F09] Estrutura organizacional	29
	[F10] Políticas internas e externas	25
	[F11] Retorno do investimento	23
	[F12] Liderança	22
		<b>194</b>
<b>Processos</b>	[F02] Processos	89
		<b>89</b>

Observando-se a tabela 4-4-4, pode-se constatar que existe uma pequena diferença quantitativa entre as três primeiras categorias: fatores humanos (29,10%), fatores organizacionais (28,95%) e fatores do projeto de melhoria (28,66%). Também é possível notar que o fator processos foi o que apresentou menor

percentual de ocorrência (13,29%) em relação aos fatores apontados como facilitadores ou barreiras pelos autores. Isso não significa afirmar que os fatores técnicos relacionados à MPS não são importantes e que possam ser negligenciados, mas que os fatores sociais e organizacionais, bem como a importância de estratégias de implementação, são aspectos que têm um importante papel no sucesso de iniciativas de MPS.

#### 4.3 Comparação dos Resultados da Revisão Sistemática com os Resultados de outras Revisões Sistemáticas

A Tabela 4-5 apresenta um mapeamento dos fatores críticos de sucesso encontrados neste trabalho com um dos trabalhos relacionados que mais se assemelhava a este.

**Tabela 4-5. Comparação dos Fatores Críticos de Sucesso com (MONTONI, 2011), fonte: O autor (2014).**

Fator Crítico de Sucesso	Trabalho
	Relacionado Montoni (2011)
[F01] Estratégias de implementação	X
[F02] Processos	X
[F03] Recursos	X
[F04] Motivação e aceitação às mudanças	X
[F05] Apoio, comprometimento e envolvimento	X
[F06] Comunicação	
[F07] Competências (técnicas e pessoais)	X
[F08] Metas	
[F09] Estrutura organizacional	X
[F10] Políticas (internas e externas)	X
[F11] Retorno do investimento	
[F12] Liderança	
[F13] Atendimento adequado da consultoria externa	

A comparação dos resultados desta pesquisa considerou o trabalho realizado por Montoni (2011) por ser uma pesquisa mais abrangente realizada para avaliar

fatores críticos de sucesso em iniciativas de melhoria de processos de software. O autor utilizou as seguintes questões de pesquisa:

- Q1 - Quais fatores exercem influência positiva nas iniciativas de melhoria de processos de software?
- Q2 - Quais fatores exercem influência negativa nas iniciativas de melhoria de processos de software?

O período de busca compreendeu os anos 1990 a 2010. A máquina de busca utilizada foi a Compendex. Também foi feita uma busca manual nos anais do SBQS (Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software). Entretanto o autor, em seus critérios de seleção, só considerou trabalhos que tivessem evidências geradas a partir de estudos experimentais ou empíricos de iniciativas de melhoria de processos de software. Esse estudo avaliou 15 publicações.

Seu estudo encontrou doze fatores críticos que são: políticas de reconhecimento à colaboração na melhoria dos processos; aceitação a mudanças; conciliação de interesses; estrutura da organização; estratégia de implementação de melhoria de processos de software; recursos; processos; apoio, comprometimento e envolvimento; competências dos membros da organização; respeito da consultoria pelos membros da organização; conscientização dos benefícios da implementação da melhoria dos processos; e motivação e satisfação dos membros da organização.

Analisando os fatores críticos identificados neste trabalho em relação aos fatores críticos identificados no trabalho de Montoni (2011), observam-se algumas semelhanças e diferenças. Conforme se pode observar na Tabela 4-5, existem oito fatores críticos de sucesso encontrados neste trabalho comuns ao trabalho de Montoni (2011), que são: estratégia de implementação (F01); processos (F02); recursos (F03); motivação e aceitação às mudanças (F04); apoio, comprometimento e envolvimento (F05); competências (F06); estrutura organizacional (F10) e políticas (F11). Isto indica que estes oito fatores têm um nível de influência maior na condução de iniciativas da melhoria de processos de software.

Um ponto diferente no presente estudo é que foram encontradas novas propriedades de FCS, por exemplo, o apoio do cliente (P35) que faz parte do fator apoio, comprometimento e envolvimento (F05). A propriedade competências pessoais, que abrange as habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos dos indivíduos (P22) que faz parte do fator competências (F06). A propriedade políticas externas de apoio à MPS - governo e entidades (P33) que faz parte do fator

políticas (F11). Por fim, a propriedade consideração da cultura (P27), que está agregada ao fator estratégia (F01), considera importante tanto a cultura regional (país), quanto a cultura organizacional. Além disso, neste trabalho, foram encontrados como influentes para o sucesso das iniciativas da MPS os seguintes temas: retorno do investimento (F12), liderança (F13) e atendimento adequado da consultoria (F14).

Outras diferenças encontradas entre os trabalhos é que, no trabalho de Montoni (2011), o autor agrupou todas as propriedades relacionadas ao tema consultoria no fator “Respeito da consultoria pelos membros da organização”. Neste trabalho, o acesso à consultoria foi considerado um fator relacionado ao fator recursos (F03), como recurso externo necessário ao programa de MPS. Em competências (F06) foram consideradas as competências dos membros da organização e a consultoria externa. Na pesquisa de Montoni (2011), o autor agrupou estes fatores no fator “Respeito da consultoria pelos membros da organização”. Por fim, o fator conciliação de interesses, apontado por Montoni (2011) não foi considerado no presente estudo e as propriedades relativas à inexistência de conflitos na organização e balanceamento entre as melhorias impostas pela alta direção às necessidades do modelo adotado e as melhorias propostas pelos membros da organização foram agrupadas no fator ambiente empresarial estável, que foi agregado ao fator estrutura organizacional (F10).

#### **4.4 Considerações sobre o Capítulo**

Este capítulo apresentou os resultados da revisão sistemática realizada com o objetivo de identificar os fatores críticos de sucesso (FCS) na manutenção de programas de melhoria de processos. Como não foi possível encontrar estudos que tivessem explorado estes aspectos, focou-se na identificação de FCS para a implementação de iniciativas de melhoria de processos de software.

Os resultados obtidos indicam que é importante levar em consideração fatores organizacionais, técnicos e principalmente humanos, a fim de alcançar o sucesso nessas iniciativas. Esta etapa da pesquisa foi importante para o embasamento teórico e para a construção do questionário aplicado aos especialistas da melhoria de processos de software, bem como o estudo de caso aplicado nas empresas de software avaliadas, cujos resultados serão descritos nos próximos capítulos.

## CAPÍTULO 5 - PERCEPÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Neste capítulo, são descritas as atividades executadas para a realização da pesquisa do tipo survey, seguindo as etapas definidas na metodologia (Capítulo 3), para a obtenção da percepção dos especialistas de melhoria de processos de software sobre fatores que auxiliam na continuidade de programas de melhoria de processos de software.

As atividades foram realizadas na sequência apresentada na Figura e descritas nas próximas seções.

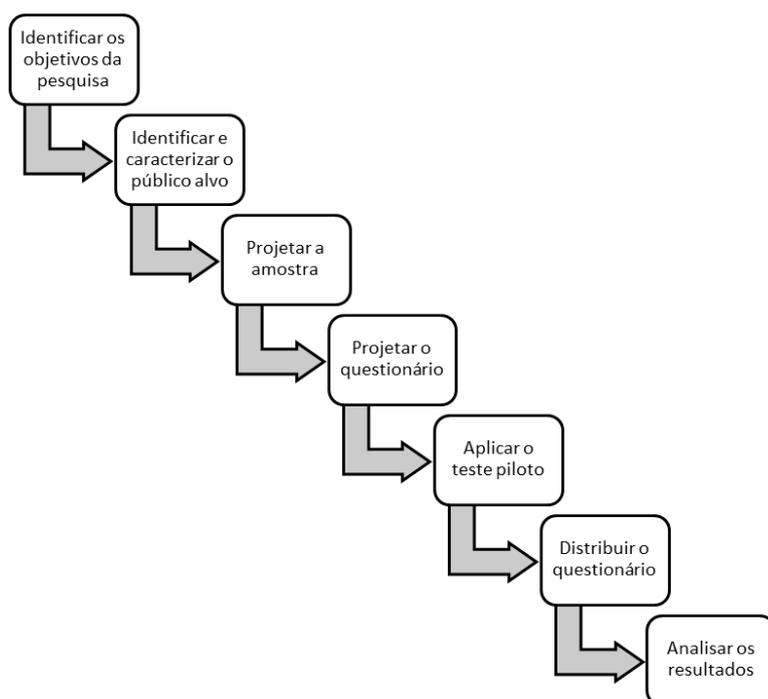


Figura . Etapas da Pesquisa Tipo Survey, fonte: O autor (2014).

### 5.1 Identificar os objetivos da pesquisa

A segunda etapa desta pesquisa teve como objetivo identificar quais fatores de implementação, descritos no capítulo anterior, influenciam no sucesso da manutenção dos processos de software.

## 5.2 Identificar e caracterizar o público alvo

A população dessa pesquisa foi composta por implementadores e avaliadores do programa MPS.BR, credenciados pela SOFTEX e implementadores e avaliadores do modelo CMMI-DEV.

## 5.3 Projetar a amostra

Conforme descrito no Capítulo 3, de acordo com pesquisa realizada no site <http://www.softex.br/> da SOFTEX, existem 473 Implementadores e 124 avaliadores do programa MPS.BR, filiados à SOFTEX.

Sabe-se, no entanto, que nem todas as pessoas credenciadas estão efetivamente atuando em atividades de avaliação e implementação. Algumas fizeram o seu credenciamento, mas não estão participando de avaliações ou implementações. Portanto, desta população, optou-se por selecionar os profissionais que efetivamente sejam atuantes nestas atividades. Para esta seleção, foi realizado um levantamento dos avaliadores atuantes no modelo MR-MPS-SW. Isso foi feito com base no documento denominado de “Resultado da Avaliação de Processo de Software”, no qual constam todas as informações da avaliação realizada na empresa, inclusive o nome do avaliador líder e do(s) avaliador(es) adjunto(s).

Este documento está publicado no site da SOFTEX, na seção de avaliações vigentes do modelo <http://www.softex.br/mpsbr/avaliacoes/todas-as-avaliacoes-mps/avaliacao-a/>, para cada uma das empresas avaliadas com sucesso no modelo MR-MPS-SW e que estejam com avaliação vigente (logo, tenham sido realizadas nos últimos 3 anos). A partir desse levantamento verificou-se que existem atualmente trinta profissionais atuantes em avaliações MPS.

## 5.4 Projetar o questionário

O questionário foi desenvolvido com base nos fatores de implementação da MPS levantados na RSL (Capítulo 4). Foi dividido em três partes (Apêndice C). A primeira seção apresenta um conjunto de questões objetivas e subjetivas que visavam caracterizar o profissional por sua experiência. A segunda seção está dividida em duas partes: fatores de influência positiva e fatores de influência negativa. Este conjunto de fatores foi agrupado em cinco categorias: Humanos, Organizacionais, Projeto de Melhoria, Consultoria e Processos. Para os fatores

positivos eram oferecidos aos respondentes três níveis de avaliação do método Servqual (Nível mínimo aceitável, nível ideal e nível Percebido), conforme já mencionado no Capítulo 3. Questionava-se aos respondentes quão relevantes são esses fatores para a manutenção dos processos de software. Estes fatores foram avaliados pelos respondentes utilizando o grau de importância de acordo com uma escala que variava de 1 (menos relevante) a 9 (mais relevante). Além disso, os respondentes podiam acrescentar outros fatores que considerassem relevantes. Por fim, a última seção do questionário apresentava um acordo de confidencialidade, garantindo a não divulgação de informações de forma individualizada.

### **5.5 Aplicar o teste piloto**

Foi aplicado um teste piloto com 01 implementador do modelo CMMI-DEV e 01 implementador do modelo MR-MPS-SW, a fim de avaliar a ferramenta e o conteúdo do questionário.

Os principais objetivos foram: (i) calcular o tempo médio de resposta, o qual ficou em aproximadamente 30 minutos; (ii) avaliar a ferramenta on-line de gerenciamento de pesquisa (Qualtrics), verificando o mecanismo de envio automático de convites, usabilidade e funcionalidade; (ii) validar o conteúdo do questionário, com relação à correção gramatical e aos entendimentos das perguntas por parte dos respondentes.

Neste sentido, a aplicação do piloto foi bastante útil, pois foram apontados problemas de funcionalidades (relacionados à ferramenta utilizada) e de entendimento do enunciado do critério de avaliação dos níveis do método Servqual, bem como o entendimento de algumas questões. Porque houve alteração em questões, as respostas destes profissionais não foram consideradas na pesquisa, com seus resultados sendo descartados.

### **5.6 Distribuir o questionário**

Como o questionário pode ser respondido on-line na internet, a distribuição foi dada pela divulgação da pesquisa via link por e-mail. O questionário foi enviado para trinta e um profissionais que realizaram um número relevante de avaliações e implementações em modelos de referência em empresas de software no Brasil.

A pesquisa obteve 21 respostas, sendo esta amostra composta por 02 avaliadores, 07 implementadores e 12 avaliadores/ implementadores, que atuavam em todas as regiões do Brasil.

Ao final do prazo de coleta, observou-se que os profissionais que haviam respondido à pesquisa eram responsáveis por 84% do total de avaliações realizadas no modelo MPS-MPS-SW e 45% do número total de avaliações do modelo CMMI-DEV, cujos resultados serão apresentados na próxima seção. Estes números indicam que a amostra que participou da pesquisa é composta por profissionais que estão atuando ativamente em programas de melhoria de processos nas empresas de software.

## **5.7 Analisar os resultados**

Nessa fase as respostas obtidas por meio da ferramenta Qualtrics foram compiladas. Os dados foram agrupados e apresentados de forma sintética em tabelas e gráficos para melhor visualização. Também foi realizada a análise descritiva dos dados.

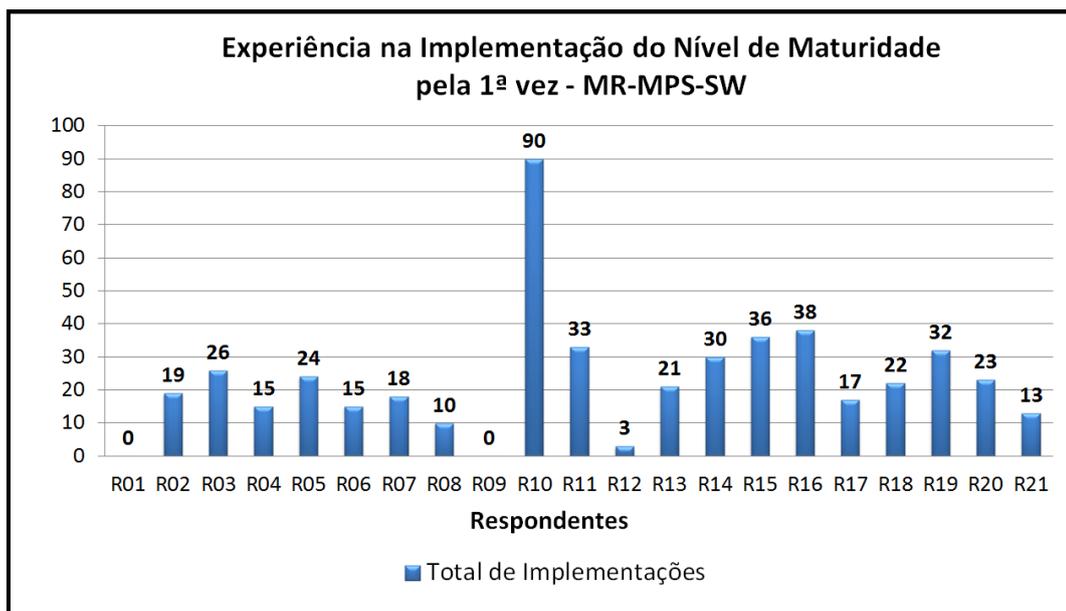
### **5.7.1 Caracterização Profissional**

Os participantes da pesquisa foram caracterizados por sua experiência como implementador ou avaliador nos modelos MR-MPS-SW ou CMMI-DEV, baseado no número de avaliações ou implementações realizadas.

Neste trabalho, convencionou-se que os profissionais experientes seriam aqueles que tivessem realizado mais que 05 implementações ou avaliações nos modelos de referência; já os profissionais inexperientes seriam aqueles que tivessem realizado menos do que 05 implementações ou avaliações nos modelos.

#### **Experiência dos Implementadores no Modelo MR-MPS-SW**

A primeira pergunta de caracterização buscava saber qual o grau de experiência dos implementadores do modelo MR-MPS-SW. A Figura 5-1 mostra a experiência de cada participante em implementações em empresas de software que estavam implementando o modelo MR-MPS-SW pela primeira vez.



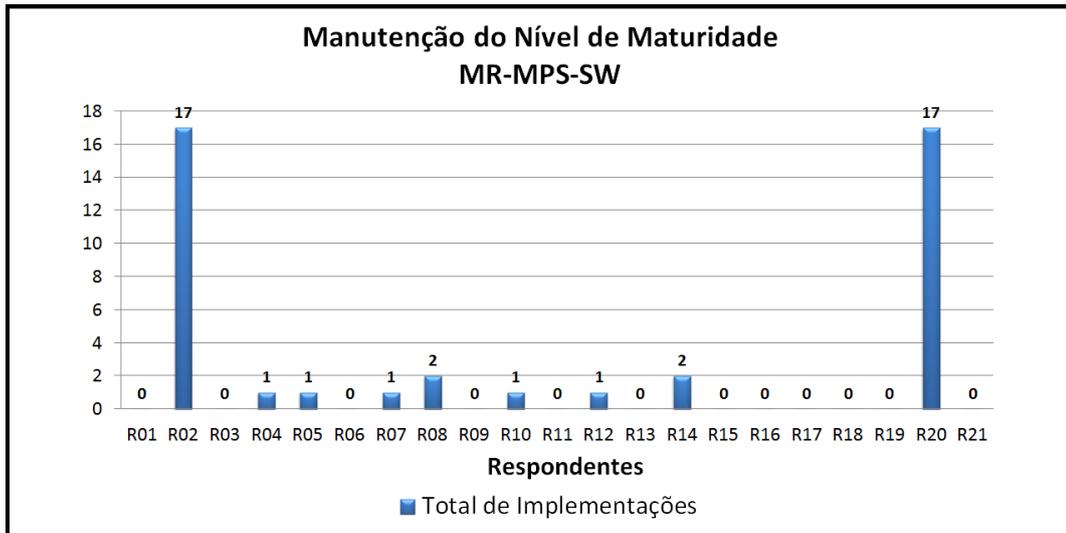
**Figura 5-1. Experiência dos respondentes na implementação do modelo MR-MPS-SW, fonte: O autor (2014).**

Conforme se pode observar, dos 21 respondentes, 19 possuem experiência na implementação do modelo MR-MPS-SW pela primeira vez.

Nota-se também que a maioria dos participantes (99%) nesta situação é experiente, tendo em vista que 18 respondentes realizaram mais do que dez implementações. Apenas 01 respondente (R12) possui experiência em 03 implementações e 01 respondente (R10) se destaca com um número de 90 implementações realizadas. Também vale mencionar que o número de implementações realizadas por estes profissionais totalizam 485 implementações do modelo MR-MPS-SW. Isso representa 84% das 579 avaliações do modelo no país. Conclui-se, portanto, que a amostra dos participantes é bem representativa com relação ao total de avaliações do modelo MR-MPS-SW.

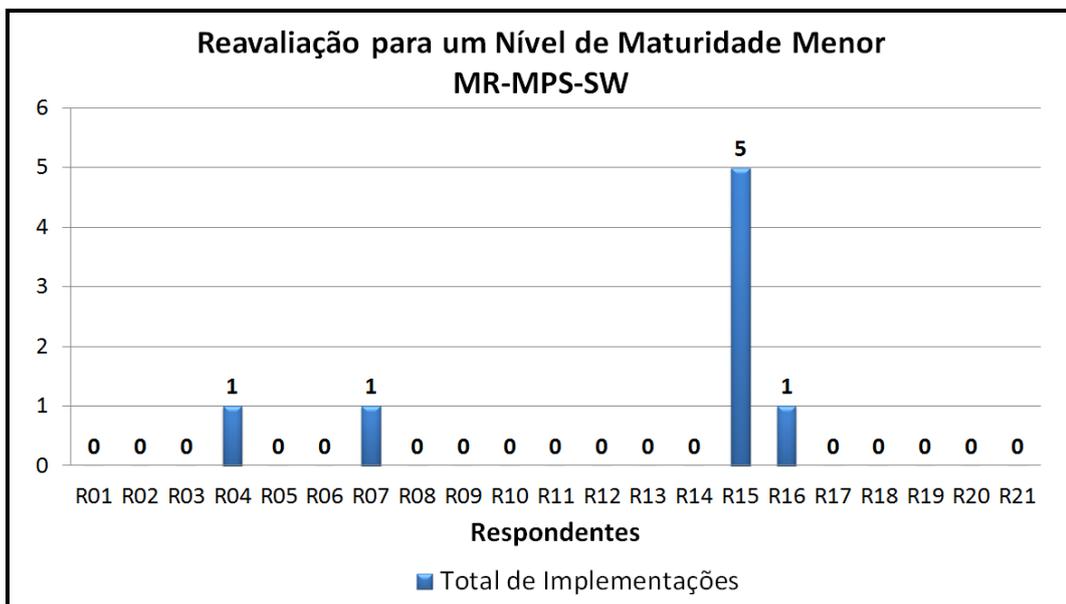
As figuras a seguir mostram os resultados das perguntas referentes à experiência dos participantes em situações que caracterizam a continuidade de programas de melhoria.

A Figura 5-2 apresenta a experiência dos respondentes em relação à manutenção do nível de maturidade nas empresas de software. Pode-se observar que 09 respondentes já tiveram experiência com manutenção do nível de maturidade nas organizações. Somente 02 respondentes (R02 e R20) realizaram mais do que dez implementações e os demais respondentes tiveram experiência em menos que 05 implementações nesta situação.

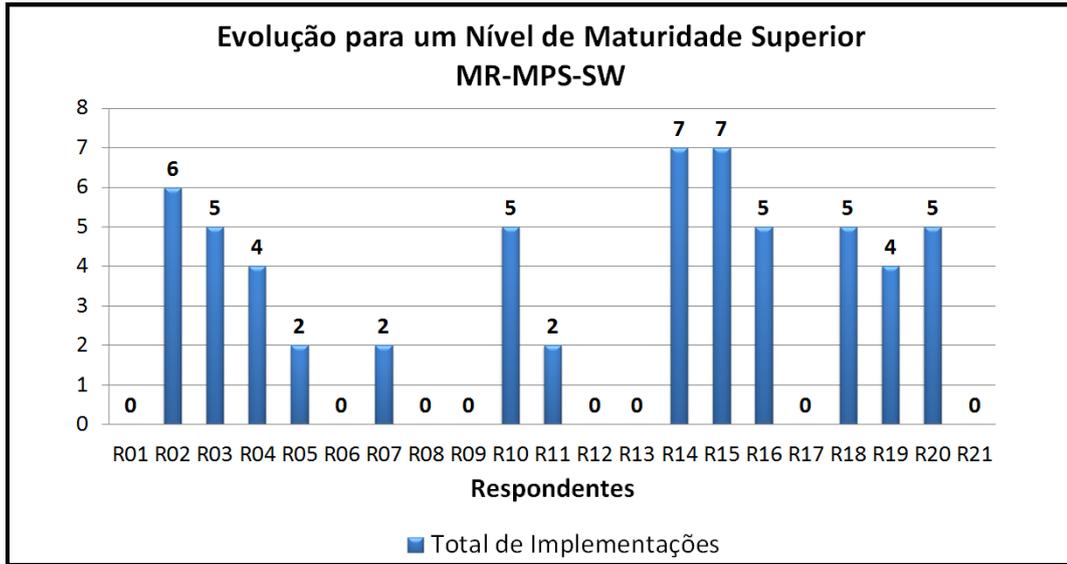


**Figura 5-2. Experiência dos respondentes em implementação para a manutenção do nível de maturidade do modelo MR-MPS-SW, fonte: O autor (2014).**

A Figura 5-3 apresenta a experiência dos profissionais do survey em reavaliações ocorridas nas organizações para um nível menor. Nota-se que 04 respondentes possuem experiência nesta situação. Apenas o respondente R15 realizou até 05 implementações neste caso.

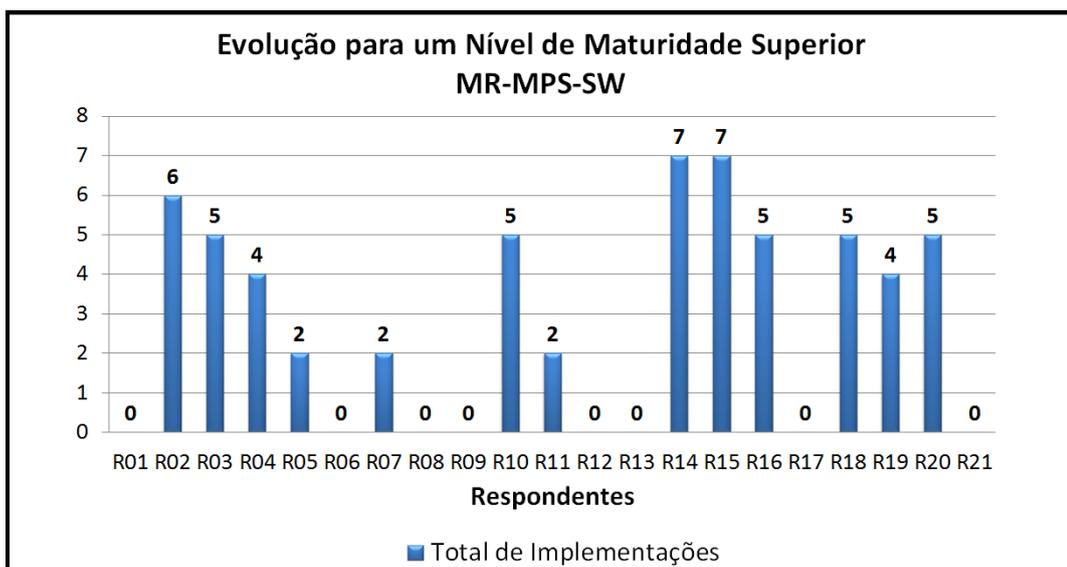


**Figura 5-3. Experiência dos respondentes implementadores em reavaliação para um nível de maturidade menor, fonte: O autor (2014).**



**Figura 5-4. Experiência dos respondentes implementadores em evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).**

Por fim, a Figura 5-5 evidencia a experiência dos participantes da pesquisa na implementação para evolução para um nível de maturidade superior. Percebe-se que 13 participantes já conduziram uma implementação nas empresas de software para evoluir o nível de maturidade. Entretanto, uma minoria, 03 dos participantes (R02, R14 e R15), possui uma experiência em mais do que 05 implementações. Os demais respondentes estão em uma faixa entre 02 e 05 implementações.

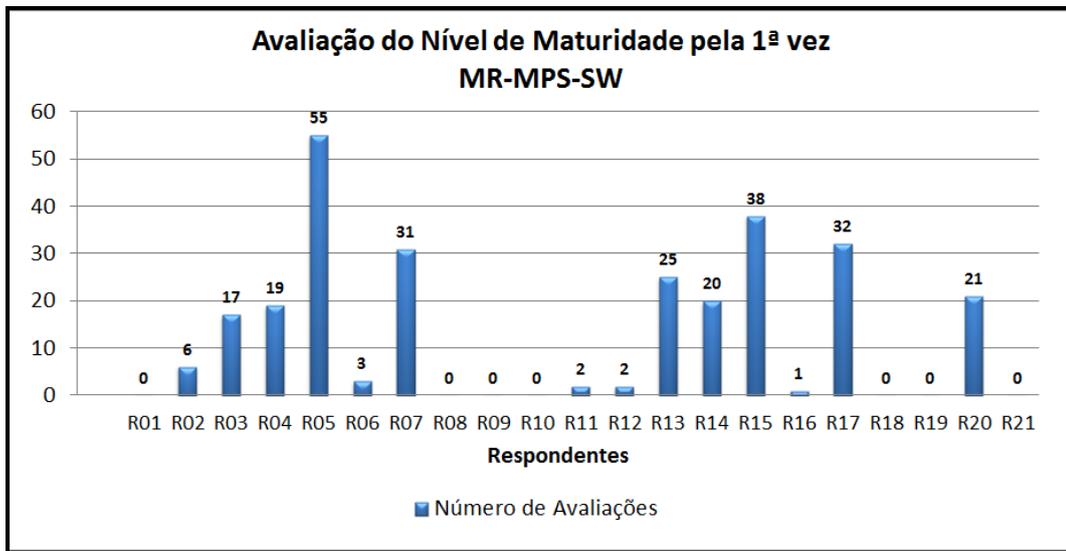


**Figura 5-5. Experiência dos respondentes Implementadores do MR-MPS-SW na evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014)**

### **Experiência dos Avaliadores do modelo MR-MPS-SW**

A segunda pergunta de caracterização buscava saber qual o grau de experiência dos avaliadores do modelo MR-MPS-SW.

A Figura 5-6 apresenta o número de avaliações dos participantes nos casos em que as empresas de software decidiram por avaliar o nível de maturidade pela primeira vez.



**Figura 5-6. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW em avaliações do MR-MPS-SW pela 1ª vez, fonte: O autor (2014).**

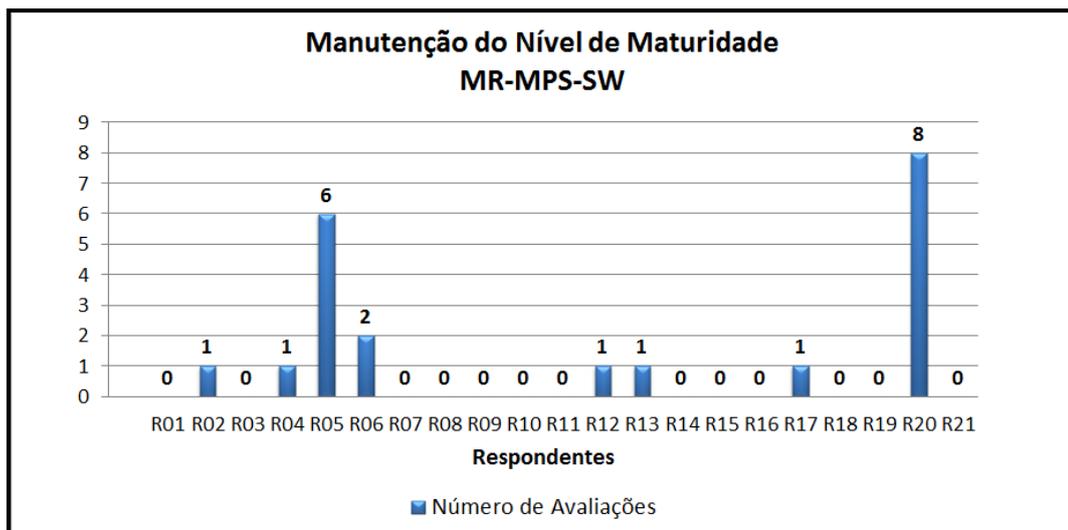
Como se pode perceber, 14 respondentes possuem experiência em avaliações do nível de maturidade pela primeira vez nas organizações. Nota-se também que a maioria dos avaliadores (71%) que participou da pesquisa é bem experiente, uma vez que o respondente R02 realizou 06 avaliações, 09 respondentes (R03, R04, R05, R07, R13, R14, R15, R17 e R20) conduziram mais de 10 avaliações e o respondente R05 se destaca com 55 avaliações. Ainda observando a Figura 5-6, verifica-se que quatro profissionais (R06, R11, R12 e R16) são menos experientes, pois realizaram menos de 05 avaliações do modelo.

Um ponto interessante é a quantidade de avaliações realizadas pelos participantes desta amostra: um total de 272 avaliações. Isto representa cerca de 50% do total de 579 avaliações no modelo MR-MPS-SW. Assim, conclui-se que os

participantes com perfil de avaliador são uma parcela bem representativa da quantidade de avaliações do modelo.

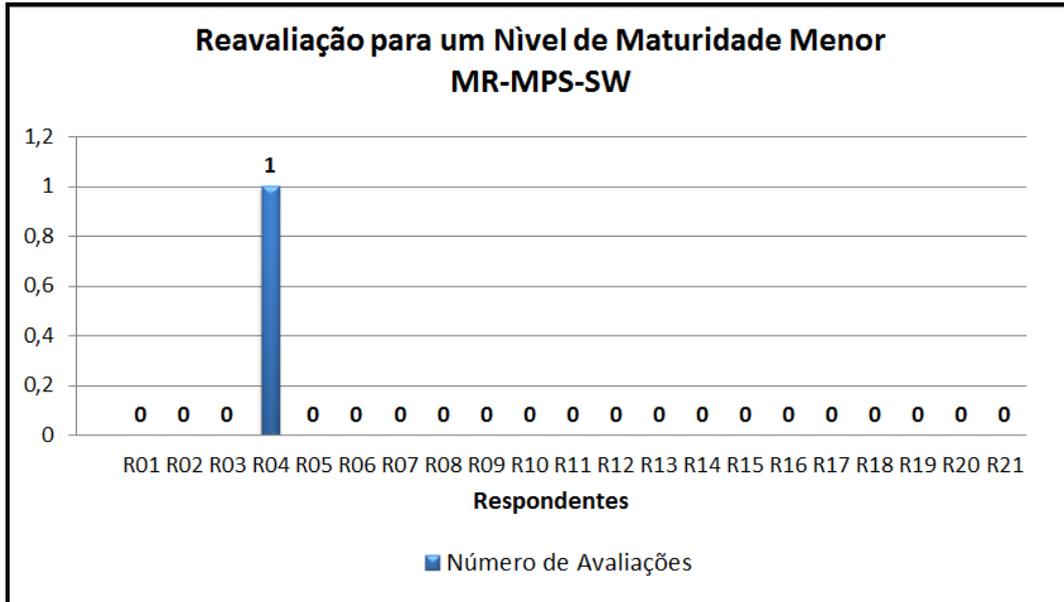
Similar à experiência dos implementadores do modelo MR-MPS-SW, a experiência dos avaliadores com relação às situações que caracterizam a continuidade de programas de MPS é pequena, conforme demonstrado a seguir.

A Figura 5-7 ilustra o número de avaliações realizadas pelos respondentes da pesquisa para a manutenção do nível de maturidade nas empresas de software. Pode-se observar que 07 avaliadores realizaram implementação para manutenção do nível de maturidade. Desses 07 avaliadores, 02 avaliadores (R05 e R20) realizaram mais do que 05 avaliações e os demais participantes realizaram menos do que 05 avaliações.



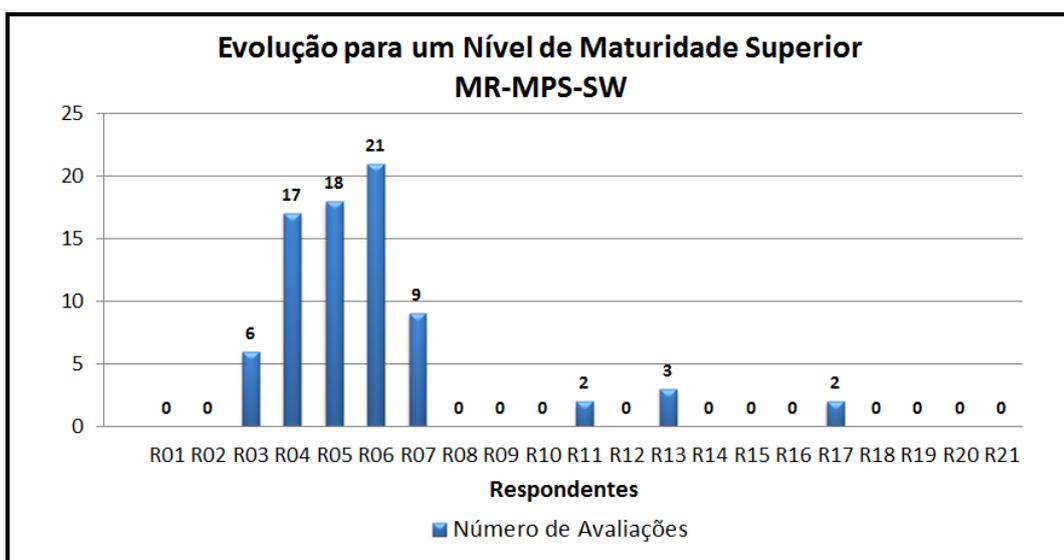
**Figura 5-7. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW na manutenção do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).**

A Figura 5-8 mostra o caso em que empresas de software estão renovando sua avaliação e optaram por reavaliar em um nível de maturidade menor do que o obtido anteriormente. Como se vê no gráfico da figura, apenas 01 respondente (R04) tem experiência nesta situação.



**Figura 5-8. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW em reavaliações para um nível de maturidade menor, fonte: O autor (2014).**

Por fim, a Figura 5-9 ilustra o número de participações dos respondentes, no caso, em que as empresas de software decidiram evoluir para um nível de maturidade superior. Conforme se pode observar, 08 participantes têm experiência na evolução do nível de maturidade. Destes 08 respondentes, 05 respondentes (R03, R04, R05, R06 e R07) possuem maior experiência nesta situação, pelo fato de terem conduzido mais do que 05 evoluções do nível de maturidade do modelo.



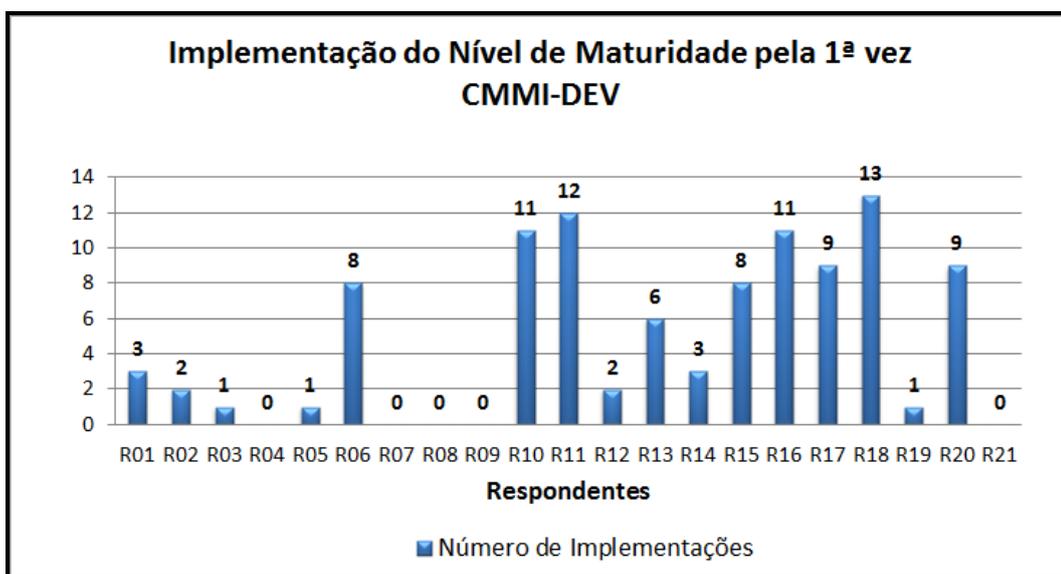
**Figura 5-9. Experiência dos respondentes avaliadores do MR-MPS-SW na evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).**

### **Experiência dos Implementadores do Modelo CMMI-DEV**

A terceira pergunta de caracterização buscava saber qual o grau de experiência dos implementadores do modelo CMMI-DEV.

A Figura 5-10 representa a experiência dos participantes da pesquisa com relação à implementação do modelo CMMI-DEV pela primeira vez nas empresas de software. Nota-se que 16 participantes da pesquisa têm experiência em implementações do modelo CMMI-DEV.

Observa-se também que esta amostra é formada por implementadores menos experientes (44%) e mais experientes (56%). Uma vez que 07 respondentes (R01, R02, R03, R05, R12, R14, R19) conduziram menos do que 05 implementações e 09 respondentes (R06, R10, R11, R13, R15, R16, R17, R18 e R20) conduziram mais do que 05 implementações.



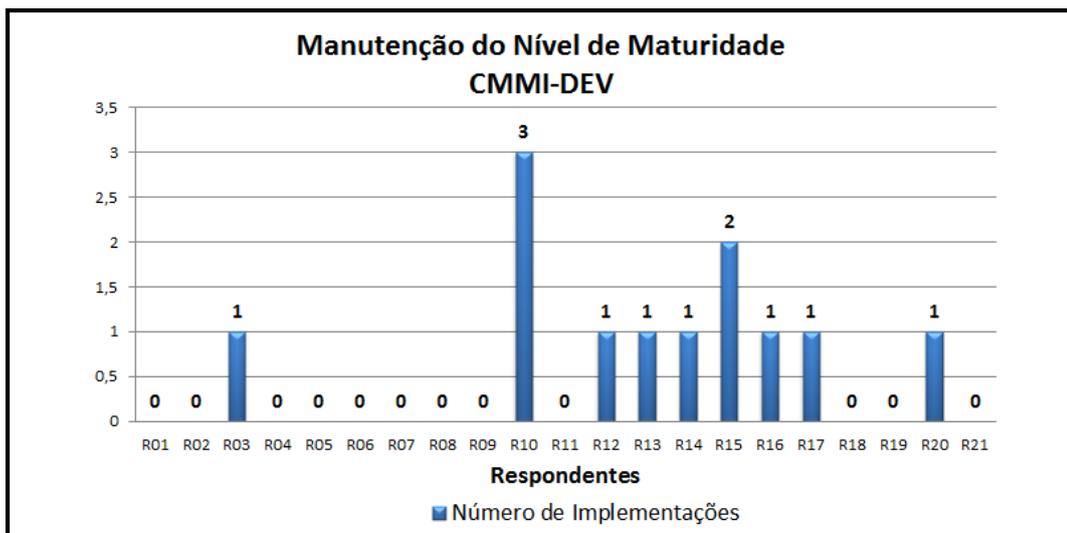
**Figura 5-10. Experiência dos respondentes implementadores de CMMI-DEV em implementações do nível de maturidade pela 1ª vez, fonte: O autor (2014).**

Os implementadores que participaram da pesquisa totalizaram 100 avaliações no modelo CMMI-DEV, o que representa 45% do total de 221 avaliações do modelo no país.

Similar ao modelo MR-MPS-SW, as situações que indicam a continuidade do programa de melhoria com o modelo CMMI-DEV, evidenciada nas figuras

apresentadas a seguir, relatam que a participação desses profissionais é mínima nesta situação.

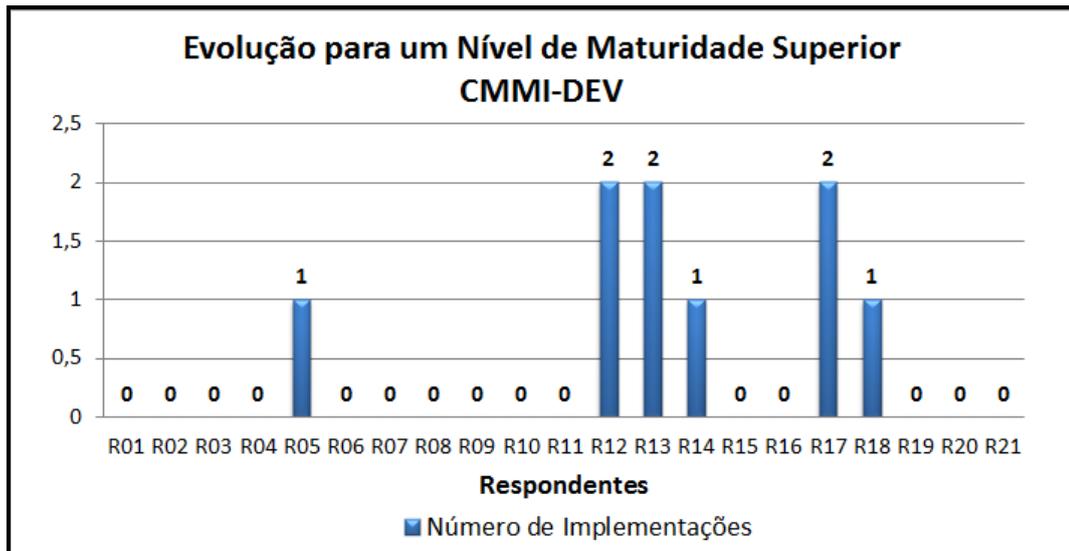
A Figura 5-11 apresenta o número de manutenções do nível de maturidade realizadas nas empresas de software pelos respondentes da pesquisa. Como se pode verificar, 09 participantes realizaram menos do que 05 implementações para manutenção do nível de maturidade.



**Figura 5-11. Experiência dos respondentes implementadores de CMMI-DEV na manutenção do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).**

Com relação à pergunta sobre reavaliação para um nível menor, nenhum respondente vivenciou esta situação no modelo CMMI-DEV.

Em relação à experiência dos respondentes na evolução para um nível de maturidade superior, a Figura 5-12 mostra que os 06 respondentes conduziram menos do que cinco implementações para evolução do nível de maturidade.



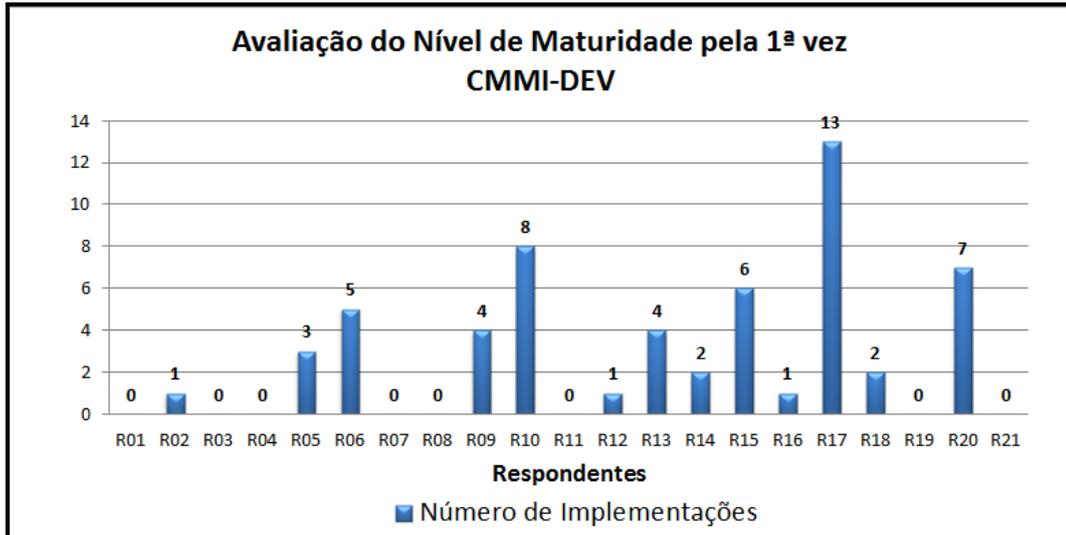
**Figura 5-12. Experiência dos respondentes implementadores do CMMI-DEV na evolução para um nível de maturidade superior, fonte: O autor (2014).**

### **Experiência dos Avaliadores do Modelo CMMI-DEV**

A quarta pergunta de caracterização buscava saber qual o grau de experiência dos implementadores do modelo CMMI-DEV. Esta situação é apresentada na Figura 5-13.

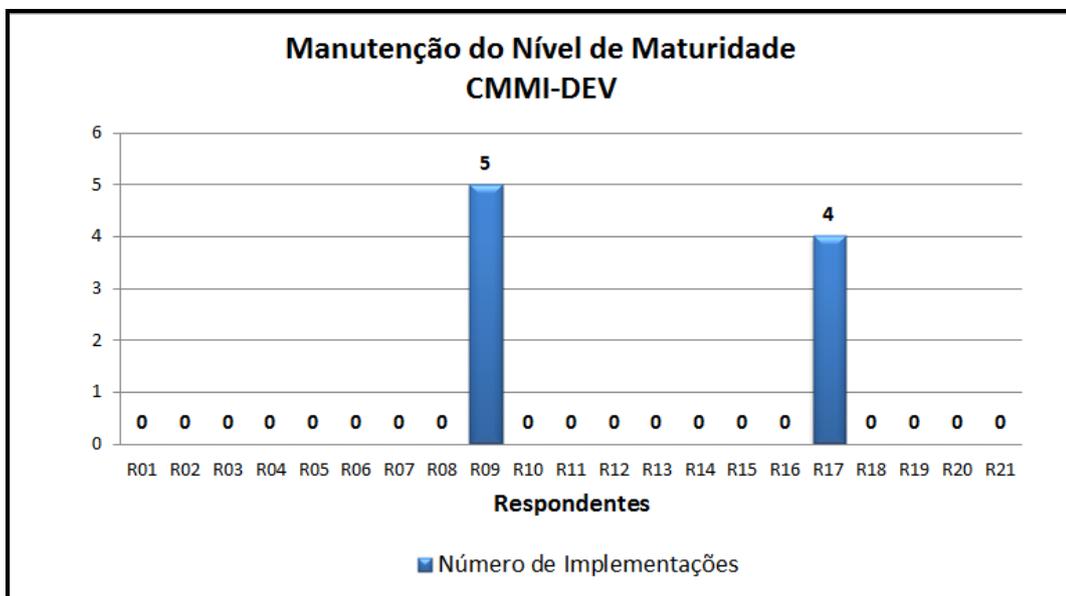
Os dados apresentados na Figura 5-13 ilustram que 13 participantes da pesquisa têm experiência na condução de avaliações do modelo CMMI-DEV. Destes, 08 participantes (R02, R05, R09, R12, R13, R14, R16, R18) conduziram menos do que 05 avaliações, 01 (R06) conduziu até 05 avaliações e 04 (R10, R15, R17 e R20) realizaram mais do que cinco avaliações do modelo.

Estes números indicam que, em termos de avaliação, a maioria da amostra (31%) é composta por profissionais menos experientes na condução de avaliações do modelo CMMI-DEV. Entretanto, juntos, esses avaliadores totalizam 57 avaliações do modelo CMMI-DEV, o que representa 26% do total de 221 avaliações do modelo no país.

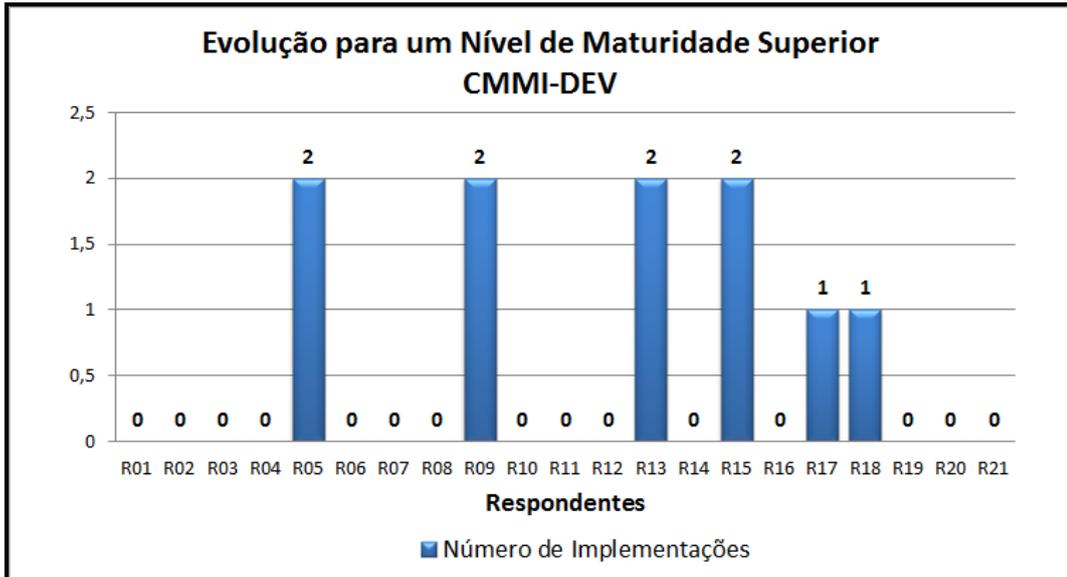


**Figura 5-13. Experiência dos respondentes especialistas em Avaliações do Modelo CMM-DEV, fonte: O autor (2014).**

De forma similar, é pequena a experiência dos implementadores do modelo CMMI-DEV, o número de avaliações realizadas para manutenção do nível de maturidade e evolução do nível de maturidade apresentados nas figuras a seguir.

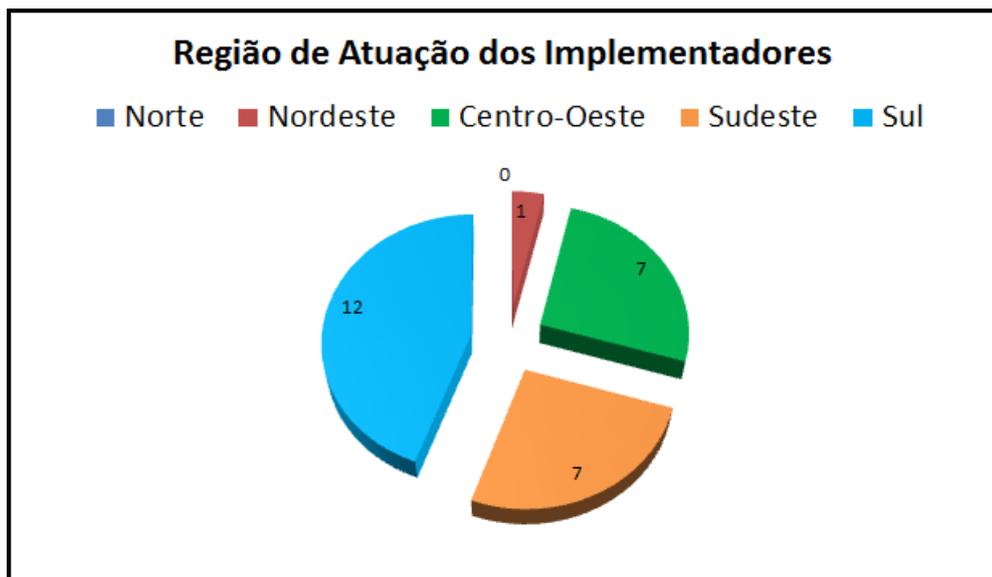


**Figura 5-14. Experiência dos respondentes especialistas em manutenção do nível de maturidade , fonte: O autor (2014).**



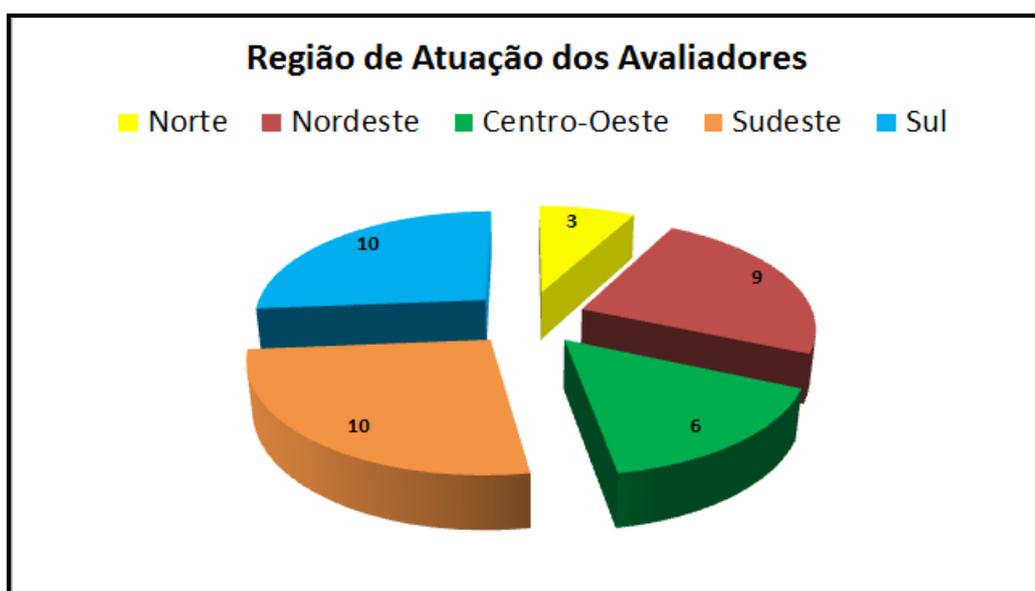
**Figura 5-15. Experiência dos respondentes especialistas em evolução do nível de maturidade, fonte: O autor (2014).**

As duas últimas questões de caracterização visavam saber a abrangência de atuação dos implementadores e avaliadores por região brasileira. Para tanto, foram apresentadas questões de múltipla escolha. A questão foi elaborada desta forma para que os profissionais que atuam como implementador e avaliador nas cinco regiões brasileiras tivessem condições de responder.



**Figura 5-16. Atuação dos Implementadores por Região Brasileira (questão permite respostas múltiplas), fonte: O autor (2014)**

Como se pode perceber na Figura 5-16, o atendimento dos implementadores que participaram da pesquisa ocorre em quatro regiões brasileiras, com exceção da região Norte. Além disso, percebe-se que há uma maior concentração de implementadores respondentes atuando com melhoria de processos na região Sul (57%).



**Figura 5-17. Atuação dos Avaliadores por Região Brasileira, fonte: O autor (2014).**

Já a Figura 5-17, demonstra que a atuação dos avaliadores ocorreu nas cinco regiões brasileiras, sendo que há maior concentração nas regiões Sul (48%) e Sudeste (48%), com percentuais equivalentes. Nota-se que a movimentação desses profissionais é mais baixa na região Norte, onde a quantidade de avaliações também é bem pequena.

Estes resultados estão coerentes com os resultados da pesquisa da ABES (2014), que indicam que 64,63% das empresas que trabalham com software estão localizadas na região Sul. Isto pode explicar o número maior de atuação dos participantes da pesquisa nesta região.

## **5.8 Percepção dos Especialistas da Melhoria de Processos de Software**

Esta seção apresenta e discute os resultados da pesquisa em duas partes. A primeira mostrará os resultados dos fatores identificados como importantes à manutenção dos processos, denominados de “Fatores de Manutenção”. A segunda

parte apresentará os fatores considerados como dificuldades à manutenção dos processos, denominados de “Fatores de abandono”.

### **5.8.1 Fatores de Manutenção**

Baseada no método Servqual, já discutido no Capítulo 03, esta seção mostrará a análise dos dados encontrados, considerando os três níveis de avaliação para cada fator: Nível Mínimo Aceitável (NMA), Nível Ideal Desejado (NID) e Nível Percebido (NP). A seguir, os resultados são apresentados por categoria de fatores críticos de sucesso, conforme seu grau de importância identificado na Revisão Sistemática da Literatura (Apêndice A).

#### **Fatores relacionados aos Aspectos Humanos**

A Tabela 5-1 mostra a média da pontuação dos fatores relacionados aos aspectos humanos, bem como a pontuação dos fatores que não se aplicam à manutenção dos processos de software.

Conforme se pode observar, dos nove fatores, apenas dois fatores estão dentro da faixa de tolerância, ou seja, são fatores percebidos pelos especialistas como presentes nas empresas de software que apoiam o uso dos processos de software. Esses fatores referem-se ao apoio da alta direção (F01) e apoio dos funcionários (F03). Sete fatores encontram-se abaixo do mínimo aceitável para que ocorra o sucesso na manutenção dos processos. Esses fatores são: competências técnicas (F02); motivação para as mudanças (F04); satisfação dos funcionários (F05); competências pessoais (F06); aceitação das mudanças (F07); empoderamento dos funcionários (F08); e perspectiva de carreira (F09). Desses fatores, o que apresenta menor pontuação para o nível ideal desejado e o Nível Percebido foi Empoderamento dos Funcionários (F08), ou seja, foi o fator considerado menos importante para a manutenção dos processos. O empoderamento do funcionário refere-se à participação ativa dos funcionários nas decisões.

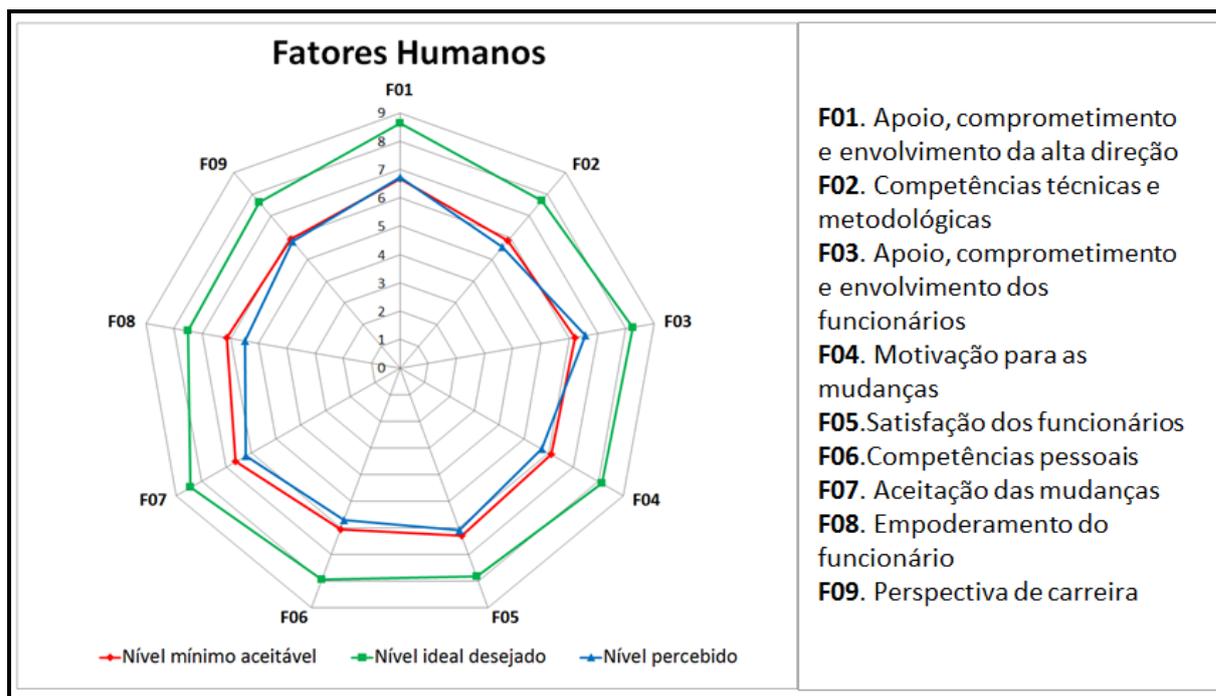
**Tabela 5-1. Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

<b>Item (*)</b>	<b>Fatores</b>	<b>NMA</b>	<b>NID</b>	<b>NP</b>	<b>NA</b>
F01	Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	6,67	8,62	6,71	-
F02	Competências técnicas e metodológicas (habilidades técnicas e conhecimento)	5,86	7,71	5,57	-
F03	Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários.	6,19	8,24	6,57	-
F04	Motivação para as mudanças	6,10	8,15	5,70	1
F05	Satisfação dos funcionários	6,31	7,84	6,10	2
F06	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	6,05	7,95	5,71	-
F07	Aceitação das mudanças	6,61	8,44	6,22	3
F08	Empoderamento do funcionário	6,12	7,50	5,50	5
F09	Perspectiva de carreira	5,93	7,64	5,81	6
	<b>Média geral dos níveis</b>	<b>6,20</b>	<b>8,01</b>	<b>5,99</b>	

(\*) Ordem de importância dos fatores identificados na literatura.

Como se pode perceber na Tabela 5-1, cinco fatores foram apontados por alguns respondentes como não se aplica (NA), ou seja, não são sequer considerados para a manutenção dos processos, são: motivação para as mudanças (F04), satisfação dos funcionários (F05), aceitação das mudanças (F07), empoderamento dos funcionários (F08) e perspectiva de carreira (F09). Estes fatores referem-se à motivação dos membros da organização para realização dos processos. Portanto, seria interessante estender esta pesquisa para o entendimento de o porquê esses fatores foram considerados irrelevantes para a continuidade de programas da MPS, uma vez que as perguntas do questionário não abordavam nenhuma justificativa.

A Figura 5-18 ilustra a percepção dos respondentes com relação à importância dos fatores humanos à manutenção dos processos de software.



**Figura 5-18. Diagnóstico dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).**

Em uma análise conjunta, considerando os dados fornecidos pelo gráfico Radar apresentado na Figura 5-18, pode-se concluir que os respondentes da pesquisa consideram que todos os fatores relacionados aos aspectos humanos são importantes para a manutenção dos processos de software, visto que o nível ideal de todos os fatores está perto do nível 09, o valor mais alto possível disponível pelo método.

Em relação ao mínimo aceitável, percebe-se que os fatores estão em uma faixa de importância acima do valor 05, a média do método, e abaixo do valor 07, o que reforça a importância atribuída a estes fatores. Além disso, nota-se que o maior valor atribuído para o mínimo aceitável foi o fator apoio da alta direção (F01). O menor valor atribuído para o mínimo aceitável foi o fator competências técnicas (F02).

Constata-se também que para o Nível Percebido, somente os fatores F01 e F03 estão um pouco acima do mínimo aceitável. Contudo, embora estejam dentro da faixa de tolerância, encontram-se muito próximos do mínimo aceitável. Os demais fatores encontram-se abaixo do Nível Percebido, o que indica que, de acordo com a percepção dos respondentes, na prática, as organizações não estão dando a devida atenção para estas questões.

### **Fatores relacionados ao Projeto de Melhoria de Processos de Software**

A Tabela 5-2 apresenta a avaliação dos participantes com relação aos fatores do projeto de melhoria de processos de software.

Como se pode observar na Tabela 5-2, dos doze fatores pesquisados, apenas o fator Definição da estratégia de implementação do projeto da MPS (F08) teve uma pontuação um pouco acima do mínimo aceitável (6,05) para o Nível Percebido (6,14). Entretanto, vale ressaltar que a pontuação para o Nível Percebido é muito próxima do mínimo aceitável. Isso indica que, apesar de estar presente nas organizações, não é o suficiente para assegurar o uso dos processos.

Já no Nível Percebido (NP) observa-se que, com exceção do fator Definição de estratégia de implementação – F08, os demais fatores encontram-se abaixo da faixa de tolerância. Além disso, nota-se que os fatores que apresentaram menor valor para o NP são: consideração da cultura regional – F10 (5,33) e realização de projeto piloto de processos novos - F11 (5,90); os demais fatores apresentaram valores maiores que 06. O que significa que estes fatores estão presentes nas organizações, mas não de maneira satisfatória, de forma a garantir a continuidade do uso dos processos.

Quatro dos fatores pesquisados foram apontados por alguns participantes como não importantes, são: Consideração da cultura regional (F10); Adequação do modelo de referência às necessidades da organização (F05); Implementação gradual do projeto de melhoria (F07) e Disponibilização dos recursos externos disponíveis (F04). O fator que apresentou maior pontuação para fatores que não se aplica à manutenção dos processos de software foi o fator Consideração da cultura regional (F10). Além disso, este fator foi o que apresentou a menor pontuação na avaliação dos níveis do método Servqual.

**Tabela 5-2. Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014)**

<b>Item (*)</b>	<b>Fatores</b>	<b>NMA</b>	<b>NID</b>	<b>NP</b>	<b>NA</b>
F01	Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	6,57	8,29	6,05	-
F02	Gestão do projeto da MPS	6,67	8,52	6,05	-

Item (*)	Fatores	NMA	NID	NP	NA
F03	Disponibilização dos recursos humanos	7,10	8,76	6,14	-
F04	Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas)	6,35	8,20	6,15	1
F05	Adequação do modelo de referência às necessidades da organização	7,00	8,60	6,60	1
F06	Disponibilização dos recursos financeiros	6,95	8,57	6,29	-
F07	Implementação gradual do projeto de melhoria	6,50	8,27	6,27	3
F08	Definição da estratégia de implementação do projeto da MPS	6,05	8,29	6,14	-
F09	Consideração da cultura organizacional	6,48	8,14	6,05	-
F10	Consideração da cultura regional	5,71	7,35	5,33	7
F11	Realização de projeto piloto de processos novos	6,48	8,33	5,90	-
F12	Seleção de profissional adequado às atividades da MPS	6,38	8,48	6,00	-
	<b>Média geral dos níveis</b>	<b>6,52</b>	<b>8,32</b>	<b>6,08</b>	

(\*) Ordem de importância dos fatores identificados na literatura.

A seguir, a Figura 5-19 ilustra a visão do gráfico Radar da percepção dos especialistas que participaram da pesquisa. Verifica-se que os valores encontrados para o Nível Ideal Desejado (NID) têm uma pontuação acima de 08, com exceção do fator F10 - Consideração da cultura regional (7,35). Nota-se também que os fatores F02 - Gestão do Projeto da MPS (8,52) e F03 - Disponibilização de Recursos Humanos (8,76) são os fatores com os valores mais próximos de 09. Para o Nível Mínimo Aceitável (NMA), o menor valor encontrado foi o fator F10 - Consideração da cultura regional (5,71). Os maiores valores encontrados foram os fatores: F05 - Adequação do modelo de referência às necessidades da organização (7,00) e F07 - Implementação gradual do projeto de melhoria (7,01). Os demais fatores têm uma pontuação acima de 06.

Em uma análise geral, conclui-se, portanto, que os respondentes consideram todos os fatores relacionados ao Projeto de MPS como sendo importantes para a manutenção dos processos, visto que os valores das médias para o Nível Ideal Desejado (NID) ficaram próximos de 09, valor máximo do método, e os valores das

médias para o Nível Mínimo Aceitável (NMA) ficaram acima de 05, valor da média do método.

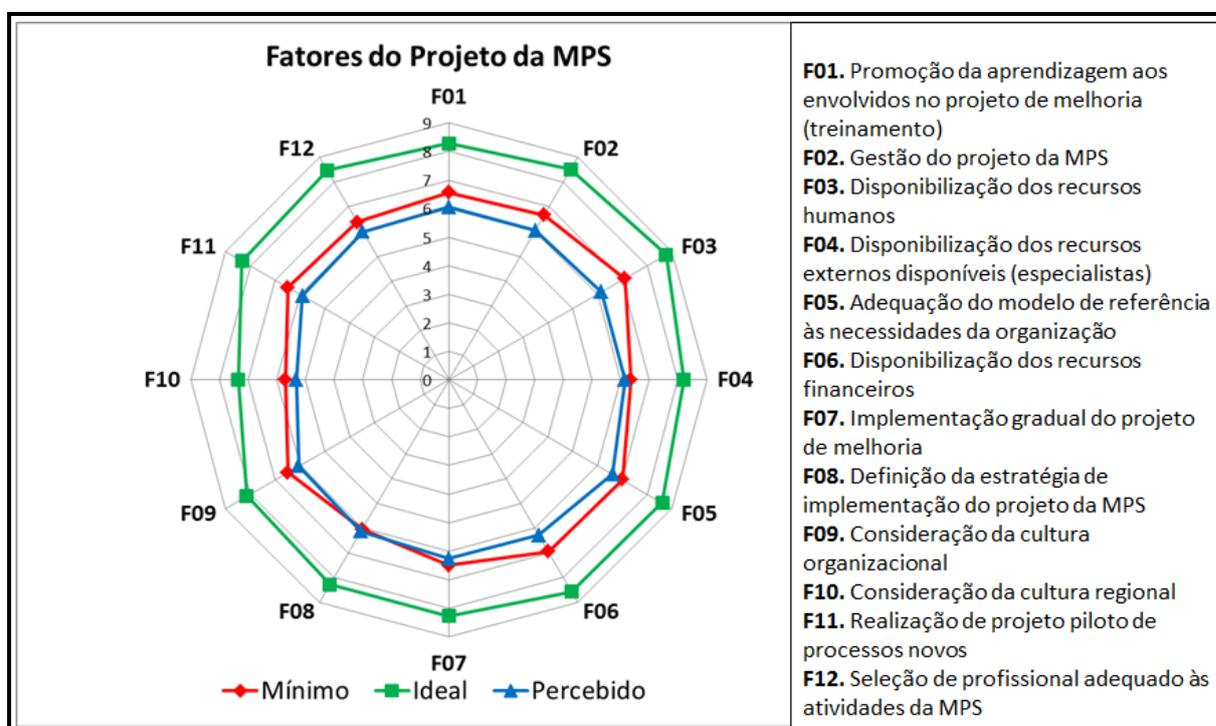


Figura 5-19. Diagnóstico dos Fatores relacionados ao Projeto da MPS que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).

### Fatores relacionados à Consultoria Externa

A Tabela 5-3 mostra a avaliação dos níveis do método Servqual para os cinco fatores relacionados à consultoria externa.

Tabela 5-3. Fatores relacionados à Consultoria Externa que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).

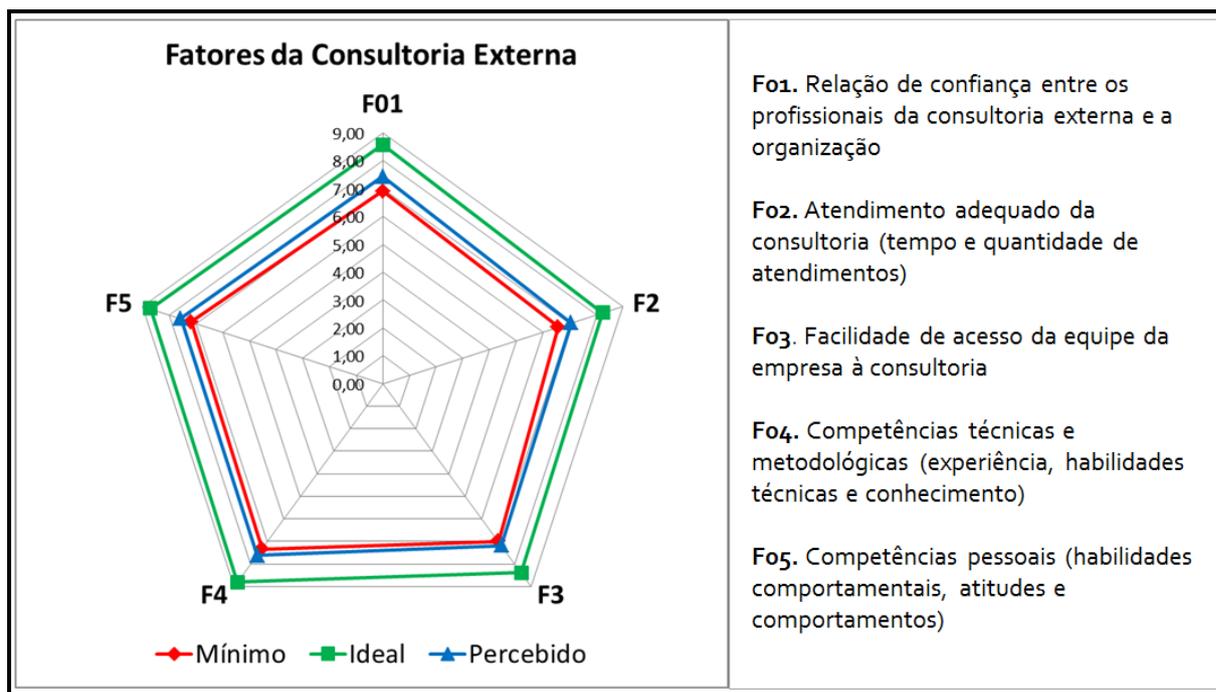
Item (*)	Fatores	NMA	NID	NP	Média	NA
F01	Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	6,90	8,57	7,43	6,90	-
F02	Atendimento adequado da consultoria (tempo e quantidade de atendimentos)	6,57	8,24	7,05	6,57	-

Item (*)	Fatores	NMA	NID	NP	Média	NA
F03	Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	7,00	8,38	7,19	7,00	-
F04	Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	7,33	8,81	7,62	7,33	-
F05	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	7,19	8,71	7,57	7,19	-
	<b>Média geral dos níveis</b>	<b>7,00</b>	<b>8,54</b>	<b>7,37</b>		

(\*) Ordem de importância dos fatores identificados na literatura.

Nota-se que o Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos fatores possui valores acima de 05, ou seja, acima da média em uma faixa entre 06 a 08. O maior valor atribuído para o NMA foi para o fator F04 - Competências Técnicas (7,33). Em relação ao Nível Ideal Desejado (NID), percebe-se que a atribuição para importância desses fatores foi alta, já que todos os fatores apresentaram valores acima de 08, ou seja, próximos de 09, e que o fator competências pessoais – F05 recebeu a maior pontuação (8,71). Também se pode observar que os cinco fatores desta categoria estão dentro da faixa de tolerância, e nenhum deles foi apontado como não se aplica à manutenção do processo.

A Figura 5-20 evidencia a visão do gráfico Radar para os fatores relacionados à consultoria externa.



**Figura 5-20. Diagnóstico dos Fatores relacionados à Consultoria Externa que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).**

Realizando uma análise conjunta dos fatores relacionados à consultoria externa, considerando que o maior valor seria 09 e que a média seria 05, percebeu-se a partir da Figura 5-20, que todos os fatores relacionados à consultoria são tidos como importantes para a manutenção dos processos pelos participantes da pesquisa, uma vez que os valores atribuídos para o Nível Ideal Desejado estão acima de 08, e muito próximos de 09. Além disso, os valores atribuídos para o mínimo aceitável estão acima de 06.

Nesta categoria de fatores vale a pena fazer uma observação: como a amostra que participou desta pesquisa é composta por 90% de implementadores que realizam consultoria nas empresas de software, possivelmente tenha havido uma tendência em supervalorizar estes fatores.

#### **Fatores relacionados à Organização:**

A Tabela 5-4 apresenta a avaliação dos níveis do método Servqual para os treze fatores relacionados à organização, bem como os fatores apontados como não se aplica à manutenção dos processos.

**Tabela 5-4. Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

<b>Item (*)</b>	<b>Fatores</b>	<b>NMA</b>	<b>NID</b>	<b>NP</b>	<b>NA</b>
F01	Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	6,71	8,48	5,62	-
F02	Existência de liderança no projeto de melhoria	7,00	8,71	6,48	-
F03	Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	7,00	8,67	5,81	-
F04	Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	6,43	8,10	5,52	-
F05	Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	6,86	8,71	6,00	-
F06	Ambiente empresarial estável	6,40	8,40	6,10	1
F07	Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação)	6,05	8,15	5,75	2
F08	Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	7,05	8,71	6,05	-
F09	Funções e responsabilidades bem definidas	7,10	8,76	6,38	-
F10	Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	6,81	8,57	6,05	-
F11	Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	6,52	8,43	5,19	-
F12	Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	5,35	7,63	6,05	1
F13	Satisfação do cliente	6,44	7,94	5,89	3
	<b>Média geral dos níveis</b>	<b>6,59</b>	<b>8,40</b>	<b>5,91</b>	

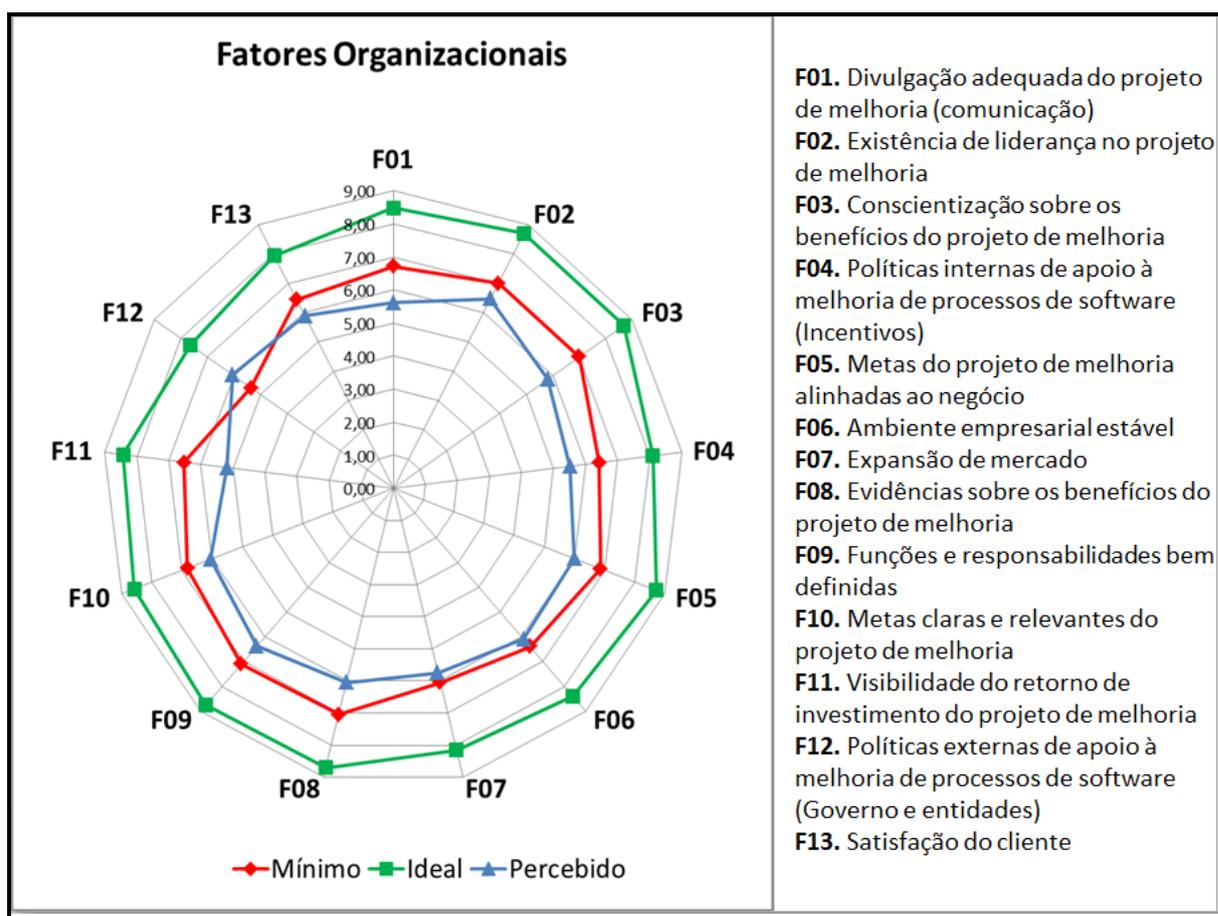
(\*) Ordem de importância dos fatores identificados na literatura.

Para o Nível Mínimo Aceitável (NMA), conforme se vê na Tabela 5-4, dos 13 fatores organizacionais apenas o fator políticas externas de apoio à MPS – F12 apresentou um valor abaixo de 06 para o Nível Mínimo Aceitável (NMA) (5,35). Os demais fatores apresentaram valores acima de 06. Em relação ao nível ideal percebido (NP) foi o único fator que ficou dentro da faixa de tolerância. O restante dos fatores está abaixo da faixa de tolerância, o que indica que, na prática, estes fatores ainda não estão sendo realizados de forma satisfatória para que ocorra a manutenção dos processos nas organizações.

Na Tabela 5-4, nota-se também que quatro fatores foram apontados pelos respondentes como não importantes para a manutenção dos processos, são: Ambiente empresarial estável (F06); Expansão de mercado (F07); Políticas externas

de apoio à MPS (F12); e Satisfação do cliente (F13). São questões relacionadas ao ambiente interno e externo da organização que merecem ser averiguadas posteriormente para saber por que foram consideradas irrelevantes por alguns dos respondentes da pesquisa.

A Figura 5-21 ilustra a percepção dos especialistas com relação aos fatores organizacionais.



**Figura 5-21. Diagnósticos dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).**

Conforme se vê na Figura 5-21, analisando o Nível Ideal Desejado (NID), nota-se que a maioria dos fatores apresentou valores acima de 08, somente os fatores políticas externas (F12) e satisfação do cliente (F13) apresentaram valores menores que oito. Quatro fatores tiveram maior pontuação, são: Existência de liderança (F02); Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio (F05); Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria (F08); e Funções e responsabilidades bem definidas (F09).

Para o Nível Mínimo Aceitável (NMA), percebe-se que o fator com menor pontuação foi políticas externas – F12 (5,35) e a maior pontuação foi o fator funções e responsabilidades bem definidas – F09 (7,10).

Em uma análise geral, os dados da Figura 5-21 evidenciam que todos os fatores organizacionais são tidos como importantes para a manutenção dos processos de software, dado que os valores das médias para o Nível Ideal Desejado (NID) apresentaram uma pontuação mais próxima do valor 09, e que os valores das médias para os valores mínimos estão acima de 05.

### **Fatores relacionados aos Novos Processos:**

A Tabela 5-5 mostra a avaliação dos cinco fatores da categoria processos em relação aos níveis de avaliação do método Servqual, bem como o número de pontuação para fatores considerados que não se aplica a manutenção dos processos.

**Tabela 5-5. Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O Autor (2014).**

<b>Item (*)</b>	<b>Fatores</b>	<b>NMA</b>	<b>NID</b>	<b>NP</b>	<b>NA</b>
F01	Monitoração dos novos processos	6,90	8,62	6,19	-
F02	Padronização dos novos processos	6,29	8,05	6,43	-
F03	Institucionalização dos novos processos	7,05	8,81	6,38	-
F04	Processos fáceis	6,94	8,52	5,88	4
F05	Métricas adequadas	6,67	8,71	5,38	-
	<b>Média geral dos níveis</b>	<b>6,77</b>	<b>8,54</b>	<b>6,05</b>	

(\*) Ordem de importância dos fatores identificados na literatura.

Com se vê na Tabela 5-5, dos cinco fatores da categoria processos, apenas o fator padronização dos processos novos (F02), encontra-se dentro da faixa de tolerância. Os demais fatores encontram-se abaixo do mínimo aceitável, mas com valores acima de 05, ou seja, acima da média do método Servqual.

Em relação aos fatores apontados pelos respondentes da pesquisa como não se aplica, somente o fator processos fáceis (F04) foi apontado como não se aplica.

Este resultado é curioso, visto que a literatura indica que a definição de processos fáceis de usar é um motivador para os membros da organização. Este fator merece ser investigado posteriormente.

A seguir, a Figura 5-22 ilustra a percepção dos especialistas com relação aos fatores dos processos novos.

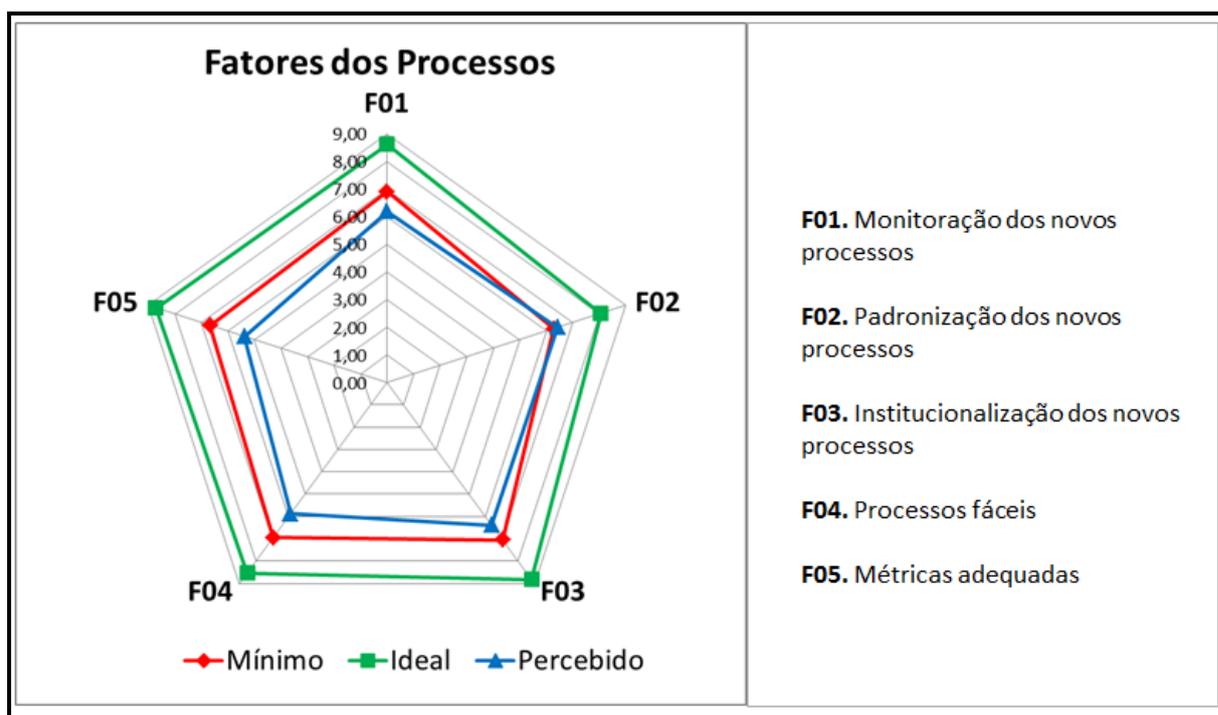


Figura 5-22. Diagnóstico dos Fatores relacionados aos Processos que impactam na manutenção – Visão Radar, fonte: O autor (2014).

Em relação ao Nível Ideal Desejado (NID), nota-se, que todos os fatores relacionados à categoria processos encontram-se em uma faixa acima de 08 para o Nível Ideal Desejado (NID). Já nos valores das médias pontuados para o Nível Mínimo Aceitável (NMA), percebe-se que todos os fatores apresentaram valores acima de 06, e muito próximos de 07. Assim, conclui-se que os respondentes da pesquisa consideram que todos os fatores da categoria processos são importantes para a manutenção dos processos.

Conforme se pode observar, o fator Institucionalização dos novos processos (F03) foi o fator que apresentou maior valor para o Nível Ideal Desejado (8,81) e para o Nível Mínimo Aceitável (NMA) (7,05).

Nota-se também que o fator processos fáceis (F05), apesar de estar muito próximo de 09, o valor máximo possível para o Nível Ideal Desejado, foi o fator que

apresentou o menor valor para o Nível Percebido, o que indica que este fator é considerado como importante, mas, na prática isso não ocorre nas organizações.

### **Fatores apontados como importantes para a manutenção dos processos**

O questionário oferecia uma questão aberta para que os respondentes contribuíssem com outros fatores que achassem relevantes à continuidade de programas de MPS. Também era solicitado que realizasse o mesmo tipo de avaliação das questões anteriores.

**Tabela 5-6. Fatores relacionados à manutenção apontados de forma espontânea pelos especialistas, fonte: O autor (2014).**

<b>Item</b>	<b>Fatores</b>	<b>NMA</b>	<b>NID</b>	<b>NP</b>
1	Utilização de ferramentas que automatizem o processo	7	9	5
2	Utilização adequada de ferramentas	2	6	7
3	Foco na melhoria, independente do "selo"	5	9	6
4	Consolidação e produção de mais mudança	7	7	6
5	Gestão do grupo de qualidade para apontar e monitorar as mudanças	7	8	5
6	A melhoria continua do processo deve ser foco da empresa	7	8	6
7	Comprovação do retorno do investimento	5	8	4
8	Processo facilmente adaptado com a realidade dos projetos	8	9	5
9	Compatibilidade com ágil	4	9	6
10	Implementações de melhorias nos modelos	4	8	1
11	Avaliadores com maior experiência em implementação	7	9	4
12	Concorrentes mantendo/evoluindo níveis	5	8	5
13	Exigência de futuros clientes	5	8	6
14	Exigência dos clientes atuais	5	8	6

A Tabela 5-6 mostra 14 fatores, que segundo os participantes da survey, são importantes para a manutenção dos processos de software nas organizações. Analisando estes fatores, percebe-se que em alguns fatores mencionados o entendimento é claro com relação a sua influência na manutenção, são eles: “Utilização de ferramentas que automatizem o processo”; “Utilização adequada de ferramentas”; “Foco na melhoria, independente do "selo"”; “Consolidação e produção de mais mudança”; “Gestão do grupo de qualidade para apontar e monitorar as mudanças” e “A melhoria continua do processo deve ser foco da empresa”. São apontamentos de recursos e ações necessários para apoiar o uso do processo.

Entretanto, alguns fatores mereciam ser mais bem investigados, e como a questão não permitia justificativa, seria interessante entender como na prática a “Compatibilidade com ágil” ajudaria no uso do processo? Outro ponto interessante de investigação é, quais seriam as melhorias necessárias nos modelos? Quais processos devem ser melhorados? Por que é tão importante para a manutenção dos processos a exigência dos clientes? Como a concorrência manter e evoluir de nível auxilia na continuidade do uso processo?

Já os fatores “Comprovação do retorno do investimento” e “Processo facilmente adaptado com a realidade dos projetos” foram considerados no questionário.

### **5.8.2 Fatores de Abandono**

Esta seção apresenta a análise da percepção dos especialistas sobre os fatores que são considerados dificuldades para continuidade de programas de melhoria dos processos de software. Para analisar os resultados foi realizado o cálculo da frequência de pontuação e média, para cada fator.

#### **Fatores relacionados aos Aspectos Humanos**

A Tabela 5-7 demonstra em ordem decrescente a média da pontuação dos fatores relacionados aos aspectos humanos, bem como a pontuação dos fatores que não se aplicam ao abandono do processo.

**Tabela 5-7. Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Fator	Escala (%)									NA	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Falta de apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	0	0	0	0	10	0	10	24	57	-	8,19
Pressões comerciais/tempo	0	0	5	0	0	5	24	29	33	1	7,75
Carga de trabalho	0	0	5	0	0	14	29	19	33	-	7,52
Imposição	0	0	5	0	5	19	24	14	29	1	7,25
Experiências ruins/negativas	0	0	0	10	10	24	19	19	14	1	7,15
Falta de apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	0	0	0	5	5	24	33	24	10	-	6,95
Baixa motivação dos funcionários para as mudanças	0	0	0	14	10	19	24	14	19	-	6,71
Resistência dos funcionários para as mudanças	0	0	10	0	24	14	19	24	10	-	6,43
Falta de competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	0	10	0	0	5	43	38	5	0	-	6,05
Falta de competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	0	0	5	14	10	24	33	14	0	-	6,10

Na Tabela 5-7, pode-se verificar que cinco fatores apresentaram frequência de pontuação alta para o valor 09 da escala e, conseqüentemente, apresentaram maiores médias, são: “Falta de apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção”; “Carga de trabalho”; “Pressões comerciais/tempo”; “Imposição e

“Experiências ruins/negativas”. Isto indica que os especialistas percebem que a falta de um apoio adequado da alta direção e as pressões de trabalho sofridas pelos executores do processo são impedimentos para que uma empresa dê seguimento à melhoria contínua de seus processos.

Conforme se pode observar na Tabela 5-7, apenas um participante considerou os seguintes fatores como não importantes para a manutenção dos processos de software: “Pressões comerciais/tempo”; “Imposição e “Experiências ruins/negativas”.

Os demais fatores resultaram em uma frequência de pontuação maior no valor 07, com médias acima de 06, são: “Falta de apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários”; “Falta de competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)”; “Falta de competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)”; “Resistência dos funcionários para as mudanças”; e “Baixa motivação dos funcionários para as mudanças”. Apesar desses fatores terem apresentado médias menores, não diminui seu impacto no abandono do processo, pois estes valores estão próximos do valor 09, valor máximo para um fator considerado como dificuldade à manutenção do processo.

Em análise global, conclui-se que todos os fatores humanos apresentados aos participantes da survey foram considerados como causas que podem levar ao abandono dos processos de software.

### **Fatores relacionados ao Projeto de Melhoria de Processos de Software**

A Tabela 5-8 mostra em ordem decrescente a média da pontuação dos fatores relacionados ao projeto da MPS, bem como a pontuação daqueles que não se aplicam ao abandono do processo.

Nota-se que dois fatores foram mais pontuados pelos respondentes: “Não considerar a cultura organizacional”; e “Falta de recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos”. Estes fatores exibem uma frequência alta para os valores entre 08 e 09 da escala, com médias superiores a 07. Portanto, estes fatores são fatores críticos para o abandono na visão dos especialistas para que ocorra a melhoria contínua dos processos de software nas organizações.

**Tabela 5-8. Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Fator	Escala (%)									N A	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Não considerar a cultura organizacional	0	0	0	0	5	14	33	5	38	1	7,60
Falta de recursos humanos necessários para o projeto da MPS	0	0	5	5	0	14	5	43	29	-	7,52
Falta de gestão do projeto da MPS	0	5	5	0	14	19	10	10	38	-	6,95
Falta de recursos financeiros necessários para o projeto da MPS	0	0	14	5	5	5	19	29	24	-	6,90
Falta de recursos de infraestrutura necessários para o projeto da MPS	0	0	5	0	14	24	14	29	14	-	6,86
Falta de estratégia de implementação do projeto da MPS	0	5	5	0	24	19	10	14	19	1	6,40
Falta de treinamento	0	5	5	10	14	19	19	19	10	-	6,19
Implementação em larga escala do projeto da MPS	0	0	14	0	19	14	14	14	0	5	5,75
Não considerar a cultura regional	5	5	19	10	19	10	5	5	5	4	4,64

Os fatores “Falta de estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software”; “Falta de gestão do projeto da melhoria de processos de software”; “Falta de treinamento”; “Falta de recursos de infraestrutura necessários para o projeto de melhoria de processos”; e “Falta de recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos”, apresentaram uma frequência de pontuação distribuída entre os valores de 02 (menos importante) a 09 (muito importante) na escala de avaliação, mas com uma pontuação maior para os valores

acima de 05, ou seja, mais próximos do valor máximo 09. As médias desses fatores ficaram acima de 06. Assim, conclui-se que estes fatores também não podem ser negligenciados.

De acordo com a opinião dos especialistas, dois fatores não foram considerados importantes para a continuidade do uso dos processos de software. O primeiro foi “Não considerar a cultura regional” com frequência alta para valores abaixo de 04, com a média 4,64. Além disso, quatro especialistas apontaram este fator como não se aplica, ou seja, não influencia a manutenção dos processos de software. O segundo fator foi a “Implementação em larga escala do projeto de melhoria”, o qual apresentou uma variação de pontuação entre os valores 03 a 08, obtendo uma média de 5,75. Cinco participantes da survey avaliaram que este fator não se aplica à continuidade do uso dos processos.

### **Fatores relacionados à Organização**

A Tabela 5-9 apresenta a avaliação dos especialistas com relação aos fatores organizacionais.

Com relação aos fatores organizacionais, seis foram mais apontados pelos respondentes como fatores críticos de abandono dos processos de software: “Falta de conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria; “Falta de evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria”; “Falta de alinhamento das metas do projeto de melhoria e negócio”; “Falta de clareza das metas do projeto de melhoria; “Falta de entendimento do retorno do investimento”; e, “Alta rotatividade dos funcionários”.

**Tabela 5-9. Fatores relacionados à Organização que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Fator	Escala (%)									NA	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Falta de entendimento do retorno do investimento	5	0	0	0	5	5	19	38	29	-	7,52
Falta de alinhamento das metas do projeto de melhoria e negócio	0	0	5	0	10	5	24	29	29	-	7,43
Falta de clareza das metas do projeto de melhoria	0	0	0	0	10	19	14	38	19	-	7,38

Fator	Escala (%)									NA	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Falta de conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	0	5	0	5	0	14	29	29	19	-	7,14
Falta de evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	5	0	0	0	10	5	29	38	14	-	7,14
Alta rotatividade dos funcionários	0	0	0	10	19	5	24	14	14	-	7,00
Alto custo do projeto de melhoria	0	0	0	5	14	33	14	14	14	-	6,81
Comunicação inadequada	0	0	0	19	10	10	14	33	14	-	6,76
Falta de formalismo de funções e responsabilidades	5	0	0	5	24	14	10	33	10	-	6,48

Conforme se pode verificar na Tabela 5-9, estes fatores tiveram mais pontuações entre os valores 07 a 09 da escala de avaliação, com médias que apresentaram valores maiores que 07. Os fatores que tiveram maiores médias foram “Falta de entendimento do retorno do investimento (7,52)” e “Falta de alinhamento das metas do projeto de melhoria e negócio (7,43)”. Este fato sugere que a continuidade de programas está muito relacionada à evidência clara de benefícios financeiros para organização com o uso dos processos.

Já os fatores “Comunicação inadequada”; “Falta de formalismo de funções e responsabilidades”; e “Alto custo do projeto de melhoria” apresentaram pontuações na escala de avaliação com valores entre 04 a 09, mas com uma concentração de avaliação maior no valor 08, ou seja, muito próximo do valor máximo considerado como fator crítico de abandono. As médias ficaram superiores a 06, portanto, também são fatores que devem ser levados em consideração na continuidade de programas de melhoria.

Curiosamente, os fatores “Alto custo do projeto de melhoria” e “Alta rotatividade dos funcionários” foram indicados como não importantes por dois respondentes. Seria interessante, posteriormente, investigar melhor este resultado para tentar entender o porquê destes pontos de vista.

### **Fatores relacionados aos Novos Processos**

A Tabela 5-10 ilustra a percepção dos participantes com relação ao uso dos novos processos na organização.

**Tabela 5-10. Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Fator	Escala (%)									NA	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Falta de monitoramento	0	0	0	0	0	10	24	24	38	-	8,05
Processos complexos	0	0	0	0	5	19	33	19	24	-	7,38
Burocracia	0	0	14	0	0	5	19	29	33	-	7,33
Extensa documentação	0	0	0	10	5	19	10	29	29	-	7,29
Métricas inadequadas	0	0	5	5	5	19	14	24	29		7,19
Falta de flexibilidade	0	0	10	5	0	14	24	29	19	-	7,00
Framework complicado	0	5	5	10	14	14	14	10	14	3	6,67
Falta de Padronização dos processos	0	5	0	10	24	5	38	14	5	-	6,19
Redução da criatividade	10	5	14	5	10	14	14	14	5	2	5,67

Como se pode observar, o fator “Falta de monitoramento” se destacou dos demais fatores. A avaliação deste fator variou entre 06 e 09, com maior frequência no valor 09 (38%). Isso sugere que os especialistas consideram a falta de monitoração do processo como uma barreira à manutenção dos processos.

Também tiveram uma relevante pontuação dos respondentes os seguintes elementos: “Processos complexos”; “Extensa documentação”; “Falta de flexibilidade”; “Burocracia”; e, “Métricas inadequadas”. As médias desses fatores ficaram acima de 07. O que sugere que os especialistas também considerem estes fatores críticos de abandono.

Os fatores que atingiram médias com valores menores foram: “Framework complicado (6,67)”; “Falta de Padronização dos processos (6,19)”; e “Redução da criatividade (5,67)”. Esses elementos tiveram suas avaliações com pontuações entre 02 a 09, mas com maior pontuação nos valores de 07 e 08 da escala, ou seja, mais próximo do valor máximo 09. Significa que na visão dos participantes da survey estes elementos dificultam a manutenção do processo.

Os fatores apontados como tendo nenhum impacto negativo foram: redução da criatividade e framework complicado. Dois especialistas consideram que a redução da criatividade não interfere na execução do processo. Já três especialistas



## 5.9 Resultados Descritivos da Ordem de Importância dos Fatores de Manutenção e Abandono

### 5.9.1 Fatores de Manutenção

#### Fatores relacionados aos Aspectos Humanos

Nas tabelas a seguir), são apresentadas, para cada nível avaliado no survey, as médias e desvios padrões dos pontos atribuídos a cada fator. Os resultados são apresentados em ordem de importância, considerando as médias.

**Tabela 5-12. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	8,62	0,67
2	Aceitação das mudanças	8,44	0,80
3	Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	8,24	0,89
4	Motivação para as mudanças	8,15	1,00
5	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	7,95	0,97
6	Satisfação dos funcionários	7,84	1,63
7	Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	7,71	0,90
8	Perspectiva de carreira	7,64	1,43
9	Empoderamento do funcionário	7,50	1,48

**Tabela 5-13. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	6,67	1,32
2	Aceitação das mudanças	6,61	1,51
3	Satisfação dos funcionários	6,31	1,74
4	Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	6,19	0,93
5	Empoderamento do funcionário	6,12	1,94

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
6	Motivação para as mudanças	6,10	1,27
7	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	6,05	1,28
8	Perspectiva de carreira	5,93	2,39
9	Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	5,86	1,11

**Tabela 5-14. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	6,71	1,27
2	Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	6,57	1,08
3	Aceitação das mudanças	6,22	1,79
4	Satisfação dos funcionários	6,10	1,69
5	Perspectiva de carreira	5,81	2,27
6	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	5,71	1,35
7	Motivação para as mudanças	5,70	1,51
8	Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	5,57	1,25
9	Empoderamento do funcionário	5,50	2,23

A seguir, a Tabela 5-15 ilustra o resumo da ordem de importância entre os níveis de avaliação do método Servqual aplicado no survey, bem como uma comparação com a ordem de importância dos fatores de implementação identificados na literatura, a qual é realizada, considerando o Nível Ideal Desejado. As demais tabelas resumo desta seção apresentaram o mesmo formato.

**Tabela 5-15. Resumo da percepção dos Fatores relacionados aos Aspectos Humanos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Fatores	Ordem de importância			
	Literatura	Survey *		
		Nível Ideal Desejado	Nível mínimo aceitável	Nível percebido
Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	F01	1	1	1
Competências técnicas e metodológicas	F02	7	9	8
Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	F03	3	4	2
Motivação para as mudanças	F04	4	6	7
Satisfação dos funcionários	F05	6	3	4
Competências pessoais	F06	5	7	6
Aceitação das mudanças	F07	2	2	3
Empoderamento do funcionário	F08	9	5	9
Perspectiva de carreira	F09	8	8	5

(\*) 1: maior média; 9: menor média

### **Interpretação da Tabela 5-15**

A classificação dos fatores críticos de sucesso encontrados na literatura de sobre fatores críticos de sucesso em implementação de programas de melhoria de processos, como já mencionado no Capítulo 4, foi realizada de acordo com o grau de ocorrência do fator nos artigos analisados. Na pesquisa do tipo survey a análise de importância é decorrente da percepção dos especialistas, utilizando os níveis do método Servqual.

Conforme discutido na seção 5.8.1, todos os fatores relacionados aos aspectos humanos foram considerados importantes para a manutenção dos processos de software. Entretanto, como demonstrado na Tabela 5-15, a ordem de importância desses fatores para a manutenção se modifica, ou seja, o grau de importância na fase de implementação e manutenção do processo é diferente.

Os fatores F01 “Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção” e F04 “Motivação para as mudanças”, são considerados importantes tanto para implementação da MPS, quanto para a manutenção dos processos. Os demais fatores alteram sua ordem de importância.

O fator F02 - Competências técnicas e metodológicas, na pesquisa ficou entre a 7ª e 9ª posição. No Nível Ideal Desejado (NID) foi a sétima maior média; no Nível Mínimo Aceitável (NMA) foi a nona maior média e, no Nível Percebido (NP), foi a oitava maior média. O fator F03 - Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários, na pesquisa ficou entre a 2ª e a 4ª posição. No Nível Ideal Desejado (NID) foi a terceira maior média; no Nível Mínimo Aceitável (NMA) foi a quarta maior média e no Nível Percebido (NP) foi a segunda maior média. O fator F05 “Satisfação dos funcionários”, na survey ficou entre a 3ª e a 6ª posição. No Nível Ideal Desejado foi a sexta maior média; no Nível Mínimo Aceitável (NMA) foi a terceira maior média e no Nível Percebido foi a quarta maior média. O fator F06 “Competências pessoais”, na survey este fator ficou classificado entre a 5ª e a 6ª posição. No Nível Ideal Desejado foi a quinta maior média; no Nível Mínimo Aceitável (NMA) foi a sétima maior média. O fator F07 “Aceitação das mudanças”, na survey foi classificado entre a 2ª e a 3ª posição. No Nível Ideal Desejado foi a segunda maior média; no Nível Mínimo Aceitável (NMA) foi a segunda maior média e no Nível Percebido foi a terceira maior média. O fator F08 “Empoderamento do funcionário” apresentou a menor média e se classificou na 9ª posição para o Nível Ideal Desejado e o Nível Percebido. Já no Nível Mínimo Aceitável, ficou na quinta posição. O fator F09 “Perspectiva de carreira”, na survey se classificou entre a 5ª e a 8ª posição. No Nível Ideal Desejado foi a oitava maior média; no Nível Mínimo Aceitável (NMA) foi a oitava maior média e no Nível Percebido foi a quinta maior média.

### **Fatores relacionados ao Projeto de Melhoria de Processos de Software**

#### **As tabelas (**

Tabela 5-16, Tabela 5-17 e Tabela 5-18) apresentam para cada nível avaliado no Survey, as médias e desvios padrões dos pontos atribuídos a cada fator. Os resultados são apresentados em ordem de importância para as médias.

**Tabela 5-16. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Disponibilização dos recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos	8,76	0,54

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
2	Adequação do modelo de referência às necessidades da organização.	8,6	0,80
3	Disponibilização dos recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos	8,57	0,60
4	Gestão do projeto da melhoria de processos de software	8,52	0,98
5	Seleção de profissional adequado às atividades da melhoria de processos de software	8,48	0,81
6	Realização de projeto piloto de processos novos	8,33	1,43
7	Definição da estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software	8,29	1,01
8	Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	8,29	0,96
9	Implementação gradual do projeto de melhoria	8,27	0,87
10	Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas) necessários para o projeto de melhoria de processos	8,20	1,06
11	Consideração da cultura organizacional	8,14	1,06
12	Consideração da cultura regional	7,35	1,76

**Tabela 5-17. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados ao projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014)..**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Disponibilização dos recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos	7,10	0,83
2	Adequação do modelo de referência às necessidades da organização.	7,00	1,11
3	Disponibilização dos recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos	6,95	1,02
4	Gestão do projeto da melhoria de processos de software	6,67	1,11
5	Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	6,57	1,08
6	Implementação gradual do projeto de melhoria	6,50	1,55
7	Consideração da cultura organizacional	6,48	1,29
8	Realização de projeto piloto de processos novos	6,48	1,40
9	Seleção de profissional adequado às atividades da melhoria de processos de	6,38	1,07

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
	software		
10	Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas) necessários para o projeto de melhoria de processos	6,35	1,33
11	Definição da estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software	6,05	1,28
12	Consideração da cultura regional	5,71	2,41

**Tabela 5-18. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) que impactam nos Fatores relacionados ao Projeto de MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Adequação do modelo de referência às necessidades da organização.	6,60	1,48
2	Disponibilização dos recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos	6,29	1,19
3	Implementação gradual do projeto de melhoria	6,27	1,67
4	Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas) necessários para o projeto de melhoria de processos	6,15	1,43
5	Definição da estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software	6,14	1,42
6	Disponibilização dos recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos	6,14	1,06
7	Gestão do projeto da melhoria de processos de software	6,05	1,4
8	Consideração da cultura organizacional	6,05	1,32
9	Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	6,05	1,32
10	Seleção de profissional adequado às atividades da melhoria de processos de software	6,00	1,26
11	Realização de projeto piloto de processos novos	5,90	1,81
12	Consideração da cultura regional	5,33	2,59

A seguir, a Tabela 5-19 ilustra o resumo da ordem de importância entre os níveis de avaliação do método Servqual aplicado no survey, bem como uma

comparação com a ordem de importância dos fatores críticos de sucesso na fase de implementação. Esta comparação é realizada considerando o Nível Ideal Desejado.

**Tabela 5-19. Resumo da percepção dos Fatores relacionados ao Projeto da MPS que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Fatores	Ordem de importância			
	Literatura	Survey*		
		Nível Ideal Desejado	Nível mínimo aceitável	Nível percebido
Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	F01	8	5	9
Gestão do projeto da melhoria de processos de software	F02	4	4	7
Disponibilização dos recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos	F03	1	1	6
Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas) necessários para o projeto de melhoria de processos	F04	10	10	4
Adequação do modelo de referência às necessidades da organização	F05	2	2	1
Disponibilização dos recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos	F06	3	3	2
Implementação gradual do projeto de melhoria	F07	9	6	3
Definição da estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software	F08	7	11	5
Consideração da cultura organizacional	F09	11	7	8
Consideração da cultura regional	F10	12	12	12
Realização de projeto piloto de processos novos	F11	6	8	11
Seleção de profissional adequado às atividades da melhoria de processos de software	F12	5	9	10

(\*) 1: maior média; 12: menor média

De forma similar aos fatores humanos, o grau de importância dos fatores relacionados ao projeto de melhoria de processos de software difere na fase de pós avaliação, ou seja, a continuidade do processo no dia a dia das empresas. Conforme

se observa na Tabela 5-19, o fator identificado como mais importante à manutenção dos processos foi “Disponibilização dos recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos”, que na literatura foi classificado como 3ª posição.

O segundo mais apontado na survey foi o fator “Adequação do modelo de referência às necessidades da organização”. O terceiro fator foi “Disponibilização dos recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos”. O quarto fator foi “Gestão do projeto da melhoria de processos de software”. O quinto fator foi “Seleção de profissional adequado às atividades da melhoria de processos de software”. O sexto fator foi “Definição da estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software”. O sétimo fator “Definição da estratégia de implementação do projeto”. O oitavo fator foi “Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)”. O nono fator foi “Implementação gradual do projeto de melhoria”. O décimo fator foi “Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas) necessários para o projeto de melhoria de processos”. O décimo primeiro foi “Consideração da cultura organizacional” e “Consideração da cultura regional” foi o fator considerado como menor importância à manutenção dos processos.

### **Fatores relacionados à Consultoria Externa**

Em seguida, as tabelas (Tabela 5-20, Tabela 5-21 e Tabela 5-22) apresentam, para cada nível avaliado no survey, as médias e desvios padrões dos pontos atribuídos a cada fator. Os resultados são apresentados em ordem decrescente para as médias.

**Tabela 5-20. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados à Consultoria que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Competências técnicas e metodológicas da equipe da consultoria externa	8,81	0,4
2	Competências pessoais da equipe da consultoria externa	8,71	0,46
3	Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	8,57	0,60
4	Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	8,38	0,86
5	Atendimento adequado da consultoria	8,24	0,70

**Tabela 5-21. Média e Desvio Padrão do Nível mínimo aceitável (NMA) dos Fatores relacionados à Consultoria que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Competências técnicas e metodológicas da equipe da consultoria externa	7,33	0,86
2	Competências pessoais da equipe da consultoria externa	7,19	0,93
3	Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	7,00	1,00
4	Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	6,90	1,30
5	Atendimento adequado da consultoria	6,57	1,16

**Tabela 5-22. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados à Consultoria que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Competências técnicas e metodológicas da equipe da consultoria externa	7,62	0,92
2	Competências pessoais da equipe da consultoria externa	7,57	0,68
3	Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	7,43	0,81
4	Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	7,19	1,44
5	Atendimento adequado da consultoria	7,05	0,92

A seguir, a Tabela 5-23 representa o resumo da ordem de importância dos fatores da categoria de Consultoria Externa.

Conforme se pode observar na Tabela 5-23, na percepção dos especialistas a “Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento) da equipe da consultoria externa” é um dos fatores importantes para a manutenção dos processos de software. O segundo fator mais apontado pelos especialistas foi “Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos) da equipe da consultoria externa”. O terceiro fator foi “Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização”. A “Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria” ficou na quarta posição na survey e, por fim, o “Atendimento adequado da consultoria (tempo e quantidade

de atendimentos)” ficou na quinta posição na survey, segundo a visão dos especialistas.

**Tabela 5-23. Resumo da percepção dos Fatores relacionados a Consultoria Externa que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Fatores	Ordem de importância			
	Literatura	Survey *		
		Nível Ideal Desejado	Nível mínimo aceitável	Nível percebido
Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	F01	3	4	3
Atendimento adequado da consultoria (tempo e quantidade de atendimentos)	F02	5	5	5
Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	F03	4	3	4
Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento) da equipe da consultoria externa	F04	1	1	1
Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos) da equipe da consultoria externa	F05	2	2	2

(\*) 1: maior média; 5: menor média

### **Fatores relacionados à organização**

Na sequência, as tabelas (Tabela 5-24, Tabela 5-25 e Tabela 5-26) apresentam, para cada nível avaliado no survey, as médias e desvios padrões dos pontos atribuídos a cada fator, cujos resultados são apresentados em ordem de importância para as médias.

**Tabela 5-24. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Funções e responsabilidades bem definidas	8,76	0,44
2	Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	8,71	0,46
3	Existência de liderança no projeto de melhoria	8,71	0,64

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
4	Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	8,71	0,64
5	Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	8,67	0,58
6	Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	8,57	0,68
7	Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	8,48	0,68
8	Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	8,43	1,03
9	Ambiente empresarial estável	8,40	0,60
10	Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação)	8,15	1,06
11	Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	8,10	1,51
12	Satisfação do cliente	7,94	1,64
13	Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	7,63	1,71

**Tabela 5-25. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Funções e responsabilidades bem definidas	7,10	1,18
2	Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	7,05	0,80
3	Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	7,00	0,89
4	Existência de liderança no projeto de melhoria	7,00	1,05
5	Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	6,86	1,28
6	Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	6,81	0,87
7	Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	6,71	1,10
8	Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	6,52	1,21
9	Satisfação do cliente	6,44	1,69
10	Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	6,43	1,36
11	Ambiente empresarial estável	6,40	1,15
12	Expansão de mercado (Viabilidade	6,05	1,47

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
13	comercial, Marketing, Certificação) Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	5,35	1,75

**Tabela 5-26. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Existência de liderança no projeto de melhoria	6,48	1,03
2	Funções e responsabilidades bem definidas	6,38	1,16
3	Ambiente empresarial estável	6,10	1,49
4	Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	6,05	1,56
5	Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	6,05	1,48
6	Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	6,05	1,32
7	Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	6,00	1,34
8	Satisfação do cliente	5,89	1,68
9	Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	5,81	1,50
10	Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação)	5,75	1,60
11	Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	5,62	1,60
12	Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	5,52	1,44
13	Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	5,19	1,12

A tabela 5-27, mostra o resumo da ordem de importância entre os níveis de avaliação do método Servqual aplicado na survey para os fatores organizacionais, bem como uma comparação, realizada considerando o Nível Ideal Desejado, com a ordem de importância dos fatores críticos de sucesso na fase de implementação. Esta comparação é realizada considerando o Nível Ideal Desejado.

**Tabela 5-27. Resumo da percepção dos Fatores relacionados à Organização que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Fatores	Ordem de importância			
	Literatura	Survey *		
		Nível Ideal Desejado	Nível mínimo aceitável	Nível percebido
Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	F01	7	7	11
Existência de liderança no projeto de melhoria	F02	3	4	1
Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	F03	5	3	9
Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	F04	11	10	12
Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	F05	4	5	7
Ambiente empresarial estável	F06	9	11	3
Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação)	F07	10	12	10
Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	F08	2	2	4
Funções e responsabilidades bem definidas	F09	1	1	2
Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	F10	6	6	6
Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	F11	8	8	13
Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	F12	13	13	5
Satisfação do cliente	F13	12	9	8

**(\*) 1: maior média; 13: menor média**

Como se apresenta na Tabela 5-27, o fator “Funções e responsabilidades bem definidas” foi considerado na survey um dos fatores mais importantes para a manutenção do processo, ocupando a primeira posição. O segundo fator mais apontado foi “Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria”. O fator “Existência de liderança no projeto de melhoria” foi o terceiro fator mais indicado. “Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio” ficou na quarta posição. O quinto fator mais apontado na survey foi “Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria”. Já “Metas claras e relevantes do projeto de melhoria” ficou na sexta posição. O sétimo fator mais apontado foi “Divulgação adequada do projeto de

melhoria (comunicação)”. Na oitava posição “Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria”. O nono fator mais apontado foi “Ambiente empresarial estável”. O décimo mais indicado foi “Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação). O décimo primeiro fator mais indicado na survey foi “Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)”. A “Satisfação do cliente” e Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades) foram os fatores considerados menos importantes para a manutenção dos processos.

### **Fatores relacionados aos novos processos**

As tabelas a seguir, apresentam para cada nível avaliado no survey, as médias e desvios padrões dos pontos atribuídos a cada fator. Os resultados são apresentados em ordem decrescente para as médias.

**Tabela 5-28. Média e Desvio Padrão do Nível Ideal Desejado (NID) dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Institucionalização dos novos processos	8,81	0,51
2	Métricas adequadas	8,71	0,64
3	Monitoração dos novos processos	8,62	0,80
4	Processos fáceis	8,52	0,87
5	Padronização dos novos processos	8,05	1,20

**Tabela 5-29. Média e Desvio Padrão do Nível Mínimo Aceitável (NMA) dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Institucionalização dos novos processos	7,05	1,07
2	Processos fáceis	6,94	1,47
3	Monitoração dos novos processos	6,90	0,83
4	Métricas adequadas	6,67	0,91
5	Padronização dos novos processos	6,29	1,38

**Tabela 5-30. Média e Desvio Padrão do Nível Percebido (NP) dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	Padronização dos novos processos	6,43	0,93
2	Institucionalização dos novos processos	6,38	1,20
3	Monitoração dos novos processos	6,19	1,21
4	Processos fáceis	5,88	1,83
5	Métricas adequadas	5,38	1,60

A Tabela 5-31 apresenta o resumo da ordem de importância entre os níveis de avaliação do método Servqual aplicado na survey para os fatores relacionados aos novos processos, bem como uma comparação com a ordem de importância dos fatores críticos de sucesso na fase de implementação. Esta comparação é realizada considerando o Nível Ideal Desejado.

**Tabela 5-31. Resumo da percepção dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam na manutenção, fonte: O autor (2014).**

Fatores	Ordem de importância			
	Literatura	Survey *		
		Nível Ideal Desejado	Nível mínimo aceitável	Nível percebido
Monitoração dos novos processos	F01	3	3	3
Padronização dos novos processos	F02	5	5	1
Institucionalização dos novos processos	F03	1	1	2
Processos fáceis	F04	4	2	4
Métricas adequadas	F05	2	4	5

**(\*) 1: maior média; 5: menor média**

Na Tabela 5-31 observa-se que o fator considerado com o mesmo grau de importância foi o fator “Processos fáceis”. A “Institucionalização dos novos processos” é o fator considerado pelos especialistas como o mais importante à manutenção dos processos de software nas organizações. Seguido dos fatores “Métricas adequadas” e “Monitoração dos novos processos”, elementos que caracterizam o acompanhamento do processo. Por fim, a “Padronização dos novos

processos” foi o fator considerado menos importante para a continuidade do uso dos processos.

### 5.9.2 Fatores de abandono

Esta seção apresenta a percepção dos especialistas do survey com relação aos fatores que influenciam no abandono de programas de MPS. De forma similar aos fatores de manutenção, a ordem de importância desses fatores para a fase de manutenção é diferente da fase implementação, conforme demonstrado a seguir.

#### Fatores relacionados aos aspectos humanos

A Tabela 5-32 evidencia a ordem de importância para os fatores de abandono identificados no survey (Coluna Survey), relacionados aos aspectos humanos, bem como a comparação com os fatores críticos de sucesso de implementação da literatura (Coluna Literatura). Os resultados são apresentados em ordem decrescente para as médias.

**Tabela 5-32. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados aos aspectos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Ordem de Importância		Fatores	Média	Desvio Padrão
Survey *	Literatura			
1	F05	Falta de apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	8,19	1,25
2	F02	Pressões comerciais/tempo	7,75	1,49
3	F04	Carga de trabalho	7,52	1,50
4	F08	Imposição	7,25	1,69
5	F09	Experiências ruins/negativas	7,15	1,67
6	F06	Falta de apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	6,95	1,24
7	F10	Baixa motivação dos funcionários para as mudanças	6,71	1,68
8	F03	Resistência dos funcionários para as mudanças	6,43	1,75
9	F07	Falta de competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	6,10	1,45
10	F01	Falta de competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	6,05	1,50

(\*) 1: maior média; 10: menor média

Como se pode perceber, a “Falta de apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção” é o fator considerado na survey como a maior dificuldade à manutenção dos processos. Isto significa que o apoio efetivo da alta direção é importante para a continuidade de programas de MPS.

O segundo mais indicado como dificuldade foi “Pressões comerciais/tempo”, seguido de “Carga de trabalho”, que são fatores relacionados às atividades dos praticantes do processo. Já os fatores motivacionais como “imposição” e “Experiências ruins/negativas” ocuparam a 4ª e a 5ª posição no survey. O fator “Falta de competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)” ficou como sexto fator considerado como impedimento à manutenção. Já o fator “Resistência dos funcionários para as mudanças” ocupou a 8ª posição no survey.

Um ponto interessante para aprofundar é saber por que os fatores relacionados às habilidades técnicas e pessoais dos praticantes do processo foi atribuído um grau de dificuldade menor. Por exemplo, a “Falta de competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)” ficou em nono e a “Falta de competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)” ficou na décima posição.

### **Fatores relacionados ao projeto de melhoria de processos de software**

A Tabela 5-33 mostra a ordem de importância para os fatores de abandono, relacionados aos fatores de projeto (Coluna Survey), bem como a comparação com os fatores de implementação da literatura (Coluna Literatura). Os resultados são apresentados em ordem decrescente para as médias.

Segundo a opinião dos participantes da survey, a maior dificuldade para a manutenção dos processos é os responsáveis pela gestão do projeto de melhoria “Não considerar a cultura organizacional”. A segunda maior dificuldade é a “Falta de recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos”, seguido da “Falta de gestão do projeto da melhoria de processos de software”.

O quarto fator que dificulta o uso do processo é a “Falta de recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos”. Já a “Falta de recursos de infraestrutura necessários para o projeto de melhoria de processos” ficou na quinta posição como barreira. A “Falta de estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software” ficou na sexta posição. A sétima

dificuldade foi “Falta de treinamento”, que foi a dificuldade mais apontada nos estudos da literatura. As dificuldades consideradas menos críticas à manutenção dos processos são: “Implementação em larga escala do projeto de melhoria (escopo muito grande e difícil de gerenciar)” e “Não considerar a cultura regional”.

**Tabela 5-33. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados ao Projeto da MPS que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância		Fatores	Média	Desvio Padrão
Survey *	Literatura			
1	F07	Não considerar a cultura organizacional	7,60	1,38
2	F02	Falta de recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos	7,52	1,66
3	F05	Falta de gestão do projeto da melhoria de processos de software	6,95	2,13
4	F03	Falta de recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos	6,9	2,10
5	F04	Falta de recursos de infraestrutura necessários para o projeto de melhoria de processos	6,86	1,59
6	F08	Falta de estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software	6,40	2,11
7	F01	Falta de treinamento	6,19	1,91
8	F06	Implementação em larga escala do projeto de melhoria	5,75	2,39
9	F09	Não considerar a cultura regional	4,64	2,87

**(\*) 1: maior média; 09: menor média**

### **Fatores relacionados à organização**

A Tabela 5-34 ilustra a ordem de importância para os fatores de abandono, relacionados aos fatores organizacionais (Coluna Survey), bem como a comparação com os fatores de implementação da literatura (Coluna Literatura). Os resultados são apresentados em ordem decrescente para as médias.

De acordo com a opinião dos especialistas, a maior dificuldade à continuidade de programas de MPS é “Falta de entendimento do retorno do investimento”, seguido da “Falta de alinhamento das metas do projeto de melhoria e negócio” e “Falta de clareza das metas do projeto de melhoria”, que são fatores relacionados ao

retorno financeiro do investimento. Já a “Falta de conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria” e “Falta de evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria”, que na literatura ocupavam a 2ª e a 5ª posição como dificuldades na fase de implementação. Para a fase de manutenção do processo, ocupam a 4ª e a 5ª posição em termos de dificuldades. Um fato surpreendente foi o fator “comunicação inadequada” ter sido considerado um fator com baixo impacto na fase de manutenção do processo.

Por fim, a “Falta de formalismo de funções e responsabilidades” foi o fator considerado com menor impacto no uso dos processos. Este resultado está inconsistente com o fator de manutenção “Funções e responsabilidades bem definidas”, apresentado na seção anterior.

**Tabela 5-34. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados à Organização que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Ordem de importância				
Survey *	Literatura	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	F09	Falta de entendimento do retorno do investimento	7,52	1,83
2	F06	Falta de alinhamento das metas do projeto de melhoria e negócio	7,43	1,60
3	F04	Falta de clareza das metas do projeto de melhoria	7,38	1,28
4	F02	Falta de conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	7,14	1,71
5	F05	Falta de evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	7,14	1,80
6	F03	Alta rotatividade dos funcionários	7,00	1,89
7	F08	Alto custo do projeto de melhoria	6,81	1,60
8	F01	Comunicação inadequada	6,76	1,79
9	F07	Falta de formalismo de funções e responsabilidades	6,48	1,97

**(\*) 1: maior média; 09: menor média**

### **Fatores relacionados aos novos processos**

Como se observa na Tabela 5-35, os especialistas indicaram a “Falta de monitoramento” como a maior dificuldade à continuidade do uso do processo, seguido dos “Processos complexos”; “Burocracia”; “Extensa documentação”; “Métricas inadequadas”. As dificuldades consideradas menos relevantes são: “Falta de flexibilidade”; “Framework complicado”; Falta de Padronização dos processos e

“Redução da criatividade”. Estes resultados estão coerentes com os fatores de manutenção apresentados na seção anterior.

Os fatores críticos de abandono “Processos complexos” e “Falta de flexibilidade” tiveram o mesmo grau de importância indicados na literatura, na fase de implementação.

**Tabela 5-35. Média e Desvio Padrão dos Fatores relacionados aos Novos Processos que impactam no abandono, fonte: O autor (2014).**

Survey	Literatura	Fatores	Média	Desvio Padrão
1	F09	Falta de monitoramento	8,05	1,12
2	F02	Processos complexos	7,38	1,20
3	F08	Burocracia	7,33	2,01
4	F03	Extensa documentação	7,29	1,65
5	F07	Métricas inadequadas	7,19	1,75
6	F06	Falta de flexibilidade	7,00	1,82
7	F05	Framework complicado	6,67	2,37
8	F01	Falta de Padronização dos processos	6,19	1,69
9	F04	Redução da criatividade	5,67	2,76

### 5.10 Considerações sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou as atividades executadas para a realização da pesquisa. Foi feita a análise descritiva dos dados obtidos por meio das respostas dos questionários, que apresentou a experiência dos participantes da survey, e os fatores de manutenção e abandono à manutenção do processo de software.

A partir do perfil dos profissionais da survey, foi possível observar que, a amostra é formada por profissionais experientes, haja vista, o número de implementações e avaliações realizadas pela primeira vez tanto no modelo MR-MPS-SW, quanto no modelo CMMI-DEV, que conforme já mencionado, ultrapassam mais de 50% do total de avaliações realizadas em ambos os modelos no país. Contudo, é evidente que esta mesma experiência não é evidenciada em situações que caracterizam continuidade em programas de MPS. Apesar de a amostra de participantes da survey ser pequena, o que dificulta a generalização, esta situação

dá indícios que poucas empresas de software estão renovando ou evoluindo de nível de maturidade.

Com relação aos fatores de manutenção e abandono a partir da análise comparativa com os fatores críticos de sucesso na fase de implementação, foi possível observar que a maioria dos problemas indicados na literatura se aplica à manutenção dos processos de software. Todavia, o seu grau de importância se modifica para a maioria dos fatores.

## CAPÍTULO 6 - PERCEPÇÃO DAS EMPRESAS AVALIADAS

Este capítulo faz a contextualização das quatro organizações em que foi conduzido o estudo de caso, bem como relata os resultados de cada caso individualmente.

De forma a preservar a confidencialidade das informações aqui descritas, as organizações serão referenciadas por codinomes para designar, respectivamente, a organização que tem interesse em continuar com o programa de melhoria de processos e a que não tem interesse em continuar.

### 6.1 As Empresas Estudadas

As empresas investigadas foram selecionadas conforme os critérios definidos no Capítulo 03. As sedes destas empresas localizam-se na região Sul do país. Conforme se pode observar na Tabela 6-1, as empresas estudadas são de níveis de maturidade, porte (tamanho da empresa) e capital diferentes.

**Tabela 6-1. Informações das Empresas Estudadas.**

Organização	Nível de Maturidade	Porte/Capital	Perfi do Entrevistado
A	G	Grande/Público	Gerente de Processo
B	C	Grande/Privado	Gerente do Escritório de Projetos
C	G	Pequeno/Privado	Gerente de Projeto
D	F	Média/Privado	Gerente de Processo

Com relação ao perfil dos entrevistados, optou-se por profissionais responsáveis pela condução do programa de melhoria de processos da organização, ou seja, pessoas que estiveram e estão diretamente envolvidas na construção e manutenção dos processos de software.

Na organização “A”, o participante trabalha na empresa há mais de vinte cinco anos e atualmente possui dedicação exclusiva ao programa de melhoria, desde

2011, quando iniciou o processo de implantação do modelo de melhoria da empresa. Antes de assumir este cargo possuía dez anos de experiência em gestão de projetos.

Na organização “B”, o respondente trabalha na empresa há sete anos, no cargo de analista de processos. Em julho de 2014, foi convidado para assumir a gestão do escritório de projetos. Já na organização “C”, o gerente de projetos é um dos donos da empresa. Portanto, está à frente da empresa desde sua fundação (1999). Responde tanto pela parte comercial, quanto pela área técnica. Possui certificação ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Foi o responsável pelo projeto de implementação do modelo MR-MPS-SW na empresa. Na organização “D”, o gerente de processos é formado em ciência da computação e possui especialização em engenharia de software. Possui experiência em implementação de programas de melhoria de processos (três empresas). Na atual empresa, ocupa o cargo de engenheiro de processos há três anos e cinco meses.

## **6.2 Descrição da coleta de dados e tratamento dos dados**

Para a coleta de dados, optou-se por entrevistas semiestruturadas, seguindo o roteiro pré-definido (Apêndice D). Além disso, anotações eram realizadas durante o diálogo, para posteriores análises.

Foi possível realizar as entrevistas na sede das organizações A e C. Já nas organizações B e D foram realizadas via Skype. Todos os respondentes permitiram que as entrevistas fossem gravadas. Em seguida, as entrevistas foram transcritas na íntegra para serem utilizadas na análise, que seguiu a técnica de Análise de Conteúdo (Capítulo 3).

O material obtido das entrevistas foi organizado no software Atlas/ti auxiliando o processo de análise. A partir daí, buscou-se identificar nos trechos do material, a relação entre as categorias de fatores críticos de sucesso identificados na literatura, com o discurso do entrevistado. Diversas interações foram feitas até que fossem identificadas as categorias e subcategorias e se construísse a rede de análise para cada empresa. As redes facilitam o entendimento quanto à agregação dos códigos, gerados no processo de codificação, associados às citações do texto. Foram identificadas duas categorias: Fatores críticos para a manutenção dos processos de software e Dificuldades para a manutenção dos processos de software.

Concluída a fase de análise foi enviado um extrato da análise realizada, descrevendo os aspectos identificados nas entrevistas para as empresas investigadas, com intuito de aprofundar os resultados.

## **6.3 Organização A**

### **6.3.1 Caracterização**

A organização em estudo é uma empresa de economia mista de grande porte, com mais de 1000 funcionários. Atua em um dos estados do território brasileiro na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), auxiliando alguns programas do governo, tais como: governo eletrônico, informática pública, software público livre, serviços de rede, Datacenter, desenvolvimento de sistemas e manutenção de sistemas. A empresa possui um volume relevante de demandas do governo, pois é responsável pelo o desenvolvimento de novos sistemas e também pela manutenção de sistemas existentes. Apesar do volume de demandas, o efetivo da empresa que está alocado na área de desenvolvimento possui aproximadamente de 300 a 350 funcionários.

Em 2011, a diretoria da empresa, em conjunto com o diretor da área de desenvolvimento e a diretoria de inovação, tomou a decisão de ingressar em um programa de melhoria de processos de software, com foco na qualidade de seus processos e produtos para os clientes e redução nos prazos dos projetos. O objetivo era utilizar melhor seus recursos. Não houve, portanto, nenhuma exigência de certificação por parte dos clientes, mas o gerente de processos comentou que a avaliação oficial do modelo dava um destaque de mercado.

Com a decisão da diretoria, um projeto de implantação do modelo foi formalizado e foi designada uma equipe para conduzir e dar suporte a este projeto. Um diferencial desta empresa é que a equipe era composta por um profissional que domina bem o assunto e pode auxiliar em tempo integral o processo de implementação. Assim, não houve necessidade dos serviços de consultoria externa.

Atualmente, a empresa possui a avaliação vigente no nível G do modelo MR-MPS-SW, que foi realizada em 2013.

### 6.3.2 Descrição dos resultados

Após o período de avaliação oficial do processo, houve ampliação de seu uso para as demais áreas de desenvolvimento. Entretanto, o processo ainda não foi institucionalizado em todas as áreas da empresa, e alguns projetos continuam não executando a metodologia de desenvolvimento definida.

Conforme o gerente de processos, a avaliação oficial era um motivador para o uso do processo, pois nenhum funcionário queria que seu projeto fosse avaliado de forma negativa na avaliação.

[...] Antes havia um grande motivador que era a avaliação em si. Ninguém queria que o seu projeto fosse avaliado e fosse um motivo de eventual não certificação [...].

Mas, após o período de avaliação, foi detectado que alguns projetos já iniciam sem seguir a metodologia de desenvolvimento da empresa.

Esta situação foi mapeada pelo grupo de melhoria de processos de software e pela gerência responsável pela gestão do projeto de melhoria, que continua atuante mesmo depois da avaliação.

Reuniões semanais são realizadas para discutir melhorias no modelo, de forma a aumentar adesão ao uso da metodologia, e diminuir a resistência ao processo. As principais dificuldades detectadas foram: acúmulo de funções e responsabilidades; carga de trabalho; conflitos de interesses; documentação excessiva; dificuldade em mostrar os benefícios ;falta de recursos humanos; falta de ferramentas; falta de liderança de pessoas chaves da equipe;falta de institucionalizar o processo; falta de métricas; pressão de prazo; resistência; e dificuldades no processo.

O gestor explicou que a ocorrência do acúmulo de funções e a carga de trabalho culminam no abandono do processo. Por exemplo, o processo possui excessiva documentação, e quando há uma pressão de prazo ou comercial, o funcionário para de executar as atividades do processo porque ele vai ser cobrado pelo produto concluído, não pelo acompanhamento do processo. Não interessa para o cliente se o funcionário está seguindo ou não um processo de desenvolvimento, a priorização recai sobre o produto.

Outras dificuldades enfatizadas durante a entrevista foi o conflito de interesses internos e a falta de comprometimento e envolvimento de pessoas chaves da equipe. Como já mencionado, há existência de pessoas que ainda não foram

convencidas sobre os benefícios do uso do processo e veem a metodologia com certo preconceito. Consideram que o projeto vai ser mais demorado com o uso do processo, o que afeta o envolvimento de seus subordinados e, conseqüentemente, faz com que alguns projetos da empresa sejam executados sem o uso do processo definido.

Uma das dificuldades de visualização dos benefícios é a falta de coleta de dados e métricas que mostrem os benefícios do uso da metodologia, em termos de desempenho e retorno de investimento. Segundo o gestor, uma das necessidades de evoluir para o nível F é a adoção do processo de medição.

Em relação aos processos, a Gerência de Requisitos (GRE) foi o processo apontado como mais fácil de manter, pois a empresa já realizava estas práticas. Já a Gerência de Projetos (GPR) é o processo mais difícil de manter e foi apontado como o processo menos praticado. O ponto mais crítico para a não execução de todas as práticas do processo foi o acúmulo de funções, executar várias atividades. Ainda com relação a este processo, uma prática que é sempre executada é o plano preliminar do projeto e o plano de projeto, as demais práticas dependem da equipe e da pressão de prazo.

Estes problemas foram detectados e expostos à diretoria, e está sendo estudada uma estratégia para solucioná-los. Entretanto, alguns desses problemas envolvem questões culturais e gerenciais. Portanto, estão sendo avaliadas algumas soluções que se adequem às características e aos interesses da empresa. Por exemplo, para a carga de trabalho foi introduzida a fábrica de software, mesmo assim, o resultado ainda não foi positivo. Outra ideia seria melhorar o processo introduzindo métodos ágeis, utilizando métodos como Scrum, Extreme Programming (XP) e outros para diminuir a documentação excessiva, principalmente na parte de gerenciamento de projeto. No entanto, a gerência de processos está realizando uma análise de qual prática ágil se adequaria às necessidades da empresa. Mas, isto tem que ser estudado, porque a empresa não tem o costume de trabalhar com o cliente envolvido ativamente.

Com relação aos fatores que auxiliam na manutenção do processo, foram apontados: apoio dos patrocinadores, adaptar o processo; definição de estratégias para aumentar o uso do processo; grupo da gerência de portfólio; gestão do projeto de melhoria; grupo de melhoria de processos; participação ativa dos funcionários na decisão de melhorias do processo; processo fácil; e treinamentos.

Na visão do gestor, uma das formas de manter o processo é a existência do grupo de portfólio, que realiza reuniões semanais e tem o envolvimento da diretoria e das gerências, o que auxilia a fomentar o assunto.

Outro fator de manutenção mencionado é a participação do grupo de melhoria de processos. São realizadas reuniões mensais com representantes de cada área. Então, são discutidas melhorias nos processos com o auxílio de praticantes. Este envolvimento nas decisões, além de deixar o processo mais próximo da realidade dos praticantes, faz com que aumente a aceitação no uso do processo devido à solução partir de quem executa. Além desses ajustes, foi apontado o uso de ferramentas para auxiliar nas atividades do processo.

A empresa continua fornecendo treinamentos para os novos funcionários e para alguns funcionários que não tiveram a oportunidade de realizar anteriormente. Isso, além de produzir a capacidade técnica, é uma forma de continuar a fomentar o assunto e conscientizar os funcionários sobre a importância do uso do processo.

Segundo o gestor, a metodologia já está bem divulgada na empresa, os funcionários entendem o processo. Atualmente, o nível de discussão nas reuniões possui o foco em melhorar o processo, mapear as dificuldades e soluções, de forma a adaptar o processo à realidade da empresa e também definir estratégias para aumentar sua adesão nos projetos da empresa.

Um ponto forte para a continuidade do uso da metodologia na empresa é a gestão do projeto de melhoria, formada por uma equipe da empresa exclusiva, independentemente de certificação, haja vista que o foco é a melhoria contínua do processo de desenvolvimento e o apoio dos patrocinadores nas ações desse grupo.

Apesar das dificuldades em se manter o processo aqui expostas, a organização informou que tem interesse em evoluir para o nível F, porque acredita no modelo, visualiza benefícios e já está trabalhando na definição de uma estratégia para implementar os novos processos do nível.

As redes de análises geradas para análise do estudo de caso da organização A são representadas na Figura 6-1 e Figura 6-2.

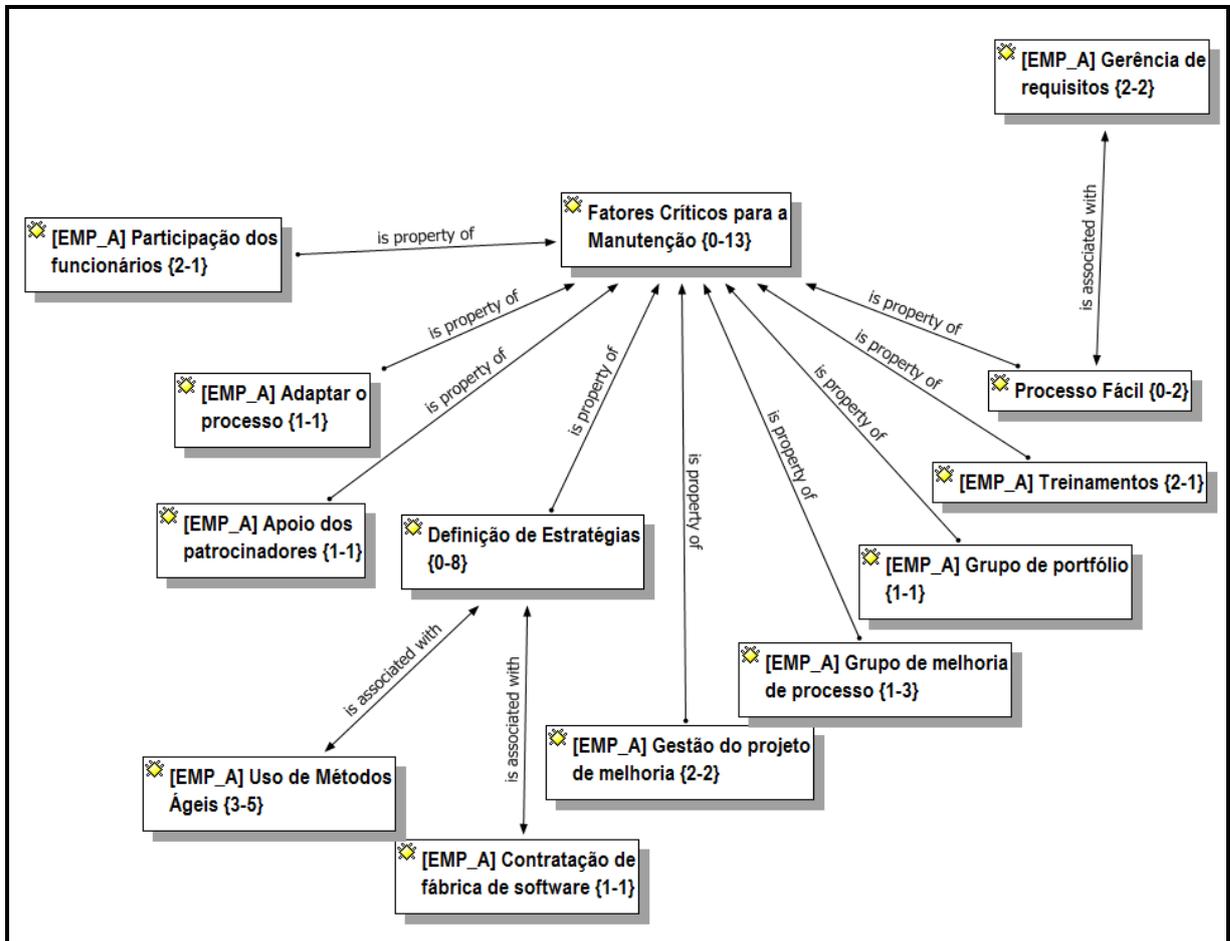


Figura 6-1. Fatores Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização A, fonte: Autor (2014).

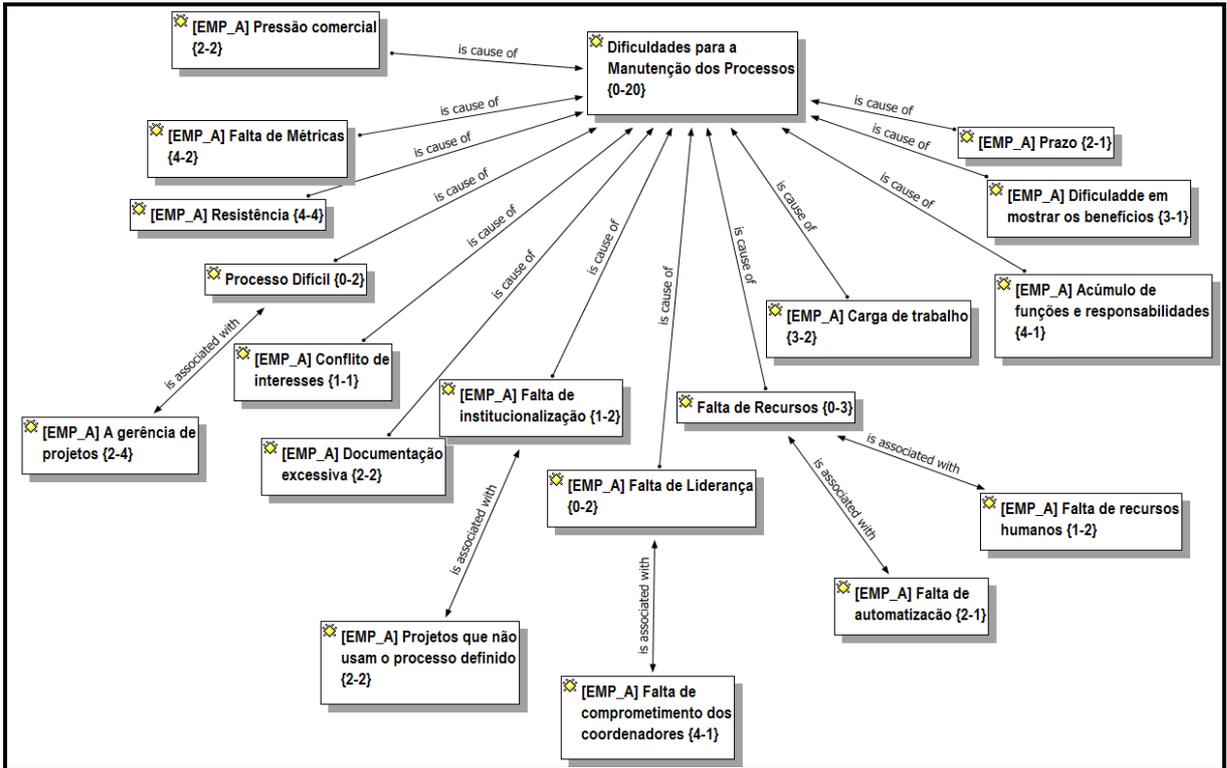


Figura 6-2. Dificuldades na Manutenção dos Processos de Software da Organização A, fonte: Autor(2014).

A Tabela 6-2 mostra um resumo dos fatores de manutenção identificados no caso A.

Tabela 6-2. Fatores de Críticos para a Manutenção da Organização A, fonte: O autor (2014).

Fatores de Críticos para a Manutenção
Apoio dos patrocinadores
Adaptar o processo à realidade da empresa
Definição de estratégias
Gestão do projeto de melhoria
Grupo de portfólio
Grupo de melhoria de processos
Participação dos funcionários
Processos fáceis
Treinamentos

A Tabela 6-3 mostra um resumo das dificuldades para a de manutenção identificadas no caso A.

**Tabela 6-3. Dificuldades para a Manutenção da Organização A, fonte: O autor (2014).**

<b>Dificuldades para a Manutenção</b>
Acúmulo de funções e responsabilidades
Conflitos de interesses
Carga de trabalho
Dificuldades em mostrar os benefícios
Documentação excessiva
Falta de institucionalizar o processo
Falta de recursos humanos
Falta de liderança de pessoas chaves
Falta de ferramentas
Falta de métricas
Pressão comercial
Pressão de prazo
Processos difíceis
Resistência dos funcionários

## **6.4 Organização B**

### **6.4.1 Caracterização**

A organização B é uma organização privada nacional de grande porte com cerca de dois mil funcionários. Uma das maiores empresas do Brasil no desenvolvimento de software de gestão.

Atua em todos os estados brasileiros, em países da América Latina e nos Estados Unidos. Desde 1990, a companhia atua de modo a tornar a gestão pública e privada do Brasil mais eficiente e ágil com o uso de tecnologias modernas e inovadoras. Ela é especializada no desenvolvimento e na implantação de software de gestão para os segmentos de justiça; infraestrutura e obras; gestão pública; projetos financiados por organismos internacionais e indústrias da construção.

Atualmente, a empresa possui a avaliação vigente no nível C do modelo MR-MPS-SW, que foi realizada em 2013.

#### 6.4.2 Descrição dos resultados

Na empresa, houve auxílio de consultoria externa para implementação da melhoria de processos de software, uma orientação menor que o da primeira implementação (que havia sido no nível F).

Um dos motivos que levou a empresa a buscar a avaliação oficial é a sua participação em licitações do governo brasileiro para o desenvolvimento de sistemas administrativos de rodovias (BR), que exigem a avaliação oficial de um modelo de melhoria de processos. Além disso, a empresa possui foco na melhoria contínua de seus processos.

Foi implantado há três anos um escritório de projetos, visando adquirir cada vez mais maturidade na área de gerenciamento de projetos e em outras áreas como gerência de configuração e gestão de mudanças. O escritório de projetos é a área da empresa responsável pela melhoria de processos da empresa e pelos indicadores de desempenho.

Em termos de resultados, a empresa percebe alguns benefícios com a adoção do modelo, tais como: gestão controlada, cumprimento dos prazos e custos, alcance da qualidade e diminuição de retrabalho. Além desta percepção de benefícios, a empresa realizou um diagnóstico interno para avaliar se o modelo é burocrático ou se agrega valor à empresa. Foi constatado que o modelo exige o mínimo que a empresa tem que executar para o alcance da qualidade. O relato a seguir deixa clara a satisfação e intenção de continuar a executar o processo.

“[...] análise já estava na metade e a gente continuou na conclusão, o modelo e o nosso processo está simplificado suficiente com o mínimo que a gente precisa executar. A gente provavelmente vai manter as avaliações em MPS.BR, porque tudo que é pedido não está além do que a gente precisa executar [...]”.

Nesta empresa, o processo definido é fortemente disseminado e a gestão do projeto de melhoria incentiva cada vez mais seu uso devido aos benefícios que o processo trouxe. O processo é utilizado em toda área de desenvolvimento, com exceção dos projetos de manutenção. Entretanto, a norma atual da empresa é que todos os projetos têm que ser integrados ao escritório de projetos, e dessa forma, estes projetos vão ter que seguir o processo definido.

Uma das dificuldades apontadas em termos de processo foi o controle rígido na documentação do processo da Garantia da Qualidade (GQA). O trecho a seguir deixa claro que o processo é visto como burocrático:

“[...] assim, tem coisas que a gente executa e a gente tá tendo um pouco de dificuldade, assim, tipo, que a gente executa e tem que tá descrito no processo. E aí, o que tem que tá descrito no processo tem que tá exatamente como a gente executa, e, se não tá descrito, às vezes o modelo cobra muito rigidamente que esteja exatamente descrito, e, às vezes, a gente tem um pouco de dificuldade de descrever o processo tão minucioso assim. Porque a gente consegue levar o dia o dia, com o processo descrito, é claro, tão pontualmente assim. O modelo exige, assim, nas avaliações é exigido que esteja muito escrito, no detalhe. E, às vezes, a gente tem um pouco de dificuldade nisso, porque, às vezes, a gente não precisa que o negócio seja tão detalhado [...]”.

Na Gerência de Projetos (GPR-evolução), foram apontadas como dificuldades a execução do relatório de marcos do projeto e os procedimentos de atualização do plano de projeto a cada mudança de efetivo durante a execução do projeto do processo. A realocação de recursos humanos durante a execução do projeto é uma situação que ocorre frequentemente durante a execução dos projetos para cumprir prazos. Sempre que isto ocorre, o gestor dispende muito tempo atualizando o plano de projeto com análises do tipo, se o recurso possui todos os treinamentos para realizar a atividade.

Um processo que é pouco utilizado na empresa é a Gerência de Decisões (GDE), o processo não é visto como problema. Porém, a empresa não visualizou em que ponto do processo poderia haver uma exigência para seu uso.

“[...] eu não acho que seja um problema do modelo, eu acho que é difícil para empresa que não tem maturidade nisso. É o processo de (GDE), que é o processo de decisão, eu até pouco tempo atrás não gostava do processo até eu começar realmente a usar. Quando eu comecei a usar o processo eu achei realmente essencial e só precisa ser amadurecido e eu acho que se todo mundo utilizasse esse processo pra grandes decisões, a vida no dia a dia seria muito mais prática e muito mais direcionada [...]”.

“[...] conseguir utilizar e conseguir saber em que local qual é o ponto que a gente deve realmente obrigar a utilização desse processo [...]”.

A empresa concorda com as exigências do modelo, portanto, é necessário analisar a situação para adaptar determinadas exigências do modelo à sua realidade. Um único ponto que o gestor discorda do modelo é a obrigatoriedade de indicadores por processos. Sua visão é que os indicadores têm que ser úteis para a empresa e não apenas atender à exigência de um modelo, criando indicadores de processos que não estão maduros o suficiente.

A partir do mapeamento das dificuldades foram tomadas as seguintes medidas: para que os processos continuem sendo executados, o relatório de marcos foi redefinido, de modo a facilitar seu uso pelos funcionários. Em relação à rigidez do

processo de auditoria da qualidade e à atualização do plano de projeto devido à mudança de recursos humanos, ainda estão sendo analisadas alternativas para melhorar a eficiência de seu uso. Além das dificuldades em determinados pontos do processo já apresentadas, relacionadas à burocracia e à documentação, a pressão comercial é a principal dificuldade para a manutenção do processo, principalmente por funcionários antigos que possuem mais resistência.

Uma das estratégias utilizadas pela empresa para que as pessoas não parem de utilizar o processo é adaptar alguns procedimentos e simplificar o processo de acordo com as necessidades da área, envolvendo os funcionários por meio do grupo de melhoria que é composto por funcionários chaves.

Segundo o gestor, um fator indiscutível para manutenção do processo é a prática contínua do uso do processo. A prática dos processos no dia a dia dá possibilidade de visualização de oportunidades de melhorias e benefícios, o que diminui a resistência.

Outro ponto forte na continuidade do programa de melhoria de processos da empresa é o apoio e envolvimento que a alta direção dá ao programa de melhoria de processos, composta por um profissional que possui experiência no modelo CMMI. Esta cultura de utilização de processos auxilia na continuidade do programa de melhoria. Além disso, esta liderança influencia a prática do processo nos demais membros da organização. No caso, percebe-se que tanto a liderança da alta direção, quanto de pessoas chaves são fatores importantes para a motivação do uso do processo.

A contínua gestão do programa de melhoria é outro fator fundamental para manter os processos, pois ajuda a fomentar o assunto na empresa. Além do acompanhamento e controle de ações que promovam a melhoria contínua. No caso da empresa, o escritório de projetos é o responsável pela gestão e o grupo de melhoria de processos é o recurso que apoia estas ações.

O fato de a empresa coletar dados e possuir métricas auxilia na visualização de resultados, conseqüentemente, na conscientização dos funcionários e no apoio da alta direção para a prática do processo. Além disso, a empresa possui uma estrutura organizacional bem estabelecida com funções e responsabilidades bem definidas e apoio de infraestrutura (softwares, ferramentas) necessária à execução do processo.

A maturidade da empresa é outro aspecto relevante à manutenção do processo. Na visão do gestor, as dificuldades que a empresa encontra para realizar determinadas atividades no processo não têm relação com o modelo, mas com a falta de maturidade da empresa em tratar algumas questões.

“[...] Não acredito que tenha muita coisa assim, ah! tão pedindo a mais do que a gente consegue fazer, na empresa a gente consegue encaixar bastante coisa, só falta uma maturidade mesmo em alguns pontos, a falta maturidade para conseguir melhorar [...]”.

Pelo exposto, percebe-se que a organização possui uma cultura voltada para processos, portanto, acredita no modelo e que os processos agregam valor à organização. Também se observa que há necessidade do próprio negócio em melhorar seus processos devido ao seu estágio de crescimento, pois com o aumento da empresa provavelmente aumenta a complexidade de gerenciar as atividades e as pessoas e seus clientes exigem uma avaliação em modelos de melhoria. O gestor relatou na entrevista que a organização vai continuar utilizando o modelo, de modo a alcançar excelência em seus processos.

As redes de análises geradas para análise do estudo de caso da organização B são representadas na Figura 6-3 e Figura 6-4.

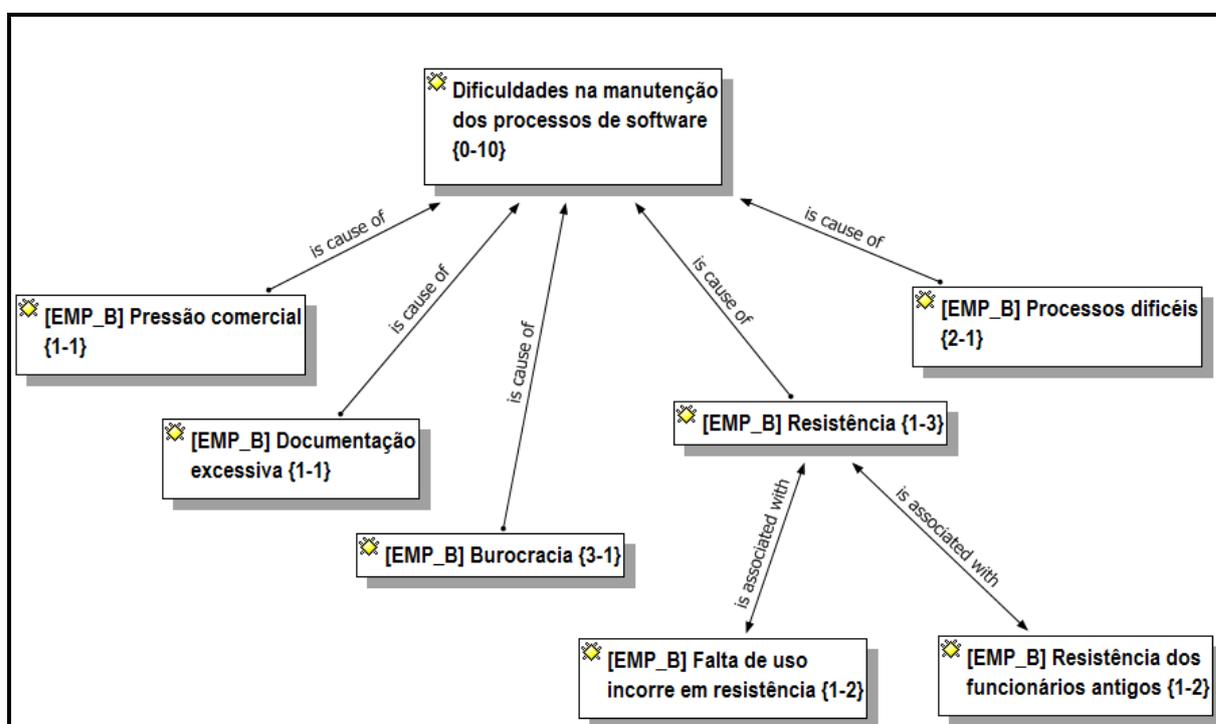
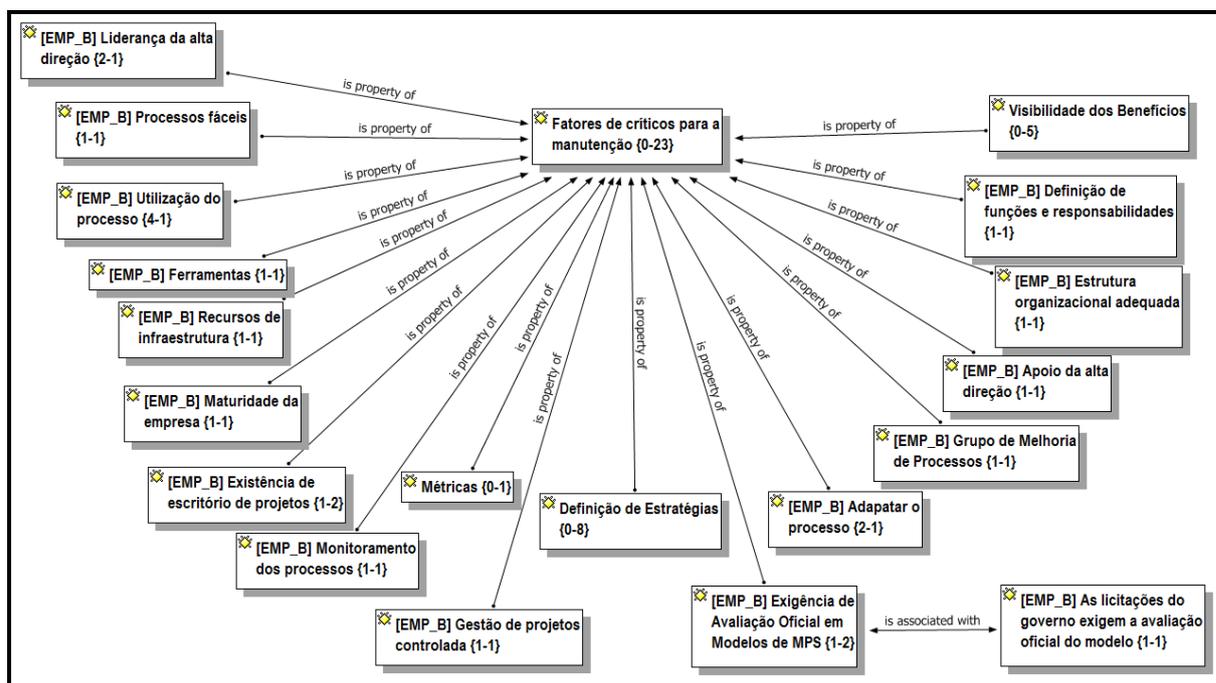


Figura 6-3. Dificuldades para a Manutenção dos Processos de software da Organização B, fonte: Autor (2014).



**Figura 6-4. Fatores de Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização B, fonte: Autor (2014).**

A seguir, a Tabela 6-4 sumariza os fatores críticos para a manutenção identificados.

**Tabela 6-4. Fatores Críticos para a Manutenção na Organização B, fonte: O autor (2014).**

### **Fatores Críticos para a Manutenção**

Apoio e envolvimento da alta direção

Adaptar o processo à realidade da empresa

Definição de estratégia

Existência de escritórios de projetos

Exigência dos clientes em modelos de melhoria de processos de software

Estrutura organizacional adequada

Existência de métricas

Funções e responsabilidades definidas

Ferramentas e infraestrutura (software e equipamentos)

Gestão do projeto de melhoria de processos

---

**Fatores Críticos para a Manutenção**


---

Grupo de melhoria de processos

---

Liderança

---

Monitoramento do processo

---

Maturidade da empresa

---

Prática de usar o processo

---

Processos fáceis

---

Visibilidade dos benefícios

---

Em seguida, a Tabela 6-5 sumariza as dificuldades para a manutenção identificadas na organização B.

**Tabela 6-5. Dificuldades para a Manutenção na Organização B, fonte o autor (2014).**

---

**Dificuldades para a manutenção**


---

Pressão comercial

---

Burocracia dos processos

---

Documentação excessiva

---

Processos difíceis

---

Resistência dos funcionários antigos

---

## 6.5 Organização C

### 6.5.1 Caracterização

O objeto de estudo é uma empresa privada de porte pequeno, de capital privado, composta por vinte e um colaboradores, entre sócios, departamento de recursos humanos, comercial e tecnologia da informação. O produto desenvolvido é um software de automação de extrema importância para um determinado setor produtivo.

A empresa atua no mercado desde 1999, com objetivo de ser uma empresa referência na América do Sul para empresas do seguimento. Atualmente, a empresa fornece seu produto para mais de vinte indústrias de grande porte e possui a avaliação vigente no nível G do modelo MR-MPS-SW, que foi realizada em 2013.

### 6.5.2 Descrição dos resultados

Em 2012, a empresa decidiu aderir ao programa de melhoria de processos de software com a intenção de estruturar a empresa para: melhorar o atendimento a clientes, aprimorar o relacionamento e responsabilidades entre colaboradores, alinhar os processos organizacionais e organizar os processos otimizando a qualidade do produto de software.

A empresa privada fez parte de um grupo cooperado, isto é, um grupo de empresas que se uniram para implementar o programa MPS.BR, rateando os custos com a implementação. Foi um programa realizado em parceria com o SEBRAE para pequenas e médias empresas que tinham interesse em obter os níveis do MPS.BR. Este grupo fora auxiliado por consultores especializados que orientavam as empresas durante todo o processo. Com relação ao atendimento da consultoria, a empresa ficou parcialmente satisfeita, pois houve incompatibilidade com as exigências do avaliador, o que acarretou alterações no processo, e, conseqüentemente, tiveram que postergar a data da avaliação.

Vale ressaltar que a empresa não sofreu qualquer exigência para realizar a avaliação oficial. O gerente que participou da entrevista relatou que seus clientes não têm conhecimento sobre o assunto. Portanto, nenhum contrato da empresa necessita de certificado de avaliação em modelos de melhoria de processos. Outra informação interessante é que a empresa já tinha experiência na implementação do ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*).

Atualmente, o processo foi incorporado à cultura da empresa de tal forma que nem a gerência e nem seus colaboradores conseguem visualizar uma forma diferente de trabalhar. Logo, o processo definido é utilizado.

“[...] eu não me vejo mais trabalhando aqui sem executar processos [...]”.

Segundo o gerente, todas as atividades para execução de um projeto foram automatizadas, desde as solicitações do cliente e as atividades de desenvolvimento para a construção do produto. Isso facilitou não só o uso do processo, como também auxiliou no controle de mudanças do produto e a adaptação de um novo funcionário às suas atividades na empresa.

“[...] uma coisa que eu posso garantir, assim, é o fato do processo, realmente ajudar no dia a dia da empresa. Se eu contrato uma pessoa nova, é fácil de você entrar aqui, ele acelerou mais o tempo de resposta para você se ambientar com o nosso dia a dia, porque é simples [...]”.

Com relação aos processos, o gerente relatou que o processo mais fácil de utilizar é a Gerência de Requisitos (GRE), pois eram atividades já realizadas na empresa. Já com a Gerência de Projetos (GPR), a empresa tem facilidade na parte de estimativas, também devido à experiência prévia no assunto. Porém, apesar do processo ter o apoio ferramental e seus funcionários estarem motivados em segui-lo, quando ocorre uma pressão comercial algumas partes do processo são deixadas de lado, como principalmente o processo de atualização do escopo da gerência de projetos.

“[...] É, pressão comercial. Então, eu... vamos dizer assim, eu e o outro sócio, talvez os maiores culpados... Então, ele... o cliente está com um projeto em andamento, deveria entrar em uma outra versão. Vamos supor, o cara vai lá e comprou um robô italiano, e o pessoal da (Itália) está instalando o robô ali e eles querem que faça a integração do (software) do robô, para ele fazer... furar os vidros tudo sozinho e tal. E a gente vê que aquilo ali vai dar um rendimento para a nossa empresa. Esse processo esquece isso tudo! [...]”.

Esta situação ocorre com anuência dos próprios gerentes de projeto. Todavia, a situação é explicada ao funcionário para que não haja influência negativa, porque o gerente de projeto não se sente a vontade em burlar o processo.

Outras dificuldades identificadas para a manutenção dos processos são: recursos humanos limitados; falta de visibilidade do retorno de investimento e falta de métricas. Segundo o gerente é difícil quantificar o retorno do investimento, porque não existem métricas que o informam monetariamente seus benefícios, por exemplo, quanto de retrabalho foi diminuído. O que existe atualmente é uma percepção subjetiva com relação à organização de atividades.

Com relação aos funcionários não se percebe resistência para o uso do processo no dia a dia. Ao contrário, os desenvolvedores aceitaram e se sentem motivados por utilizar o processo, por visualizarem a vantagem de saber quais atividades eles têm que executar. Grande parte desta aceitação deve-se ao uso da ferramenta.

A empresa informou que não tem interesse em renovar sua avaliação, uma vez que seus clientes não exigem uma avaliação formal de modelos de melhoria. Além disso, o processo atual atende as necessidades da empresa, ou seja, a empresa não vai reavaliar, mas vai continuar utilizando o processo definido. As figuras (Figura 6-5 e Figura 6-6) ilustram a rede de análises do caso da Organização C.

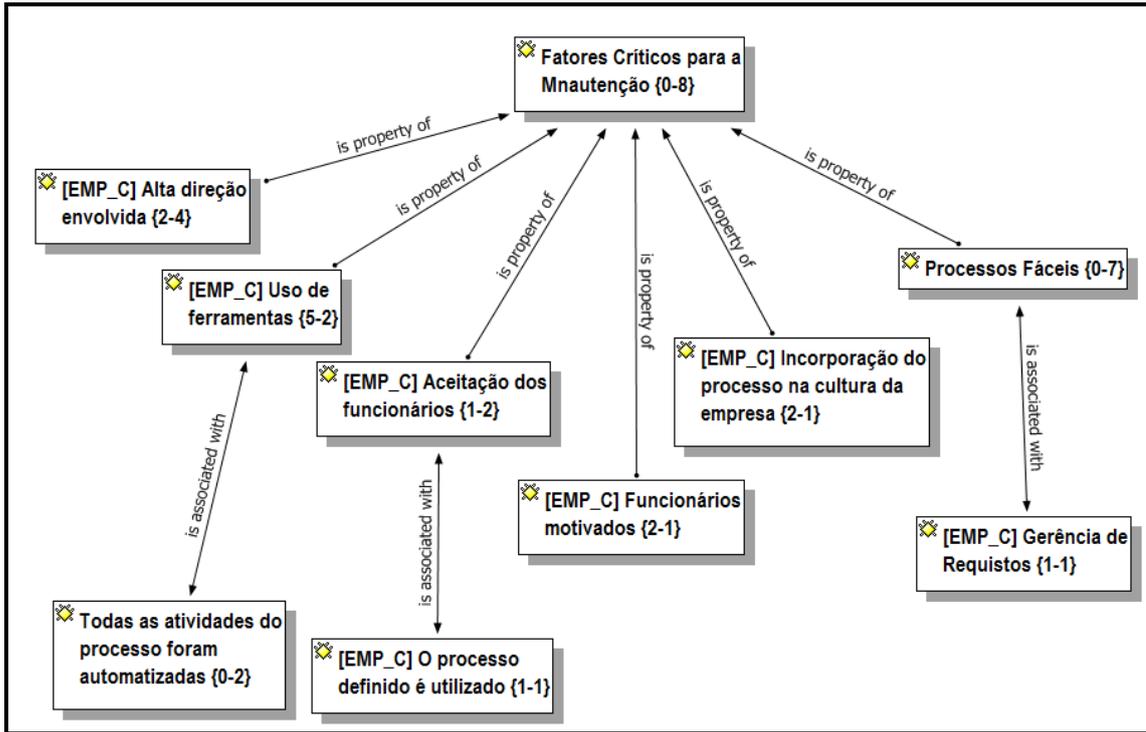


Figura 6-5. Fatores Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização C, fonte: Autor (2014).

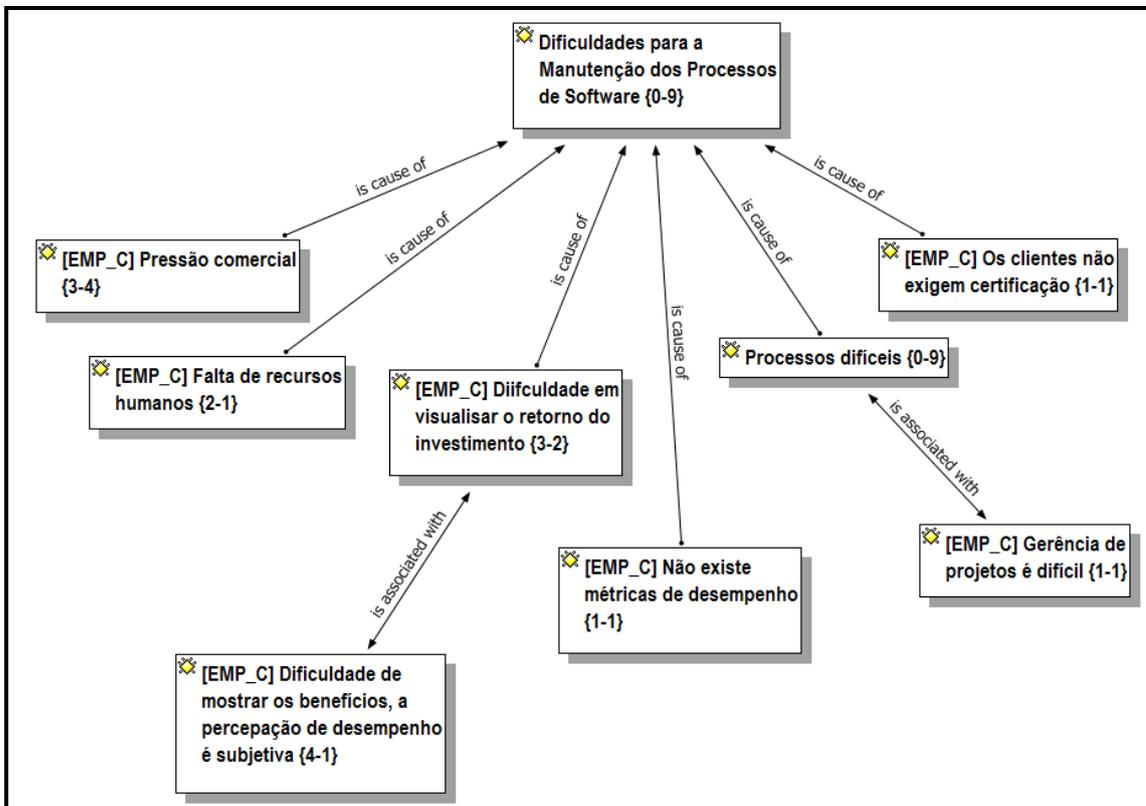


Figura 6-6. Dificuldades para a Manutenção dos Processos de software da Organização C, fonte: Autor (2014).

A Tabela 6-6 ilustra o resumo dos fatores de manutenção da organização C.

**Tabela 6-6. Fatores Críticos para a Manutenção da Organização C, fonte: O autor (2014).**

<b>Fatores Críticos para a Manutenção</b>
Aceitação dos funcionários
Envolvimento da gerência
Ferramentas
Institucionalização
Liderança
Motivação dos funcionários
Processos fáceis
Processo atende as necessidades da empresa

A Tabela 6-7 ilustra o resumo das dificuldades para a manutenção identificadas na organização C.

**Tabela 6-7. Dificuldades para a Manutenção da Organização C, fonte: O autor (2014).**

<b>Dificuldades para a Manutenção</b>
Clientes não exigem certificação
Falta de visibilidade do retorno do investimento
Falta de métricas
Processos difíceis
Pressão comercial
Recursos humanos limitados

## **6.6 Organização D**

### **6.6.1 Caracterização**

A organização D é uma empresa de médio porte (cerca de 400 funcionários), privada, atua em todo território brasileiro, com desenvolvimento e manutenção de software de gestão para o seguimento de supermercados e material de construção.

A área de TI é responsável pela customização dos sistemas para os clientes. Também realiza a manutenção do sistema que foi desenvolvido na década de 90, principal produto da empresa. É um sistema antigo e complexo. Realizam desenvolvimento de novos produtos com uso de tecnologias recentes como JAVA e integração desses sistemas novos ao sistema antigo. Então, a área de TI possui um relevante volume de trabalho.

Atualmente, a empresa possui a avaliação vigente no nível F do modelo MR-MPS-SW, que foi realizada em 2011.

### **6.6.2 Descrição dos resultados**

A empresa aderiu ao programa de melhoria de processos de software devido a problemas de engenharia de software e na definição de processos que afetavam a produtividade. Então, a organização optou por buscar um modelo que os auxiliassem na definição de um processo visando às boas práticas da engenharia de software. Vale acrescentar que não houve nenhuma exigência por parte dos clientes. Inclusive, seus contratos não dependem de um resultado de avaliação de processos de software.

Tal como a organização C, a empresa ingressou em um programa de melhoria de processos por meio do grupo cooperado e contou com o apoio financeiro do SEBRAE. Mas, neste caso, a organização ficou satisfeita com os serviços da consultoria. Tanto na quantidade de atendimento, quanto na competência técnica para implementar o modelo.

A percepção de resultados positivos, segundo o gestor, é a organização ter um processo definido pautado em uma metodologia de mercado reconhecida.

Na época, a organização estava motivada com o resultado e tentou, por iniciativa própria, implementar o nível C, sem qualquer ajuda financeira. Entretanto, sua iniciativa não foi bem sucedida.

Segundo o gestor, o processo definido na época da avaliação estava sendo seguido pelos colaboradores porque ninguém queria que seu processo tivesse resultado negativo. Contudo, após a avaliação oficial, o nível de motivação dos membros da organização diminuiu, por conseguinte, algumas atividades do processo começaram a não ser realizadas com o mesmo rigor, principalmente para os colaboradores mais resistentes.

“[...] aqueles programadores, aqueles colaboradores mais difíceis de lidar, eles cooperam, mas passou o período de certificação, fica muito mais difícil de conseguir ter esse engajamento. Então principalmente aquelas atividades mais... Vamos dizer assim burocráticas que eles enxergam menos valor, é muito difícil de continuar aplicando elas. Coisas do tipo, atas de reunião [...]”.

O gestor explicou que o processo ficou muito burocrático e pesado devido à quantidade de evidências que se deveriam criar para satisfazer um avaliador. Portanto, os membros da organização passaram a não realizar todas as atividades.

Então, para manter a execução do processo, a gestão responsável pela melhoria de processos optou por adaptar o processo, ou seja, simplificar o processo, de forma a atender as necessidades da empresa, quanto às exigências do modelo. Passaram a investir em métodos ágeis com intuito de agilizar a execução dos projetos. O processo de planejamento da gerência de projetos, que antes estava definido pelo PMBOK, foi substituído pelo SCRUM, uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos.

“[...] A gente conseguiu automatizar muita coisa, substituiu algumas tarefas, o planejamento de projeto que estava muito atrelado ao PMBOK foi substituído pelo modelo SCRUM. Então isso deu um fôlego legal pras equipes poderem trabalhar sem ter que gerar muito documento (Word), muito texto, por algo mais prático, mais objetivo. Então ao que atende também as nossas necessidades, atende o modelo e fica fácil [...]”.

Conforme o trecho, o processo simplificado motivou as equipes técnicas a utilizar o processo. Atualmente, o processo conseguiu ser institucionalizado e todas as áreas da organização utilizam a metodologia em todos os projetos, com exceção dos projetos de manutenção.

O processo mais fácil de manter é a Gerência de Projetos (GPR) e os processos mais difíceis de manter são: Gerência de Configuração (GCO), que exige análise e certo grau de formalismo para realizar a mudança, e a Gerência de Medição (MED), que foi considerado difícil devido ao conjunto de métricas geradas que não são úteis para avaliar a situação real.

Com relação à iniciativa de realizar os processos do Nível C, a organização teve dificuldades nos seguintes processos: Desenvolvimento para Reutilização (DRU) e Integração do Produto (ITP). Foram processos que a organização não conseguiu implementar de forma satisfatória. Analisaram a situação e constataram que necessitavam amadurecer conhecimentos de engenharia de software. Além disso, não conseguiram adaptar estes processos para simplificar os processos e ao

mesmo tempo atender às exigências do modelo. Logo, decidiram não evoluir DRU no momento.

Conforme já exposto nos parágrafos anteriores, os praticantes do processo tiveram resistência em continuar executando o processo definido que foi avaliado, devido à não visualização de benefícios para a realização de suas tarefas. O processo era visto como burocrático e com excessiva documentação, que só aumentava sua carga de trabalho.

Esta situação foi solucionada por meio da adaptação do processo, de forma que foi simplificado. As atividades foram automatizadas com a aquisição de ferramentas. Outra medida que mantém o processo são os treinamentos que são realizados a cada atualização do processo, ou no ingresso de um novo funcionário. Isso, além de promover o conhecimento, auxilia na conscientização dos funcionários da necessidade de usar o processo. Todas estas medidas são apoiadas pela alta direção, o que é considerado extremamente importante para manter processo na organização.

Embora o atual processo seja amplamente executado, o gestor informou que provavelmente a organização não vai renovar sua avaliação em outubro de 2014, devido às mudanças realizadas no processo. Mas, independentemente de uma avaliação, a empresa vai continuar executando o processo.

As figuras abaixo apresentam as redes de análise da Organização D.

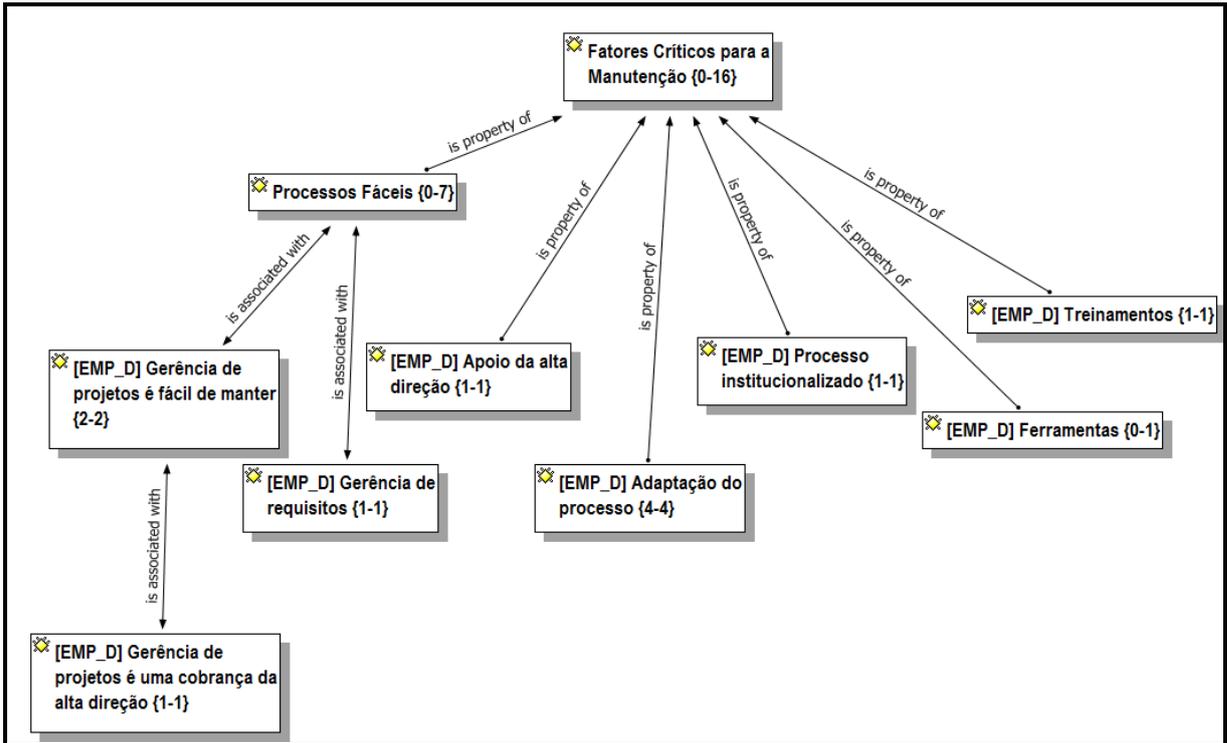


Figura 6-7. Fatores Críticos para a Manutenção dos Processos de Software da Organização D, fonte: Autor (2014).

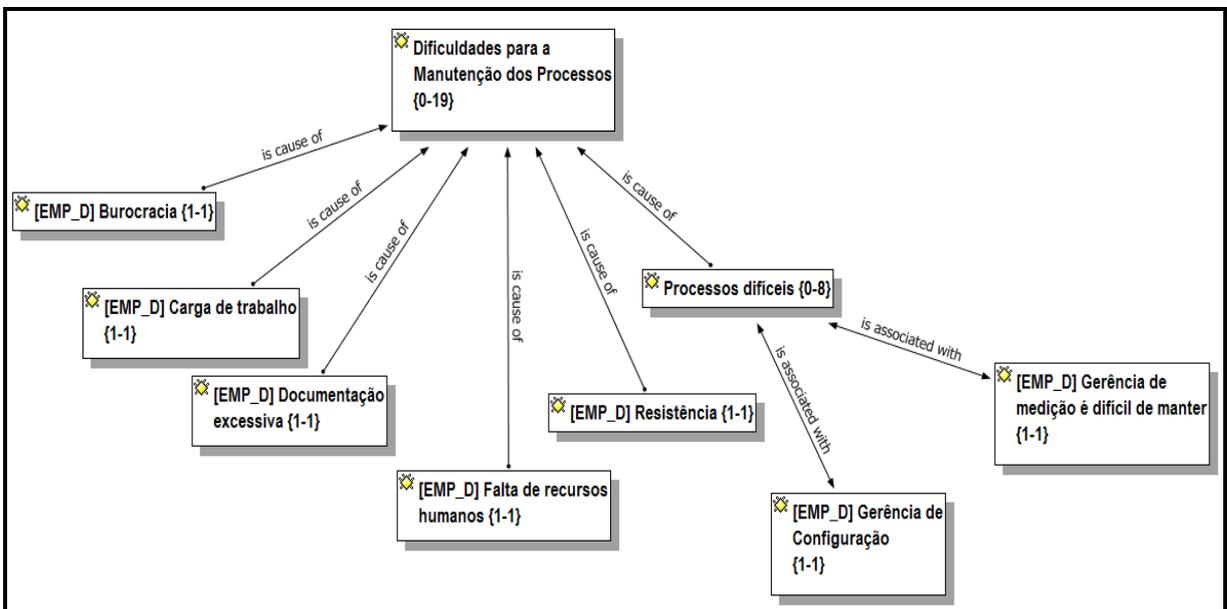


Figura 6-8. Dificuldades para a Manutenção dos Processos de software da Organização C, fonte: Autor (2014).

A Tabela 6-8 mostra o resumo dos fatores de manutenção identificados neste caso.

**Tabela 6-8. Fatores Críticos para a de Manutenção da Organização D, fonte: O autor (2014).**

<b>Fatores Críticos para a Manutenção</b>
Adaptação do processo às necessidades da empresa
Apoio da alta direção
Definição de estratégias
Ferramentas
Grupo de melhoria de processos
Institucionalização dos processos
Processos fáceis
Treinamentos

A Tabela 6-10 mostra o resumo das dificuldades para a manutenção identificadas neste caso.

**Tabela 6-9. Dificuldades para a Manutenção da Organização D, fonte: O autor (2014).**

<b>Fatores de abandono</b>
Burocracia dos processos
Carga de trabalho
Documentação excessiva
Falta de recursos
Processos difíceis
Pressão comercial
Resistência dos funcionários
Recursos humanos limitados

## **6.7 Retorno dos Resultados das Entrevistas para as Empresas Investigadas**

Conforme mencionado no início deste Capítulo, foi enviado um extrato das análises dos resultados para as empresas investigadas. Somente a organização B não se pronunciou. As demais organizações relataram que concordam com as

interpretações realizadas, bem como complementaram e esclareceram alguns pontos.

Por exemplo, a organização A relatou que a descrição dos resultados auxiliara na visibilidade da situação. Já a organização C, se pronunciou dizendo que concorda com as interpretações realizadas, com exceção do item “Clientes não exigem certificação”. O gestor da empresa explicou que não necessariamente a manutenção dos processos de software está vinculada com uma avaliação oficial do seu processo.

A organização D relatou que concorda com os itens apontados pela pesquisa, mas esclareceu alguns pontos. Primeiro com relação à dificuldade de executar o processo, a gerência realizou uma análise de viabilidade do uso do processo definido na época de avaliação e constatou que o processo deveria ser adaptado para ser mais fácil de usar. O segundo ponto foi com relação ao processo de medição – MED, os indicadores remetem pouco a respeito dos processos de engenharia de software, como, por exemplo, a gerência de requisitos.

## 6.8 Resumo dos Resultados Obtidos nos Estudos de Caso

### 6.8.1 Fatores de Manutenção

A Tabela 6-10 ilustra um quadro sintético dos fatores críticos para a manutenção identificados nas organizações investigadas.

**Tabela 6-10. Resumo dos Fatores Críticos para a Manutenção identificados nas organizações.**

<b>Fatores Críticos de Manutenção</b>	<b>Empresas</b>			
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Apoio e envolvimento da alta direção	X	X	X	X
Adaptar o processo à realidade da empresa	X	X	X	X
Aceitação dos funcionários	-	-	X	-
Definição de estratégia	X	X	-	X
Exigência dos clientes em modelos de melhoria de processos de software	-	X	-	-

<b>Fatores Críticos de Manutenção</b>	<b>Empresas</b>			
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Existência de escritórios de projetos	-	X	-	-
Estrutura organizacional adequada	-	X	-	-
Existência de métricas	-	X	-	-
Funções e responsabilidades definidas	-	X	-	-
Ferramentas e infraestrutura (software e equipamentos)	-	X	X	X
Gestão do projeto da MPS	X	X	-	-
Grupo de melhoria de processos	X	X	-	X
Grupo de portfólio	X	-	-	-
Institucionalização	-	-	X	X
Liderança	-	X	X	-
Motivação dos funcionários	-	-	X	-
Monitoramento do processo	-	X	-	-
Maturidade da empresa	-	X	-	-
Participação dos funcionários	X	-	-	-
Prática de usar o processo	-	X	-	-
Processo atende as necessidades da empresa	-	-	X	-
Processos fáceis	X	X	X	X
Visibilidade dos benefícios	-	X	-	-
Treinamentos	X	-	-	X

### 6.8.2 Dificuldades para a Manutenção dos Processos de Software

A Tabela 6-11 apresenta um quadro sintético das dificuldades para a manutenção identificadas nas organizações estudadas.

**Tabela 6-11. Resumo das dificuldades para a manutenção identificadas nas organizações.**

Dificuldades para a Manutenção	Empresas			
	A	B	C	D
Acúmulo de funções e responsabilidades	X	-	-	-
Burocracia dos processos	-	X	-	X
Cientes não exigem certificação	-	-	X	-
Conflitos de interesses	X	-	-	-
Carga de trabalho	X	-	-	X
Falta de visibilidade do retorno do investimento	X	-	X	-
Documentação excessiva	X	X	-	X
Falta de institucionalizar o processo	X	-	-	-
Falta de recursos humanos	X	-	X	X
Falta de liderança de pessoas chaves	X	-	-	-
Falta de ferramentas	X	-	-	-
Falta de métricas	X	-	X	-
Pressão de prazo	X	-	-	-
Pressão comercial	X	X	X	X
Processos difíceis	X	X	X	X
Resistência dos funcionários	X	X	-	X

### 6.9 Considerações sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou os estudos de caso que foram realizados em quatro empresas de software avaliadas no modelo MR-MPS-SW, analisadas por meio dos procedimentos da análise de conteúdo, considerando os conceitos teóricos que emergiram da literatura. De forma a facilitar o entendimento, cada caso foi descrito, apresentada a rede de análise e inserido em um quadro sintético com os aspectos relacionados à manutenção e às dificuldades encontradas nestas organizações.

## **CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Este capítulo descreve uma análise comparativa dos resultados obtidos na execução das duas etapas desta pesquisa, como também uma comparação dos resultados desta pesquisa com trabalhos relacionados. Realiza ainda uma reflexão de questões adicionais que foram encontradas neste estudo.

### **7.1 Análise dos Resultados Obtidos em Campo**

#### **7.1.1 Fatores Críticos de Manutenção**

Esta seção apresenta a sumarização dos resultados realizada nas duas etapas desta pesquisa (Capítulo 05 e Capítulo 06).

Os resultados são apresentados em tabelas por categorias de fatores críticos de manutenção. O “X” representa o fator citado pelos especialistas no Survey (coluna Survey) e citado pelo menos uma vez pelas empresas de software no estudo de caso (coluna Estudo de Caso). Todas as tabelas desta seção seguirão este formato.

#### **Fatores relacionados aos Aspectos Humanos**

A Tabela 7-1 ilustra a sumarização dos resultados obtidos nas pesquisas de campo com relação à categoria de fatores humanos identificados como importantes para a manutenção dos processos de software.

Como se pode observar na Tabela 7-1, o fator F01 - apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção - foi o aspecto identificado com mais importante em ambas as pesquisas de campo (especialistas e organizações). Na visão dos especialistas, o apoio da alta direção é fundamental e tem ocorrido nas empresas em um grau satisfatório. Fator observado à alta média do Nível Mínimo Aceitável (NMA) e Nível Percebido (NP). Este aspecto foi possível observar nas quatro empresas estudadas. Nesse sentido, as organizações de software avaliadas relatam que qualquer iniciativa na empresa é impossível manter sem o apoio efetivo da alta direção.

**Tabela 7-1. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Aspectos Humanos.**

Item	Fatores Críticos de Manutenção	Pesquisas de Campo	
		Survey	Estudo de Caso
F01	Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	X	X
F02	Competências técnicas e metodológicas (habilidades técnicas e conhecimento)	X	-
F03	Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários.	X	X
F04	Motivação para as mudanças	X	X
F05	Satisfação dos funcionários	X	-
F06	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	X	-
F07	Aceitação das mudanças	X	X
F08	Empoderamento do funcionário	X	-
F09	Perspectiva de carreira	X	-

Tão importante quanto o apoio gerencial é o apoio dos membros da organização (F03). Os especialistas percebem que este aspecto ocorre nas empresas em um nível satisfatório para o Nível Mínimo Aceitável (NMA) e Nível Percebido (NP). Entretanto, esta percepção difere nas quatro empresas estudadas. Apesar de as empresas concordarem que o apoio dos membros da organização é importante para o uso do processo, este aspecto é o mais difícil de manter após a avaliação oficial.

Já com relação aos fatores F07 (aceitação das mudanças) e F04 (motivação para as mudanças), ambas as pesquisas percebem que estes dois tópicos são importantes para manter o uso do processo, mas que, na prática estes aspectos ocorrem em um grau não satisfatório. Em relação a estes aspectos, no estudo com as empresas de software, foi possível obter maiores informações e saber como as empresas conseguiram amenizar estes problemas. Apenas na organização “C” os

funcionários continuam motivados com o uso do processo. A organização “A” enfrenta grandes dificuldades com estes aspectos e não conseguiu definir uma estratégia efetiva. As organizações “B” e “D” tiveram que redefinir seus processos para alcançar a aceitação dos funcionários com o uso do processo.

O ponto que chama atenção é que uma vez que a organização decide adotar uma estratégia de simplificar os processos, isto reflete de uma forma positiva, obtendo maior adesão ao uso do processo. Outro item igualmente importante é demonstrar ao funcionário o benefício de um processo que utiliza as boas práticas, como, por exemplo, uma revisão de código.

No que se refere aos aspectos relacionados a competências técnicas e metodológicas (F02), competências pessoais (F06), e empoderamento do funcionário (F08), estes não foram identificados nas empresas analisadas.

### **Fatores relacionados ao Projeto de Melhoria de Processos de Software**

A Tabela 7-2 apresenta o resumo dos resultados obtidos nas pesquisas de campo com relação à categoria de fatores relacionados com o projeto de melhoria de processos de software, identificados como importantes para a manutenção dos processos de software.

Como se pode notar na Tabela 7-2, os tópicos treinamento (F01), gestão do projeto de melhoria (F02), disponibilização de recursos humanos (F03), adequação do processo (F04) e definição de estratégia (F08) foram identificados em ambas as fases da pesquisa.

O tópico treinamento (F01), no ponto de vista dos especialistas, foi considerado importante, mas é percebido como pouco praticado nas empresas. As organizações “A”, “B” e “D” realizam treinamento a cada atualização da versão do processo e para dar oportunidade aos funcionários que não realizaram o treinamento se capacitarem. Além disso, a empresa “A” acrescentou que é uma forma de auxiliar na conscientização dos funcionários sobre a importância do processo. Assim, o funcionário visualiza o valor de realizar a tarefa de uma nova maneira.

Em relação à gestão do projeto (F02), percebe-se que este aspecto é extremamente importante para continuar fomentando o assunto na organização. Também é necessário possuir uma área que trate exclusivamente do tema da

melhoria, de forma a garantir o acompanhamento, controle e direcionamento de ações que promovam a melhoria contínua do processo.

**Tabela 7-2. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Projeto da MPS.**

Item	Fatores Críticos de Manutenção	Pesquisas de Campo	
		Survey	Estudo de Caso
F01	Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	X	X
F02	Gestão do projeto da MPS	X	X
F03	Disponibilização dos recursos humanos	X	X
F04	Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas)	X	-
F05	Adequação do modelo de referência às necessidades da organização	X	X
F06	Disponibilização dos recursos financeiros	X	-
F07	Implementação gradual do projeto da MPS	X	-
F08	Definição de estratégias	X	X
F09	Consideração da cultura organizacional	X	-
F10	Consideração da cultura regional	-	-
F11	Realização de projeto piloto de processos novos	X	-
F12	Seleção de profissional adequado às atividades da MPS	X	-

Na percepção dos especialistas este item, apesar de ser importante, é pouco realizado nas empresas. As organizações “A”, “B” e “D” possuem áreas exclusivas para tratar do gerenciamento do projeto de melhoria da empresa; são equipes atuantes compostas por profissionais qualificados e dedicados a esta atividade. Somente a empresa “C” não possui uma área que trate deste aspecto. Provavelmente isto ocorra devido ao fato de que se trata de uma empresa de

pequeno porte, que compartilha os recursos do dia a dia do desenvolvimento, com as iniciativas de melhoria.

A disponibilização dos recursos humanos (F03) é o item visto como essencial para a manutenção do processo, principalmente porque a carga de trabalho é um desmotivador à MPS. Do ponto de vista dos especialistas, este aspecto, apesar de ser extremamente importante, não é realizado de forma satisfatória. As empresas que participaram do estudo acreditam que este fator facilita a manutenção do processo. Porém, somente a empresa “B” não relatou problemas com este tópico. As demais identificaram problemas.

A adequação do modelo às necessidades da empresa (F05) é um fator percebido pelos especialistas como importante e ao mesmo tempo é visto como praticado nas organizações. Este resultado foi confirmado nas quatro organizações estudadas. O estudo verificou que, à medida que as empresas vão sentindo dificuldade em utilizar os processos, estes são modificados a fim de diminuir a resistência e melhorar sua eficiência.

O tópico definição de uma estratégia para implantação do projeto de MPS (F08) foi considerado importante para a manutenção dos processos nas pesquisas de campo. No que se refere a este conceito, percebe-se que as organizações “A”, “B” e “D” tiveram que avaliar a situação e definir estratégias de modo a aumentar a adesão ao uso do modelo. Somente na organização “C” não existe qualquer preocupação com este aspecto. Contudo, vale mencionar que o conceito mais adequado na fase de pós-avaliação seria apenas “Definição de estratégia”.

Os demais itens relacionados a projeto da MPS não foram encontrados no estudo de caso.

### **Fatores relacionados à Consultoria Externa**

A Tabela 7-3 apresenta o resumo dos resultados obtidos nas pesquisas de campo com relação à categoria consultoria externa, identificados como importantes para a manutenção dos processos de software.

Conforme se pode perceber, os fatores relacionados à Consultoria Externa foram considerados relevantes apenas para os especialistas. Todavia, as empresas que participaram da pesquisa não visualizavam a consultoria como um aspecto importante na manutenção dos processos. A organização “C” relatou que a consultoria é importante para um diagnóstico de seu processo e definição de ações

para se alcançar um resultado positivo em uma avaliação, no entanto, após o alcance deste objetivo, não se tem qualquer contato com a consultoria. As demais organizações também só se referiram à consultoria para a avaliação do processo.

**Tabela 7-3. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Consultoria Externa.**

Item	Fatores Críticos de Manutenção	Pesquisas de Campo	
		Survey	Estudo de Caso
F01	Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	X	-
F02	Atendimento adequado da consultoria (tempo e quantidade de atendimentos)	X	-
F03	Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	X	-
F04	Competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	X	-
F05	Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	X	-

### **Fatores relacionados à Organização**

A Tabela 7-4 apresenta o resumo dos resultados obtidos nas pesquisas de campo com relação à categoria Aspectos Organizacionais, identificados como importantes para a manutenção dos processos de software.

Conforme se pode observar na Tabela 7-4, a existência de liderança no projeto de melhoria (F02), na opinião dos especialistas, é um tema importante dado ao elevado grau atribuído ao Nível Ideal Desejado (NID) (média 8,71) e ao Nível Mínimo Aceitável (média 7). Nesse sentido, as organizações estudadas concordam que a liderança tanto da alta direção, quanto a existência de pessoas chaves dando apoio ao processo, auxilia sua execução no dia a dia. Inclusive a organização “A” enfatizou que seu principal problema é existência de líderes de projeto que não

aderiram à ideia e por isso influenciam seus subordinados a não executarem o processo. Estes funcionários chaves auxiliam os gerentes de projeto na realização das atividades do projeto. Nas demais organizações este problema não ocorre.

**Tabela 7-4. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da categoria Aspectos Organizacionais.**

Item	Fatores Críticos de Manutenção	Pesquisas de Campo	
		Survey	Estudo de Caso
F01	Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	X	-
F02	Existência de liderança no projeto de melhoria	X	X
F03	Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	X	X
F04	Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	X	-
F05	Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	X	X
F06	Ambiente empresarial estável	X	-
F07	Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação)	X	X
F08	Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	X	X
F09	Funções e responsabilidades bem definidas	X	X
F10	Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	X	-
F11	Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	X	-

F12	Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	X	-
F13	Satisfação do cliente	X	-

Em relação a conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria (F02) e as evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria (F08) são aspectos considerados importantes para os especialistas, os quais, entretanto, são pouco identificados na organização. As organizações “A”, “B” e “D” enfatizam que estes itens são extremamente importantes para a redução da resistência e a adesão ao processo. Na empresa “C”, não há preocupação com este aspecto. Novamente, talvez o fato desta ser uma organização de menor porte, exista uma comunicação mais próxima, o que facilita este entendimento.

O tópico F09 (funções e responsabilidades bem definidas) foi o fator considerado mais importante para a manutenção dos processos pelos especialistas (Tabela 5-4), mas a efetividade no cumprimento deste item nas empresas é pouco percebida. A organização “A” mencionou que este aspecto facilitaria a manutenção dos processos. A organização “B” relatou não ter problemas com este tópico.

Por fim, no tópico expansão de mercado (F07) os especialistas visualizam este item como importante, entretanto é o segundo fator menos realizado, de acordo o Nível Mínimo Aceitável (NMA) e Nível Percebido (NP). Este resultado se confirmou no estudo com as empresas avaliadas. Somente a empresa “B” possui exigência de clientes para a ocorrência de uma avaliação oficial. As demais empresas não possuem nenhuma exigência.

### **Fatores relacionados aos novos processos**

A partir da Tabela 7-5, nota-se que somente o item padronização dos novos processos não foi identificado como importante para a manutenção dos processos pelas empresas investigadas.

Com relação à monitoração dos novos processos (F01) e métricas adequadas (F05) são itens considerados importantes pelos os especialistas. Porém, no que se refere a métricas foi o fator que apresentou a menor média para o Nível Percebido (Tabela 5-5, seção 05). Este resultado corrobora com os relatos das empresas “B” e

“D”, os quais enfatizaram que o modelo exige métricas que, na maioria das vezes, não são úteis para gerar qualquer ação efetiva para empresa. Também foi identificado pela organização “D” que o processo mais difícil de executar é a gerência de medição.

**Tabela 7-5. Fatores críticos para a manutenção dos processos de software da Categoria Processos.**

Item	Fatores Críticos de Manutenção	Pesquisas de Campo	
		Survey	Estudo de Caso
F01	Monitoração dos novos processos	X	X
F02	Padronização dos novos processos	X	
F03	Institucionalização dos novos processos	X	X
F04	Processos fáceis	X	X
F05	Métricas adequadas	X	X

De acordo com os especialistas, a institucionalização dos novos processos (F03), apesar de ser importante, é um aspecto não percebido na prática. Nesse sentido, somente a empresa “A” não conseguiu incorporar o processo a sua cultura.

Finalmente, o tópico processos fáceis (F04) é percebido como importante para a sustentação dos processos. Contudo, foi o segundo fator que recebeu a menor média para o Nível Percebido (Tabela 5-5, seção 05), o que significa que, na prática, os processos não são vistos como fáceis de executar.

Nesse sentido, as empresas relataram que realmente há certa complexidade em se executar todos os procedimentos de alguns processos. Portanto, para garantir a sua execução foram redefinidos para tornar mais fácil o seu uso. Somente a empresa “A” não conseguiu definir uma estratégia para solucionar os problemas com os processos da gestão de projetos. As demais empresas redefiniram seus processos e adquiriram ferramentas.

### 7.1.2 Fatores Críticos de Abandono

Esta seção sumariza os resultados dos fatores críticos de abandono de programas de melhoria de processos de software. Os resultados são apresentados em tabelas por categorias de fatores críticos de abandono. O “X” representa o fator

apontado pelos especialistas no Survey (coluna Survey). Todas as tabelas desta seção seguirão esse formato.

### **Fatores relacionados aos Aspectos Humanos**

A Tabela 7-6 apresenta os fatores críticos de abandono relacionados aos Aspectos Humanos. Os comentários relacionados à opinião dos especialistas encontram-se na Tabela 5-7 da seção 5.

**Tabela 7-6. Fatores críticos de abandono da Categoria Aspectos Humanos.**

<b>Fatores Críticos de Abandono</b>	<b>Pesquisa de Campo</b>
	<b>Survey</b>
Falta de apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	X
Pressões comerciais/tempo	X
Carga de trabalho	X
Imposição	X
Experiências ruins/negativas	X
Falta de apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	X
Baixa motivação dos funcionários para as mudanças	X
Resistência dos funcionários para as mudanças	X
Falta de competências técnicas e metodológicas (experiência, habilidades técnicas e conhecimento)	X
Falta de competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	X

Qualquer iniciativa sem o apoio de um patrocinador financeiro é impossível de se realizar, como também não acontece se não houver o envolvimento adequado de seus praticantes. Conforme pesquisa com os especialistas, o fator mais crítico à continuidade de programas de melhoria é a falta de apoio da alta direção. Em relação a este fator, as empresas investigadas (Capítulo 06) relataram que é impossível realizar qualquer tipo de iniciativa dentro da organização sem o apoio da alta direção.

Pressões comerciais/tempo, seguida de carga de trabalho foram os itens com as médias mais altas (7,75 e 7,52, Tabela 5-7) para fatores de abandono identificado pelos especialistas. No estudo de caso, as empresas relataram dificuldades com relação a esses aspectos para a manutenção dos processos..

Já o tópico resistência apontado pelos especialistas como um fator de abandono nas empresas investigadas, houve diferença com relação à característica tempo de serviço nas organizações "A" e "B". Na empresa "B", a maior resistência para o uso do processo parte de funcionários mais antigos já acostumados com sua rotina de trabalho. Na empresa "A", a resistência ocorre de maneira diferente, os funcionários antigos são os que mais acreditam no modelo e que a empresa está no caminho certo, ou seja, a resistência ocorre em pessoas que não entendem os benefícios que o modelo pode trazer.

Com relação à baixa motivação, a organização que relatou maior nível de motivação dos funcionários após a avaliação oficial foi a organização "A".

Em uma análise final sobre este aspecto, foi possível observar que manter a motivação e aceitação das pessoas é uma questão tão mais desafiadora após a avaliação oficial do que na fase de implementação.

### **Fatores relacionados ao projeto de melhoria de processos de software**

O estudo realizado com os especialistas mostrou que o fator mais crítico para o uso do processo é não considerar a cultura organizacional, seguido da falta de gestão do projeto de melhoria e a falta de recursos (humanos; financeiros e infraestrutura).

No estudo de caso realizado o único aspecto abordado pelas empresas foi à dificuldade de realizar as atividades do processo com baixo efetivo. Esta dificuldade foi relatada principalmente pelas organizações "A" e "C". Conforme já discutido na seção 6.6.1, este aspecto interfere tanto na aceitação quanto na motivação para os membros da organização continuarem a executar o processo.

A Tabela 7-7 apresenta os fatores críticos de abandono relacionados à categoria de Projeto da MPS.

Tabela 7-7. Fatores críticos de abandono da Categoria de Projetos da MPS.

Fatores Críticos de Abandono	Pesquisa de Campo
	Survey
Falta de estratégia de implementação do projeto de melhoria de processos de software	X
Falta de gestão do projeto da melhoria de processos de software	X
Não considerar a cultura organizacional	X
Não considerar a cultura regional	-
Falta de treinamento	X
Implementação em larga escala do projeto de melhoria	X
Falta de recursos humanos necessários para o projeto de melhoria de processos	X
Falta de recursos de infraestrutura necessários para o projeto de melhoria de processos	X
Falta de recursos financeiros necessários para o projeto de melhoria de processos	X

### **Fatores relacionados à Organização**

A Tabela 7-8 demonstra os fatores relacionados com a categoria dos aspectos organizacionais, que são considerados como fatores críticos de abandono para a manutenção dos processos de software.

Tabela 7-8. Fatores críticos de abandono da Categoria Organização.

Fatores Críticos de Abandono	Pesquisa de Campo
	Survey
Falta de conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	X
Falta de evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	X
Comunicação inadequada	X
Falta de formalismo de funções e responsabilidades	X
Falta de alinhamento das metas do projeto de melhoria e	X

negócio	
Falta de clareza das metas do projeto de melhoria	X
Alto custo do projeto de melhoria	X
Falta de entendimento do retorno do investimento	X
Alta rotatividade dos funcionários	X

A falta de entendimento do retorno do investimento foi o fator que apresentou maior média no survey. Esta dificuldade foi sentida pelas organizações “A” e “C” avaliadas no nível G, que não possui exigências relacionadas ao processo de medição existente no nível. De acordo com essas organizações, o retorno do investimento é uma opinião subjetiva, que varia de acordo com a opinião dos funcionários.

Em relação à falta de formalismo de funções e responsabilidades a organização relatou que enfrenta dificuldades em realizar as atividades definidas no processo padrão devido ao acúmulo de funções de seus funcionários.

Os demais fatores relacionados a categoria organizacional foram identificados apenas na pesquisa realizada com os profissionais.

### **Fatores relacionados aos Novos Processos**

Esta categoria foi a que obteve maior mapeamento entre as dificuldades identificadas nas duas pesquisas, ou seja, existe um grau de concordância maior entre os especialistas e as empresas estudadas.

Na pesquisa realizada com os especialistas, o fator falta de monitoramento foi a dificuldade identificada como o fator mais crítico. De acordo com as empresas estudadas, para que as pessoas continuem executando o processo após a avaliação é necessário que haja o monitoramento das atividades no dia a dia, ou seja, a cobrança das evidências que as atividades estão sendo executadas.

A burocracia foi a segunda barreira mais crítica identificada pelos profissionais que participaram do survey, seguida de processos complexos e extensa documentação. No estudo de caso, estes aspectos também foram identificados. De acordo com as empresas, o maior desmotivador para o uso do processo é a definição de um processo complexo, pesado, que exija muito esforço manual dos

membros da organização. Por isso, a estratégia de todas as organizações estudadas foi redefinir seus processos de forma a garantir seu uso no dia a dia. Somente a organização “A” não conseguiu incorporar o processo na cultura da empresa. Porém, continua avaliando uma forma de melhorar seu processo de forma a conseguir a adesão de seus funcionários.

Com relação a métricas inadequadas, no estudo de caso, as organizações “B” e “D” identificaram dificuldades com relação a esse tópico. Elas relataram que o modelo exige indicadores por processos; alguns destes indicadores não agregam valor nenhum, pois não geram um plano de ação e por isso são difíceis de manter. De acordo com a organização “B”, esta dificuldade ocorre principalmente nos processos em que as organizações não estão maduras o suficiente. Por exemplo, a Gerência de Decisões (GDE) que é o processo menos utilizado na organização.

**Tabela 7-9. Fatores críticos de abandono da Categoria dos Processos.**

<b>Fatores Críticos de Abandono</b>	<b>Pesquisa de Campo</b>
	<b>Survey</b>
Falta de Padronização dos processos	X
<b>Processos complexos</b>	X
<b>Extensa documentação</b>	X
Falta de flexibilidade	X
<b>Burocracia</b>	X
Redução da criatividade	X
Framework complicado	X
<b>Falta de monitoramento</b>	X
<b>Métricas inadequadas</b>	X

### **7.1.3 Informações Adicionais**

A pesquisa realizada com os especialistas identificou os seguintes aspectos relacionados à manutenção do processo: (i) exigências dos clientes atuais; (ii) exigências de futuros clientes; (iii) concorrentes mantendo e evoluindo o nível de maturidade; (iv) implementações de melhorias nos processos; e (v) compatibilidade com métodos ágeis.

Analisando os três primeiros tópicos, percebe-se que o ponto de vista dos especialistas é que um aspecto para manter as empresas motivadas é comercial, ou seja, deve haver uma exigência de mercado. A organização “C” relatou que não vai reavaliar o nível e nem vai evoluir, porque seus clientes não exigem uma avaliação formal em modelos de melhoria. Além disso, o processo atual atende às suas necessidades.

Em relação a implementar melhorias nos processos, os profissionais que trabalham com implementação visualizam que há necessidade de melhorar o próprio modelo. Esta questão também foi abordada pelas empresas investigadas, inclusive foram identificados os processos mais difíceis de manter. Seria relevante aprofundar esta questão, tanto com estes profissionais especialistas, quanto com um maior número de empresas avaliadas, e identificar quais melhorias devem ser realizadas no modelo. A SOFTEX, detentora dos direitos sobre o programa MPS, está conduzindo um projeto neste sentido.

Com relação ao item Compatibilidade com métodos ágeis, a organização “D” mostrou que o processo de gestão se tornou muito fácil de ser executado, após a implementação de práticas ágeis. Já existem muitas empresas avaliadas que seguem os métodos ágeis, portanto este tema não constitui uma inovação em si. Seria importante, no entanto, explorar um pouco mais o que as empresas enxergam que seria esta compatibilidade com os métodos ágeis.

Já com relação aos fatores críticos de abandono, o estudo encontrou os seguintes fatores adicionais: (i) fusão com (ou compra por) outra empresa que possui cultura/processos diferentes; (ii) alteração do negócio da empresa; (iii) venda da empresa e; (iv) fechamento da empresa. São situações que nunca tinham sido mencionadas na literatura antes, e são questões que merecem ser investigadas.

Em uma análise final, conclui-se que o resultado das duas etapas da pesquisa condiz com o que foi encontrado na revisão sistemática da literatura. Entretanto, o nível de importância dos fatores é diferente, pois a literatura apresenta estudos acerca da fase de implementação e nosso estudo focou-se na fase de manutenção.

O sucesso na continuidade de um programa de melhoria de processos de software envolve um conjunto de fatores humanos, técnicos e organizacionais que devem ser levados em consideração.

Além disso, os órgãos que detêm os direitos sobre estes modelos devem fazer uma reflexão sobre a necessidade de melhorias no próprio modelo, conforme sugestão dos especialistas e das empresas de software.

#### **7.1.4 Comparação com Trabalhos Correlatos**

Em Almeida (2011), é apresentado um trabalho pioneiro sobre a investigação da continuidade de programas de melhoria de processos de software realizado no Brasil. Inicialmente, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura, que utilizou como base de pesquisa os artigos publicados em simpósios e workshops pertinentes ao modelo MPS.BR (SBQS, Workshop de Implementadores MPS.BR e Workshop de Avaliadores MPS.BR) com os termos “manutenção” e “modelo de maturidade”.

A pesquisa selecionou oito artigos, cuja análise resultou em 14 fatores de manutenção: F01 - Conhecimento da estrutura organizacional pelos colaboradores; F02 - Estrutura eficaz para comunicação; F03 - Alto nível de conhecimento sobre os conteúdos relacionados ao programa de melhoria de software; F04 - Alto nível de maturidade da cultura organizacional sobre o uso de técnicas e métodos de engenharia de software; F05 - Alto nível do uso de ferramentas de automação utilizadas no suporte aos processos de software; F06 - Baixo nível de resistência a mudança; F07 - Comprometimento dos gerentes de projeto com o programa de melhoria; F08 - Utilização de indicadores que demonstram o retorno obtido com a execução do processo; F09 - Provisão dos recursos necessários pela alta gerência; F10 - Utilização de abordagens e ferramentas de gestão do conhecimento; F11 - Orientação de uma consultoria externa; F12 - Eficácia da consultoria, que ajuda a empresa a implementar o processo de software em transformar o SEPG (Software Engineering Process Group) em um grupo autônomo e com alto nível de conhecimento; F13 - Baixo nível de rotatividade de pessoal; e F14-Manutenção de uma política eficaz de treinamentos.

Em seguida, foi realizado um Survey para avaliar qual o grau de influência dos fatores identificados na RSL na manutenção dos processos de software. Além disso, o estudo buscava descobrir as dificuldades de execução dos resultados esperados do nível G. O público alvo da pesquisa foi todos profissionais, certificados ou não, que participaram da execução ou avaliações de processos do MR-MPS-SW. Após o Survey, foi realizada uma pesquisa qualitativa com empresas avaliadas com intuito de validar os resultados realizados na pesquisa quantitativa. A pesquisa

utilizou para análise dos dados alguns procedimentos de análise da *Grounded Theory* (codificação aberta e axial). Obteve como resultado a identificação de quatro categorias de fatores de manutenção, conforme mostra o Quadro 7-1.

A pesquisa também identificou que os resultados esperados GRE03 (resultado da Gerência de Requisitos) e GPR04 (resultado da Gerência de Projetos) são difíceis de serem continuados sem um maior esforço. Os resultados esperados GPR01, GPR03 (resultados da Gerência de Projetos) e GRE01 (resultado da Gerência de Requisitos) são os mais fáceis de serem continuados.

**Quadro 7-1. Resultados da Pesquisa de Almeida (2011).**

Categoria	Fatores de Manutenção
Técnicos	(i) consultores terem compreendido a cultura da empresa; (ii) <b>implantação de um processo compatível com a realidade da empresa</b> ; (iii) identificação e utilização de ferramentas; (iv) modelo é burocrático (v) processo ter muitas atividades; (vi) <b>processo ser inflexível</b> ; (vii) empresas implementam o processo apenas pela certificação e não para melhorar o processo; (viii) resultados esperados são sucintos deixados à margem a interpretação
Socioculturais	(i) resistência a mudanças; (ii) <b>equipe consegue enxergar os ganhos</b> ; (iii) <b>bom conhecimento da equipe</b> ; (iv) <b>boa institucionalização</b> ; e (v) <b>boa comunicação e sintonia entre os envolvidos no processo</b>
Recursos	i) grupo de processo com tamanho necessário; (ii) <b>contínuo investimento em melhorias do processo</b> ; (iii) grupo de processo competente; (iv) <b>políticas de treinamento e gestão do conhecimento</b> ; e (v) rotatividade
Comprometimento	<b>(i) comprometimento da alta direção; e (ii) comprometimento das principais pessoas envolvidas</b>

### **Relação do Trabalho de Almeida (2011) e esta Dissertação**

O estudo de Almeida (2011) reforça a importância de estudar a questão da continuidade de programas de melhoria de processos de software, que contribuiu

para motivação deste estudo. Evidentemente, observam-se algumas diferenças e semelhanças entre os estudos.

A primeira diferença é que nesta dissertação o escopo da Revisão Sistemática da Literatura foi mais amplo, pois considerou além das lições aprendidas e relatos de experiência os estudos empíricos. Assim, identificou um maior número de fatores críticos de sucesso de implementação, posteriormente avaliado pelos especialistas da MPS como influentes para a manutenção.

A seguir, é apresentado um mapeamento deste trabalho e a pesquisa de Almeida (2011), por categorias de fatores críticos de manutenção no formato de tabelas. A primeira coluna apresenta os resultados deste trabalho e a segunda denominada de “Categoria” indica o resultado do trabalho de Almeida (2011).

### **Categoria de Aspectos Humanos**

**Tabela 7-10. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Aspectos Humanos com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).**

<b>Fatores Críticos de Manutenção</b>	<b>Trabalho de Almeida (2011)</b>
	<b>Categoria</b>
Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	Comprometimento
Competências técnicas e metodológicas	Socioculturais
Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários.	Comprometimento
Motivação para as mudanças	-
Satisfação dos funcionários	-
Competências pessoais	-
Aceitação das mudanças	-
Empoderamento do funcionário	-
Perspectiva de carreira	-

### **Categoria Projeto da MPS**

Tabela 7-11. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Projeto da MPS com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).

Fatores Críticos de Manutenção	Trabalho de Almeida (2011)
	Categoria
Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto de melhoria (treinamento)	Recursos
Gestão do projeto da MPS	Recursos
Disponibilização dos recursos humanos	Recursos
Disponibilização dos recursos externos disponíveis (especialistas)	-
Adequação do modelo de referência às necessidades da organização	Técnicos
Disponibilização dos recursos financeiros	Recursos
Implementação gradual do projeto da MPS	-
Definição de estratégias	-
Consideração da cultura organizacional	Técnicos
Realização de projeto piloto de processos novos	-
Seleção de profissional adequado às atividades da MPS	-

### **Categoria de Consultoria Externa**

Tabela 7-12. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Consultoria Externa com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).

Fatores Críticos de Manutenção	Trabalho de Almeida (2011)
	Categoria
Relação de confiança entre os profissionais da consultoria externa e a organização	-
Atendimento adequado da consultoria (tempo e quantidade de atendimentos)	-

Facilidade de acesso da equipe da empresa à consultoria	-
Competências técnicas e metodológicas	
Competências pessoais	-

### **Categoria de Aspectos Organizacionais**

**Tabela 7-13. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Aspectos Organizacionais com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).**

	<b>Trabalho de Almeida (2011)</b>
<b>Fatores Críticos de Manutenção</b>	<b>Categoria</b>
Divulgação adequada do projeto de melhoria (comunicação)	Socioculturais
Existência de liderança no projeto de melhoria	-
Conscientização sobre os benefícios do projeto de melhoria	Socioculturais
Políticas internas de apoio à melhoria de processos de software (Incentivos)	-
Metas do projeto de melhoria alinhadas ao negócio	-
Ambiente empresarial estável	
Expansão de mercado (Viabilidade comercial, Marketing, Certificação)	-
Evidências sobre os benefícios do projeto de melhoria	-
Funções e responsabilidades bem definidas	-
Metas claras e relevantes do projeto de melhoria	-
Visibilidade do retorno de investimento do projeto de melhoria	-
Políticas externas de apoio à melhoria de processos de software (Governo e entidades)	-
Satisfação do cliente	-

### Categoria de Processos

Tabela 7-14. Comparação dos fatores críticos de manutenção da categoria Processos com (ALMEIDA, 2011), fonte: O autor (2014).

<b>Trabalho de Almeida (2011)</b>	
<b>Fatores Críticos de Manutenção</b>	<b>Categoria</b>
Monitoração dos novos processos	-
Padronização dos novos processos	-
Institucionalização dos novos processos	Socioculturais
Processos fáceis	Técnicos
Métricas adequadas	-

Observa-se nas tabelas que neste trabalho foram identificados fatores críticos de manutenção adicionais, além disso, foram identificados os fatores críticos de abandono, Capítulo 05.

Não foram identificados neste trabalho os seguintes fatores de manutenção do trabalho de Almeida (2011): consultores terem compreendido a cultura da empresa; empresas implementam o processo apenas pela certificação e não para melhorar o processo; e os resultados esperados são sucintos deixados à margem a interpretação.

Outra diferença entre este trabalho e o de Almeida (2011) refere-se a identificação de processos difíceis e fáceis de manter. Como este trabalho realizou um estudo de caso com empresas de software em diferentes níveis de maturidade (Nível G, F e C), foi possível constatar que o grau de dificuldades e problemas difere a partir do nível de maturidade (Capítulo 06). No trabalho de Almeida (2011), o autor identificou somente os resultados esperados como difíceis e fáceis de manter para o nível G.

Assim, esta dissertação, além de contribuir com informações adicionais de fatores críticos de manutenção e abandono, conseguiu contribuir com informações adicionais com relação às dificuldades na execução dos processos de software.

### 7.1.5 Síntese das Questões da Pesquisa

Este trabalho apresentou a seguinte questão principal: **Por que empresas de software abandonam programas de melhoria de processos?**

Para responder a esta pergunta principal foram elaboradas duas outras questões de base que são:

**Questão 1 (Q01):** Empresas de software que não renovam sua avaliação continuam executando as boas práticas de engenharia de software preconizadas pelo modelo de referência usado inicialmente como base para a avaliação?

**Questão 2 (Q02):** Quais as dificuldades que empresas avaliadas por modelos de referência encontram para manter seus processos aderentes ao modelo inicialmente adotado?

Para responder a estas questões, foram definidos objetivos específicos, apresentados na Tabela 5-15. Como se pode observar, estes objetivos foram atendidos, uma vez que foi possível construir um framework teórico de fatores críticos de manutenção e abandono por meio da RSL em conjunto com a avaliação dos especialistas em melhoria de processos. Após a construção deste framework teórico, foi possível verificar a ocorrência e como estes fatores impactavam na manutenção dos processos em empresas avaliadas.

**Tabela 7-15. Síntese dos objetivos específicos da pesquisa.**

<b>Objetivo</b>	<b>Estratégia de Pesquisa</b>	<b>Resultado</b>	<b>Atendimento da Questão de pesquisa</b>
1. Identificar os fatores de manutenção dos processos de software	Revisão Sistemática da Literatura e Survey	Framework teórico	Q02
2. Identificar os fatores de abandono dos processos de software	Revisão Sistemática da Literatura e Survey	Framework teórico	Q02
3. Analisar o impacto dos fatores de manutenção e de abandono nas	Estudo de caso com empresas avaliadas	Planilha de casos individuais e	Q01 e Q02

empresas de software avaliadas		cruzados	
-----------------------------------	--	----------	--

Com relação à primeira pergunta, a partir do estudo de caso (Capítulo 06), percebe-se que as empresas “C” e “D” pretendem continuar melhorando e utilizando o processo, mesmo não tendo a intenção de renovar a avaliação. Este resultado indica que empresas avaliadas continuam executando o processo, apesar de não reavaliarem. Deve-se levar em conta, no entanto, que este não é um resultado totalmente generalizável, uma vez que o estudo foi realizado em quatro empresas.

Para responder à segunda questão de pesquisa, foram definidas as seguintes proposições para a construção do framework teórico de fatores de manutenção e abandono:

**Proposição 1 (P01):** Os fatores críticos de sucesso para a manutenção de programas de melhoria de processos são iguais aos fatores críticos de sucesso da implementação.

**Proposição 2 (P02):** Os fatores críticos para o abandono de programas de melhoria de processos de software são iguais aos fatores críticos que levam ao fracasso da implementação.

Conforme já exposto na seção 5.9.1 (Capítulo 05), a pesquisa chegou à conclusão de que a ordem de importância dos fatores críticos de sucesso na fase de implementação se modifica para a manutenção, ou seja, são os mesmos fatores. Logo, as duas proposições são sustentadas. Isso foi à base para investigação nas empresas de software avaliadas.

A pesquisa chegou à conclusão de que é um conjunto de fatores humanos, projeto, organizacionais e técnicos que influenciam a continuidade do uso do processo. Outro ponto observado é que os problemas diferenciam de acordo com o nível de maturidade, ou seja, à medida que a empresa evolui de nível, problemas como dificuldade de visualizar o retorno de investimento diminuem, como também a resistência diminui e a consciência sobre os benefícios aumenta. Entretanto, uma dificuldade vista como comum as empresas, independentemente de porte, ou nível e negócio, foi a pressão comercial. Foi percebido que quando há uma pressão de prazo ou cliente, a primeira reação é abandonar ou flexibilizar o processo, o que

reforça o entendimento de alguns especialistas que o modelo deve ser melhorado, de forma que seja aderente em todas as situações.

Contudo, vale mencionar que em relação aos fatores críticos para o abandono a pesquisa não conseguiu investigar na prática qual o seu o impacto nas empresas de software que não renovaram, dado que somente a empresa D estava com seu prazo de validade próximo de vencer (outubro de 2014) e as outras empresas investigadas estão com seu prazo de validade vigente. Contudo, a pesquisa conseguiu identificar na prática as dificuldades que as empresas encontram para manter seus processos em uso na organização. Em relação a esta perspectiva do problema a pesquisa forneceu somente a visão dos implementadores e avaliadores de melhoria de processos de software.

## **7.2 Considerações sobre o Capítulo**

O presente capítulo apresentou uma análise comparativa abrangente sobre os resultados encontrados na survey com os especialistas realizada na primeira fase desta pesquisa e os resultados identificados no estudo de caso realizado com as empresas avaliadas. Em seguida, foram apresentados resultados adicionais encontrados neste estudo. Por fim, apresentou uma análise comparativa com trabalhos correlatos se posicionando sobre as contribuições deste trabalho.

## **CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo apresenta as considerações finais deste trabalho, incluindo questões pertinentes à relevância, contribuição, limitações da pesquisa e trabalhos futuros.

### **8.1 Relevância do estudo**

Conforme exposto no Capítulo 1, é possível observar que existe uma lacuna de conhecimento sobre fatores que influenciam na continuidade de programas de melhoria de processos de software. Dessa forma, esta pesquisa visa preencher esta lacuna, conduzindo um estudo, por meio de métodos quantitativos e qualitativos de análise de dados, com o intuito de investigar fatores que influenciam na continuidade desses programas por empresas avaliadas.

### **8.2 Contribuições da pesquisa**

Os resultados alcançados por esta pesquisa contribuem com informações a respeito de aspectos relacionados à manutenção dos processos de software, bem como a identificação de dificuldades encontradas em modelos de melhoria de processos, mas especificamente no modelo MR-MPS\_SW.

Foi construída uma base teórica de fatores críticos de sucesso para a manutenção e o abandono, a partir de revisão sistemática da literatura, da pesquisa de campo com especialistas e da pesquisa de campo com organizações.

Os dados encontrados podem auxiliar aos diversos atores que tomam parte no ecossistema de melhoria de processos, tais como: (i) instituições implementadoras (para melhorar suas estratégias para iniciar grupos cooperados ou não, de melhoria de processos); (ii) órgãos de fomento (para definição de políticas públicas para o fomento da melhoria e da sustentação da melhoria); (iii) executivos de empresas de software (para apoiar o estabelecimento de estratégias vencedoras para continuidade de programas de melhoria em suas organizações); e, (iv) órgãos que detém os direitos sobre modelos de maturidade (para apoiar a melhoria dos

próprios modelos de maturidade, visando à perenidade do seu uso nas organizações).

### **8.3 Limitações da pesquisa**

As principais limitações identificadas neste estudo foram:

- No estudo de caso não foram consideradas empresas de software avaliadas em outros modelos de melhoria de processos de software, como o CMMI. Portanto, os resultados apresentados não tratam da perspectiva de outras organizações que utilizem outro modelo.
- O estudo de caso só avaliou dados de empresas de software avaliadas nos níveis G, F e C. Assim, os dados apresentados não avaliam as dificuldades de outras organizações em níveis de maturidade diferentes destes.

### **8.4 Trabalhos futuros**

Os resultados adicionais encontrados nesta pesquisa permitiram identificar novas questões de pesquisa que podem ser investigados.

As limitações da pesquisa permitirão a realização de trabalhos futuros para serem realizados visando estender e aprofundar os resultados obtidos, os quais incluem:

- Extensão da pesquisa:
  - Aprofundamento da investigação sobre a continuidade de programas de MPS com os implementadores, por meio da realização de entrevistas com implementadores de diferentes consultorias e diferentes modelos de melhoria;
  - Aprofundamento da investigação sobre a continuidade de programas de MPS com os avaliadores, por meio da realização de entrevistas com avaliadores de diferentes consultorias e diferentes modelos e melhoria;
  - Ampliação e aprofundamento dos estudos de caso, considerando empresas de software avaliadas em diferentes modelos de melhoria de processos de software e diferentes níveis de maturidade, além de empresas com características diferentes das estudadas.

### **8.5 Considerações sobre o Capítulo**

O presente capítulo apresentou a análise final da pesquisa, bem como as perspectivas de continuidade dos estudos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (ABES, 2014) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE SOFTWARE. **Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências - Brazilian Software Market: scenario and trends**, 2014. São Paulo: ABES, 2014, 24 p. Disponível em: <http://www.abessoftware.com.br/dados-do-setor/dados-2011>. Acesso: 01 de agosto de 2014.
- (ALMEIDA *et al.*, 2011) ALMEIDA, C.D.A.; MACEDO, T.C.; ALBUQUERQUE, A.B. **A continuidade da execução dos processos de software em empresas avaliadas no MPS.BR**. X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE (SBQS), Curitiba, PR, 2011, p.135-149.
- (ALMEIDA, 2011) ALMEIDA, C.D.A.; MACEDO, T.C.; ALBUQUERQUE, A.B. **Continuidade da Execução dos Processos de Software em Empresas Avaliadas no MPS.BR**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, Brasil, 2011.
- (ALLISON; MERALLI, 2007) ALLISON, I.; MERALLI, Y. **Software process improvement as emergent change: A structural analysis**. In Information and Software Technology v.49, p.668–681, 2007.
- (ALLISON, 2010) ALLISON, I. **Organizational Factors Shaping Software Process Improvement in Small-Medium Sized Software Teams: a Multi-Case Analysis**, In Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUANTIC 2010), Sept. 29 2010-Oct. 2 2010, p.418-423.
- (ALI *et al.*, 2010) ALI, R.Z.R.M.; IBRAHIM, S. **An iSPA model evaluation based on critical success factors and selected criteria to support Malaysia's SME environment**. In 2nd International Conference on Software Engineering and Data Mining (SEDM), June 2010 , p.225-230.
- (AGRAWAL; CHARI, 2007) AGRAWAL, M.; CHARI, K. **Software Effort, Quality, and Cycle Time: A Study of CMM Level 5 Projects**. In IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING, v.33, n3, p. 145-156, March 2007.
- (ALSHAMMARI; AHMAD, 2013) ALSHAMMARI, F.; AHMAD, R. **Identification of factors that affect the transition time between CMMI levels from geographical region perspective: An empirical study**. International Arab Journal of Information Technology (IAJIT 2013), Mar 2013, v. 10, issues 2, p.169.
- (ASHRAFI, 2003) ASHRAFI, N. The impact of software process improvement on quality: in theory and practice. In Information & Management, v.40, p.677–690, 2003.
- (BARDIN, 2004) BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 3 ed. Lisboa: edições 70, 2004.
- (BADDOO; HALL, 2002) BADDOO, N.; HALL, T. **Motivators of Software Process Improvement: an analysis of practitioners' views**. Journal of Systems and Software, v. 62, n2, p. 85-96, May 2002.

(BADDOO; HALL, 2003) BADDOO, N.; HALL, T. **De-motivators for software process improvement: an analysis of practitioners' views**. Journal of Systems and Software, v. 66, n1, p.23-33, April 2003.

(BADDOO *et al.*, 2007) BADDOO, N.; HALL, T.; O'KEEFFE, C. **Using multi dimensional scaling to analyse software engineers' de-motivators for SPI**. In Software Process Improvement and Practice, v.12, p.511-522, July 2007.

(BARSÍ; O'CONNOR, 2011) BARSÍ, S.; O'CONNOR, R.V. **A study of software development team dynamics**. In SPI",2011, In EuroSPI 2011, CCIS 172, p. 143–154, 2011.

(BEECHAM *et al.*, 2003) BEECHAM, S.; HALL, T.; RAINER, A. **Software Process Improvement Problems in Twelve Software Companies: An Empirical Analysis**. In Empirical Software Engineering, 8, 7–42, 2003.

(BAYONA *et al.*, 2012) BAYONA, S.; MANZANO, J.A.C.; FELIU, T.S. **Critical Success Factors in Software Process Improvement: A Systematic Review**, in 12th International Conference, SPICE 2012, Palma, Spain, p. 1-12, 2012.

(BANDEIRA-DE-MELO; CUNHA, 2003) BANDEIRA-DE-MELLO, R., CUNHA, C., 2003, **Operacionalizando o método da Grounded Theory nas Pesquisas em Estratégias: Técnicas e Procedimentos de Análise com Apoio do Software ATLAS/TI**. In: Anais do Encontro de Estudos em Estratégias, 1, Curitiba, Paraná/Brasil.

(BERTOLLO *et al.*, 2006) BERTOLLO, G.; SEGRINI, B.; FALBO, R.A. **Definição de Processos de Software em um Ambiente de Desenvolvimento de Software Baseado em Ontologias**. V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE (SBQS), Vila Velha, ES, 2006, p.72-86.

(BIANCHI; IKEDA, 2008) BIANCHI, E. M. P. G., IKEDA, A. A., 2008, **Usos e Aplicações da Grounded Theory em Administração**, Revista Gestão.Org, v. 6, n. 2, pp.231-248.

(CATER-STEEL *et al.*, 2006) CARTER-STEEL, A.; TOLEMAN, M.; ROUT, T. **Process improvement for small firms: An evaluation of the RAPID assessment-based method**. In Process improvement for small firms: An evaluation of the RAPID assessment-based method, Information and Software Technology, v.48, p.323–334, 2006.

(CARVALHO *et al.*, 2011) CARVALHO, D.D.; SERRA DA COSTA, A.J.; SALES, E.O.; LIMA, A.M., REIS, R.Q. **Apoio à Reutilização de Processos de Software em um Ambiente de Engenharia de Software Centrado em Processo**. X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE (SBQS), Curitiba, PR, 2011, p.247-261.

(CERDEIRAL, 2008) CERDEIRAL, C. **Uma Abordagem para Gerência e Avaliação de Projetos de Melhoria de Processos de Software do Ponto de Vista da Instituição de Consultoria**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação) Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

(COLEMAN; O'CONNOR, 2008) COLEMAN, G.; O'CONNOR, R. **Investigating software process in practice: A grounded theory perspective**. Journal of Systems and Software, v.81, n5, p.772-784, May 2008.

(O'CONNOR; COLEMAN, 2009) O'CONNOR, R.V.; COLLEMAN, G. **Ignoring best practice: Why Irish software SMES are rejecting CMMI and ISO 9000**. In Australasian Journal of Information Systems, v.16,n.1, June 2009, p.7-30.

(CONTE, 2010) CONTE, T. **Tripla Hélice: um panorama da integração entre academia, indústria e governo no Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Computação – Edição Out-Dez de 2010.

(CMMI Product Team, 2010) CMMI PRODCUT TEAM. **CMMI for Development. (CMU/SEI-2010-TR-033). Versão 1.3**. Pittsburg: Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University, 2010.

(CURIEL *et al.*, 2011) ESPINOSA-CURIEL, I.E.; JACOBO, J.R.; ZEPEDA, J.A.F. **A competency framework for the stakeholders of a software process improvement initiative**. International Conference on Software and Systems Process (ICSSP 2011), May 21–22, 2011, Waikiki, Honolulu, HI, USA, p.139-148.

(CURIEL *et al.*, 2013) CURIEL, I.E.E.; JACOBO, J.R.; ZEPEDA, J.A.F. **A framework for evaluation and control of the factors that influence the software process improvement in small organizations**. In Journal of Software: Evolution and Process v. 25, p.393–406, 2013.

(DANGLE *et al.*, 2005) DANGLE, K.C.; LARSEN, P.; SHAW, M. **Software process improvement in small organizations: a case study**. In EEE software, v.22, n.6, Nov.-Dec. 2005, p.68-75.

(DEBOU *et al.*, 2000) DEBOU, C.; KUNTZMANN, A. C. **Linking software process improvement to business strategies: experiences from industry**. Software Process: Improvement and Practice, 5, n. 1, 28 Abril 2000. 55 - 64.

(DYBA, 2000) DYBA, T. **An Instrument for measuring the key factors of success in software process improvement**. In Empirical Software Engineering, v. 5, n. 4, pp. 357-390.

(DYBA, 2005) DYBA, T. **An Empirical Investigation of the Key Factors for Success in Software Process Improvement**. IEEE transactions on software engineering, vl. 31, n5, p. 410-424, May 2005.

(ELISEU, 2005) ELISEU, D. Metodologia e epistemologia na produção científica: gênese e resultado – 2ª ed. rev. ampl. Maceió: EDUFAL, 2005, 106p.

(ELM *et al.*, 2013) ELM, J.; GOLDENSON, D. **The Business Case for Systems Engineering Study: Detailed Response Data**. (CMU/SEI-2012-SR-011). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2013. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/12sr011.cfm>.

(IVERSEN et al., 2004) IVERSEN, J. H.; MATHIASSEN, L.; NIELSEN, P. A. **Managing risk in software process improvement: an action research approach.** MIS Quarterly, 28 N°3, Setembro 2004. 395-433.

(FERREIRA et al., 2007) FERREIRA, A.I.F.; SANTOS, G.; CERQUEIRA, R.; MONTONI, M.; BARRETO, A.; BARRETO, A.O.S.; ROCHA, A.R. **Applying ISO 9001: 2000, MPS.BR and CMMI to Achieve Software Process Maturity: BL Informatica's Pathway.** In 29th International Conference on Software Engineering (ICSE'07), Minneapolis, USA, May, 2007.

(FERREIRA, 2011) FERREIRA, M.G. **Melhoria de processo de software sob a ótica da gestão de mudança organizacional: a necessidade de gerenciar e de motivar as pessoas durante a implementação.** Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

(FERREIRA et al., 2011a) FERREIRA, M.G., WAZLAWICK, R.S. **Software process improvement: A organizational change that need to be managed and motivated,** In World Academy of Science, Engineering and Technology, v.50, p.296-304, 2011.

(FERREIRA et al., 2011b) FERREIRA, M.G., WAZLAWICK, R.S. **Complementing the SEI-IDEAL Model with Deployers' Real Experiences: The need to address human factors in SPI initiatives.** CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE (CIBSE11), Rio de Janeiro-RJ, Brasil, Abril 2011.

(FORZA, 2002) FORZA, C. **Survey research in operations management: A process-based perspective.** International Journal of Operations & Production Management, v.22, n.2, p.152-194, 2002.

(FUGGETTA, 2000) FUGGETTA, A.; **Software Process: a roadmap.** PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE ON THE FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING – INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGENHARIA ENGINEERING, Limerick, Irlanda, 2000, p. 25-34.

(FREITAS et al., 2000) FREITAS, H.; SACCOL, A.Z.; MOSCAROLAET, J. **O método de pesquisa survey.** Revista de Administração da USP, v.35, n.3 p.105-112, 2000.

(GALINAC, 2009) GALINAC, T. **Empirical evaluation of selected best practices in implementation of software process improvement.** In Information and Software Technology, v.51, p.1351–1364, 2009.

(GUERRERO; ELETROVIC, 2004) GURRERO, F.; ELETROVIC, Y. **Adopting the SW-CMM in a small IT organization,** In IEEE Software, v.21, n.4, July-Aug. 2004, p.29-35.

(GIL, 2002) GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002, 176 p.

(GOLDENSON; GIBSON, 2006) GOLDESON, D.R.; GIBSON, D.L. **Performance Results of CMMI-Based Process Improvement.** Special report cmu/sei-2006-Tr-

004. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/searchresults.cfm>>. Acesso em: 10 de junho de 2014.

(GOLDENSON; ELM, 2012) GOLDESON, D.R.; ELM, J.P. **The Business Case for Systems Engineering Study: Results of the Systems Engineering Effectiveness Survey.** Special report CMU/SEI-2012-SR-009. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/searchresults.cfm>>. Acesso em: 10 de junho de 2014.

(GREE *et al.*, 2005) GREEN, G.C.; HEVNER, A.R.; COLLINS, R.W. **The impacts of quality and productivity perceptions on the use of software process improvement innovations.** In Information and Software Technology v.47 p.543–553, 2005.

(HUMPREY, 1989) HUMPREY, W. Managing the software process, editor Addison-Wesley Professional, 1989, 494p.

(ISO/IEC, 2008) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION/ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMISSION. ISO/IEC 12207 - System and software engineering – Software life cycle processes, 2008.

(ISO/IEC, 2011) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION/ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMISSION. ISO/IEC TS 15504-10:2011 – Information Technology – Software Process Assessment, 2011.

(IBRAHIN; ALI, 2011) IBRAHIN, S.; ALI, R.Z.R.M. Study on acceptance of customised Software Process Improvement (SPI) model for Malaysia's SME. In 5th MALAYSIAN CONFERENCE IN SOFTWARE ENGINEETING (MySEC), Kuala Lumpur, Malaysia, 2011. In IEEE conference publications p.25-30.

(IAZEN *et al.*, 2013) IAZEN, A.; MAUDA, E.C.; PALUDO, A.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. **Software process improvement in a financial organization: An action research approach.** Computer Standards & Interfaces, V.36, Issue 1, November 2013, p.54-65.

(JALOTE, 2002) JALOTE, P. **Lessons Learned in Framework-Based Software Process Improvement.** In Software Engineering Conference (APSEC), 9th Asia-Pacific, 2002, p.261-265.

(KARLSTROM *et al.*, 2002) KARLSTROM, D.; RUNESON, P.; WOHLIN, C. Aggregating viewpoints for strategic software process improvement-a method and a case study, In IEEE Proceedings software v149, n5, p. 143-152, October 2002.

(KITUYI; AMULEN, 2012) KITUYI, G.M.; AMULEN, C. A software capability maturity adoption model for small and medium enterprises in developing countries, In The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries EJISDC , v.55, n.1, p.1-19, 2012.

(KITCHENHAM, 2004) KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews.** Software Engineering Group, Keele University, Keele, UK, July, 2004.

(KITCHENHAM; PFLEEGER, 2002). KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S.L.P. Principles of Survey Research: Parts1-6. ACM SIGSOFT - Software Engineering Notes, 27, n. 1-6, Setembro 2002.

(KLENDAUER *et al.*, 2012) KLENDAUER, R.; HOFFMANN, A.; LEIMEISTER, J.M.; BERKOVICH, M.; KRCCMAR, H. Using the IDEAL Software Process Improvement Model for the Implementation of Automotive SPICE, In 5th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), June 2012, p. 66 – 72.

(HARTER *et al.*, 2000) HARTER, D.E.; KRISHNAN, M.S.; SLAUGHTER, S.A. Effects of maturity on quality, cycle time, and effort in software product development, Management Science 46 (4), 2000, pp. 451–466.

(HARDGRAVE *et al.*, 2005) HARDGRAVE, B.C.; ARMSTRONG, D.J., Software Process Improvement: It's a Journey, Not a Destination, In COMMUNICATIONS OF THE ACM, v.48, n.11, November 2005, p.93-96.

(HOPFER; MACIEL-LIMA, 2008) HOPFER, K.R.; MACIEL-LIMA, S.M. **Grounded Theory: avaliação crítica do método nos estudos organizacionais**. Rev. FAE, Curitiba, v.11, n.2, p.15-24, jul./dez. 2008.

(LAMI *et al.*, 2011) LAMI, G.; FABBRINI, F.; FUSANI, M. **An Extension of ISO/IEC 15504 to Address Safety Process**. 6th INTERNATIONAL SYSTEM SAFETY CONFERENCE, England, 2011, p.1-6.

(LAKATOS; MARCONI, 2003) LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. Fundamentos da Metodologia Científica. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2006. 315p.

(LEPMETS *et al.*, 2012) LEPMETS, M.; McBRIDE, T.; RAS, E. **Goal alignment in process improvement**. Journal of Systems and Software, v. 85, n6, p.1440-1452, June 2012.

(LAPORTE *et al.*, 2008) LAPORTE, C.Y., ALEXANDRE, S. & O'CONNOR, R. **A Software Engineering Lifecycle Standard for Very Small Enterprises**. In Proceedings of EuroSPI, v.16, Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, pp. 129-141.

(LUZURIAGA; MARTINEZ, 2008) LUZURIAGA, J.M; MARTINEZ, R. **Setting SPI Practices in Latin America: An Exploratory Case Study in the Justice Area**. In International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV2008), Cairo, Egypt, December, 2008.

(MACHADO, 2011) MACHADO, R. F. **MM-GSTI – Proposta de um Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Serviços de TI com foco nas pequenas e médias empresas**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Informática (PPGia) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, Brasil, 2011.

(MENDES, 2010) MENDES, F.F, 2010; **Melhoria de Processos de Tecnologia da Informação Multi-Modelo**. Dissertação de Mestrado, UFG, Goiás, Brasil, 2010.

(MONTONI *et al.*, 2007) MONTONI, M.A.; ROCHA, A.R.C. **A methodology for identifying critical success factors that influence software process improvement initiatives: An application in the Brazilian software industry**, In **Software Process Improvement**, 14th European Conference, (EuroSPI 2007), Potsdam, Germany, September, p.175–186, 2007.

(MONTONI, 2011) MONTONI, M.A. **Uma Investigação sobre Fatores Críticos de Sucesso em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software**. Tese (Doutorado) – Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2011.

(MONTONI *et al.*, 2011) MONTONI, M.A.; ROCHA, A.R.C. **Using grounded theory to acquire knowledge about critical success factors for conducting software process improvement implementation initiatives**. *International Journal of Knowledge Management*, v.7, n3, p. 43-60, July-September 2011.

(NASIR *et al.*, 2008) NASIR, M.H.Md.; AHMAD, R.; HASSAN, N.H. **Issues in the implementation of software process improvement project in Malaysia**, In *Wseas Transactions on Information Science & Applications*, V.5, n.6, p.1031-1043, June 2008.

(NIAZI *et al.*, 2006) NIAZI, M.; WILSON, D.; ZOWGH, D. **Implementing software process improvement initiatives: An empirical study**, In 7th International Conference (PROFES 2006), Amsterdam, The Netherlands, June 12-14, 2006, p.222-233.

(NIAZI *et al.*, 2006a) NIAZI, M., WILSON, D., ZOWGH, D. **Critical success factors for software process improvement implementation: An empirical study**. In *Software Process Improvement and Practice*, v.11, p.193–211, 2006.

(NIAZI *et al.*, 2008) NIAZI, M.; BABAR, M.A.; KATUGAMPOLA, N.M. **Demotivators of software process improvement: An empirical investigation**. In *Software Process Improvement and Practice*, v.13, p.249-264, March 2008.

(NIAZI *et al.*, 2010) NIAZI, M.; BABAR, M.A.; VERNER, J.M. **Software Process Improvement barriers: A cross-cultural comparison**. *Information and Technology*, v.52, n11, p.1204-1216, November 2010.

(PASSOS *et al.*, 2012) PASSOS, O.M.; DIAS-NETO, A.C.; BARRETO, R.S. **Assessing the relevance of organizational culture in software process improvement initiatives**. In 15th Ibero-American Conference on Software Engineering, CIBSE 2012.

(PARASURAMAN *et al.*, 1998) PARASURAMAN, A.; BERRY, L.L.E.; ZEITHAML, V.A. **SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perception of service quality**. *Journal of Retailing*, York University, 1998.

(PEIXOTO *et al.*, 2010) PEIXOTO, D.C.C.; BATISTA, V.A.; RESENDE, R.F.; ISAÍAS, C. **How to Welcome Software Process Improvement and Avoid Resistance to Change**. In *International Conference on Software Process (ICSP 2010)*, Alemanha, July, 2010, v. 6195, p.138-149.

(PHONGPAIBUL; BOEHM, 2005) PHONGPAIBUL, M.; BOEHM, B. **Improving Quality Through Software Process Improvement in Thailand: Initial Analysis.** IN Proceedings of the third workshop on Software quality (3-WoSQ), Missouri, USA, 2005, p.1-6.

(RAINER; HALL, 2002) RAINER, A.; HALL, T. **Key success factors for implementing software process improvement: a maturity-based analysis.** Journal of Systems and Software, v.62, n2, p.71-84, May 2002.

(RAINER; HALL, 2003) RAINER, A.; HALL, T. **A quantitative and qualitative analysis of factors affecting software processes.** Journal of Systems and Software, v.66, n1, p. 7-21, April 2003.

(REINEHR, 2008) REINEHR, S.S. **Reuso Sistematizado de Software e Linhas de Produto de Software no Setor Financeiro: Estudos de Caso no Brasil.** Tese (Doutorado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2008.

(ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001) ROCHA, A.R.C.; MALDONADO, J.C.; WEBER, K.C. **Qualidade de Software: teoria e prática.** São Paulo: Pretice Hall, 2001, 303 p.

(ROCHA; WEBER, 2008) ROCHA, A.R.C.; MALDONADO, J.C.; WEBER, K.C. **MPS.BR : lições aprendidas. Campinas, SP: Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - SOFTEX, 2008. 56 p.**

(ROCKART, 1979) ROCKART, J. F. **Chief executives define their own data needs.** Harvard Business Review, v.57(2), p.81-93, 1979.

(SANTANA, 2007) SANTANA, A.F.L **Problemas em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software sob a Ótica de uma Teoria de Intervenção.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, Brasil, 2007.

(SANTOS *et at.*, 2007) SANTOS, G.; MONTONI, M.; VASCONCELLOS, J.; FIQUEIREDO, S.; CABRAL, R.; CERDEIRAL, C.; KATSURAYAMA, A.E.; LUPO, P.; ZANETTI, D.; ROCHA, A.R. **Implementing Software Process Improvement Initiatives in Small and Medium-Size Enterprises in Brazil.** In Sixth International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, p.187-196, 2007.

(SANTOS *et al.*, 2011) SANTOS, D.V.; VILELA, D.; SOUZA, C.; CONTE, T. **Programas de Melhoria de Processo de Software – Uma pesquisa sobre a influência dos aspectos humanos.** X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE (SBQS), Curitiba, PR, 2011, p.183-197.

(SCHOEFFEL; BENETTI, 2012) SCHOEFFEL, P.; BENETTI, F.B.V. **Factors of Influence in Software Process Improvement: a Comparative Survey Between Micro and Small Enterprises (MSE) and Medium and Large Enterprises (MLE).** IEEE Latin America Transactions, v.10, n2, p.1634-1643, March 2012.

(SHARMA *et al.*, 2010) SHARMA, N.; SINGH, K.; GOYAL, D.P. Software Process Improvement through Experience Management: An Empirical Analysis of Critical Success Factors, In The 4th International Conference on Information Systems, Technology and Management (ICISTM'10), March, 2010 Bangkok, p. 386–391.

(SHAH *et al.*, 2012) SHAH, S.N.M.; KHALID, M.; MAHMOOD, A.K.B.; HARON, N., JAVED, M.Y. **Implementation of software process improvement in Pakistan: An empirical study.** In INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND INFORMATION SCIENCE (ICCIS), Petronas, Malaysia, 2012. IEEE conference publications v.2, p.1006-1013.

(SHIH; HUANG, 2010) SHIH, C.C., HUANG, S.J. **Exploring the relationship between organizational culture and software process improvement deployment.** Information & Management, v.47, n 5-6, p. 271-281, August 2010.

(SEI, 2010) SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **Benefits of CMMI Within the Defense Industry.** Pittsburg: Software Engineering Institute, May 2010.

(SEI, 2014) CMMI INSTITUTE. **Maturity Profile Report March 2014.** Disponível em: < <http://cmmiinstitute.com/resource/process-maturity-profiles>>

(SEM, 2005) SECRETARIA DE ECONOMIA DO MÉXICO - SEM. **Modelo de Processos para la Industria de Software – MoProSoft versión 1.3,** Agosto de 2005. Disponível em: <http://www.comunidade.moprosoft.com>. Acesso em 15 de junho de 2014.

(SOFTEX, 2012a) SOCIEDADE PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO (SOFTEX). **Guia Geral MPS de Software.** Disponível em:< [http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/default.asp](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/default.asp)>. Acesso em 29 de agosto, 2012.

(SOFTEX, 2012b) SOCIEDADE PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO (SOFTEX). **VIII Workshop anual do MPS.** Disponível em:<<http://www.softex.br/portal/softexweb/uploadDocuments/Anais%20WAMPS.pdf>> . Acesso em 04 de abril, 2013.

(SOFTEX, 2014) SOCIEDADE PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO (SOFTEX). **Avaliações MPS Publicadas.** Disponível em: < [http://www.softex.br/mpsbr/\\_avaliacoes/avaliacoes\\_mpsbr\\_total.pdf](http://www.softex.br/mpsbr/_avaliacoes/avaliacoes_mpsbr_total.pdf)>. Acesso em 30 de março, 2014.

(SOMERVILLE, 2007) SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 8ª ed. Trad. Selma Shin Shimizu Melnikoff, Reginaldo Arakaki e Edilson de Andrade Barbosa. São Paulo: Addison-Wesley, 2007, 552 p.

(STAPLES *et al.*, 2007) STAPLES, M.; NIAZI, M.; JEFFERY, R.; ABRAHAMS, A.; BYATT, P.; MURPHY, R. **An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI.** Journal of Systems and Software, v. 80, n6, p. 883–895, 2007.

(STAPLES; NIAZI, 2008) STAPLES, M.; NIAZI, M. **Systematic review of organizational motivations for adopting CMM-based SPI.** In Information and Software Technology, v.50, p.605–620, 2008.

(STAPLES; NIAZI, 2010) STAPLES, M.; NIAZI, M. **Two Case Studies on Small Enterprise Motivation and Readiness for CMMI**. PROCEEDINGS OF THE 11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCT (PROFES), New York, USA, 2010, p.63-66.

(SULAYMAN *et al.*, 2012) SULAYMAN, M.; URQUHART, C.; MENDES, E.; SEIDEL, S. **Software process improvement success factors for small and medium Web companies: A qualitative study**. Information and Software Technology, v. 54, n. 5, p. 479-500, May 2012.

(SULAYMAN; MENDES, 2010) **Quantitative Assessments of Key Success Factors in Software Process Improvement for Small and Medium Web Companies**. PROCEEDINGS OF THE ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING, Sierre, Switzerland, 2010, p. 2319-2323.

(SUBRAMANIAN *et al.*, 2007) SUBRAMANIAN, G.H.; JIANG, J.J.; KLEIN, G. **Software quality and IS project performance improvements from software development process maturity and IS implementation strategies**. In The Journal of Systems and Software v.80, p.616–627, 2007.

(STRAUSS; CORBIN, 1998) STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of Qualitative Research**, 2<sup>a</sup> ed.: Sage Publications, Thousand Oaks, London New Delhi, 1998, 312p.

(TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2013) TRAVASSOS, G.H.; KALINOWSKI, iMPS 2012 **Evidências Sobre o Desempenho das Empresas que Adotaram o Modelo MPS-SW desde 2008**. Campinas, SP: SOFTEX, 2013. Disponível em [http://www.softex.br/mpsbr/livros/resultado\\_desempenho.asp](http://www.softex.br/mpsbr/livros/resultado_desempenho.asp). Acesso, 19/06/2014.

(TRIENEKENS *et al.*, 2007) TRIENEKENS, J.J.M.; KUSTERS, R.J.; GENUCHTEN, M.J.I.M.V.; AERTS, H. **Targets, drivers and metrics in software process improvement: Results of a survey in a multinational organization**. In Software Quality Journal, v.15, p.135–153, 2007.

(URQUHART, 2013) URQUHART, C. **Grounded Theory for Qualitative Research: A Practical Guide**. 1<sup>a</sup> ed. SAGE publications Ltd, 2013, 205 p.

(VIANA *et al.*, 2012) VIANA, D.; CONTE, T.; VILELA, D.; SANTOS, G.; PRIKLADNICKI, R. **The Influence of Human Aspects on Software Process Improvement: Qualitative Research Findings and Comparison to Previous Studies**. 16th INTERNATIONAL CONFERENCE OF EVALUATION & ASSESSMENT IN SOFTWARE ENGINEERING (EASE), Universidad de Castilla-La Mancha - Ciudad Real - Spain , Published by IET Conference Publications p. 121 - 125.

(VIRTANEN *et al.*, 2013) VIRTANEN, P.; PEKKOLA, S.; PÄIVÄRINTA, T. **Why SPI Initiative Failed: Contextual Factors and Changing Software Development Environment**. In 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2013), January 7-10, 2013 p. 4606-4615.

(WAN *et al.*, 2011) WAN, J.; LUO, W.; WAN, X. **Case study on Critical Success Factors of agile software process improvement**. In

International Conference on Business Management and Electronic Information (BMEI), 2011, v.1, p.628 – 631.

(WONG; HASAN, 2008) WONG, B.; HASAN, S. **Cultural Influences and Differences in Software Process Improvement Programs**. PROCEEDINGS OF THE 6th INTERNATIONAL WORKSHOP ON SOFTWARE QUALITY (WoSQ 08), Leipzig, Germany, 2008, p. 3-10.

(RICHARDSON *et al.*, 2007) RICHARDSON, I.; WANGENHEIM, C.G. **Why Are Small Software Organizations Different?** In IEEE Software, v. 4, Jan 2007, p. 18-22.

(YIN, 2005) YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2005 212 p.

## APÊNDICE A – RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

### 1. Lista de Achados de Influência positiva.

<b>ACHADOS DE INFLUÊNCIA POSITIVA</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
[A01] Apoio, compromisso e envolvimento da alta direção	27,00
[A02] Treinamento e mentoria	25,00
[A03] Padronização de processos	17,00
[A04] Competências técnicas (experiências, habilidades e conhecimento)	27,00
[A05] Liderança interna	14,00
[A06] Monitoração do processo	24,00
[A07] Políticas internas de apoio à MPS	11,00
[A08] Recursos humanos (tempo e pessoas)	21,00
[A09] Propriedade do processo interno	3,00
[A10] Infraestrutura(ferramentas, equipamentos e software)	18,00
[A11] Institucionalização dos novos processos	7,00
[A12] Processos fáceis	6,00
[A13] Métricas adequadas	1,00
[A14] Gerenciar o projeto da MPS	18,00
[A15] Projeto pilto de processos novos	4,00
[A16] Comunicação	21,00
[A17] Expansão de Mercado/Markenting/Certificação	10,00
[A18] Conscientização/ entendimento dos benefícios	15,00
[A19] Perspectiva de carreira	1,00
[A20] Cultura organizacional favorável à MPS	4,00
[A21] Implementação gradual da MPS	7,00
[A22] Evidências dos benefícios da MPS	9,00
[A23] Empoderamento aos funcionários	2,00
[A24] Autonomia	1,00

<b>ACHADOS DE INFLUÊNCIA POSITIVA</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
[A25] Satisfação no trabalho	8,00
[A26] Estrutura hierárquica	2,00
[A27] Adaptação da MPS a realidade da empresa	8,00
[A28] Definição de funções e responsabilidades	5,00
[A29] Apoio e participação dos funcionários	24,00
[A30] Análise custo benefício	7,00
[A31] Metas da MPS alinhadas ao negócio	12,00
[A32] Motivação dos funcionários	18,00
[A49] Conciliação de interesses (Entendimento entre as partes interessadas)	4,00
[A50] Consideração da cultura (regional e organizacional)	4,00
[A55] Tamanho, complexidade e duração dos projetos	1,00
[A59] Liderança respeitada pela equipe	3,00
[A60] Metas claras e relevantes	9,00
[A61] Acesso à consultoria externa	12,00
[A62] Planejamento do projeto da MPS	5,00
[A63] Priorização de áreas de processo	2,00
[A64] Recursos financeiros disponíveis	8,00
[A65] Satisfação do cliente	3,00
[A69] Estratégia de implementação definida	6,00
[A70] Frequência adequada de atendimento da consultoria	3,00
[A71] Estabilidade interna na organização	4,00
[A72] Políticas externas de apoio à MPS	3,00
[A73] Relacionamento de confiança entre consultoria e organização	9,00
[A74] Aceitação das mudanças	4,00
[A75] Estrutura organizacional adequada	2,00

<b>ACHADOS DE INFLUÊNCIA POSITIVA</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
[A76] Competências da consultoria especializada (conhecimento, experiências e habilidades)	2,00
[A77] Apoio do cliente	1,00
[A97] Tomada de decisão	2,00
[A98] Competências pessoais (atitudes, comportamentos e habilidades)	2,00
[A99] Competências sociais (Interação e colaboração)	3,00
[A100] Competências organizacionais (aceitação e cumprimento de normas)	1,00
[A102] Fácil acesso ao coordenador da consultoria	1,00
[A103] Seleção de perfil profissional adequado	3,00
[A104] Perfil do consultor adequado ao contexto da MPS	1,00
[A105] Flexibilidade dos consultores	1,00
[A106] Proximidade geográfica da consultoria	1,00
[A107] Gap análises	1,00
[A108] Constância de fluxo dos projetos	2,00
<b>TOTAL</b>	<b>480</b>

## 2. Lista de Achados de Influência Negativa.

<b>ACHADOS DE INFLUÊNCIA NEGATIVA</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
[A33] Comunicação inadequada	8,00
[A34] Falta de formalismo de papéis	2,00
[A35] Alta rotatividade de funcionários	7,00
[A36] Falta de competências técnicas (experiências, habilidades e conhecimento)	16,00
[A37] Falta ou treinamento inadequado	9,00
[A38] Falta de recursos financeiros	5,00

<b>ACHADOS DE INFLUÊNCIA NEGATIVA</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
[A39] Políticas organizacionais	4,00
[A40] Não considerar a cultura (organizacional e nacional)	3,00
[A41] Metas irrelevantes da MPS	6,00
[A42] Falta de recursos humanos (tempo e pessoas)	9,00
[A43] Falta de infra-estrutura (ferramentas, equipamentos e software)	4,00
[A44] Falta de competências pessoais	6,00
[A45] Pressão de prazo	6,00
[A46] Carga de trabalho	9,00
[A47] Falta de padronização	9,00
[A48] Pressões comerciais	6,00
[A51] Burocracia	2,00
[A52] Extensa documentação	4,00
[A53] Falta de flexibilidade	2,00
[A54] Processos complexos	5,00
[A56] Resistência às mudanças	9,00
[A57] Falta de apoio da alta direção	8,00
[A58] Falta de apoio e envolvimento dos funcionários	8,00
[A66] Dificuldades na conciliação de interesses	1,00
[A67] Falta de informação sobre as competências dos funcionários	1,00
[A68] Falta de priorização das metas de MPS	1,00
[A78] Falta de evidência sobre os benefícios	5,00
[A79] Implementação da MPS em larga escala (Problemas de gestão devido ao grande escopo)	3,00
[A80] Imposição	3,00
[A81] Experiências ruins/negativas	4,00

<b>ACHADOS DE INFLUÊNCIA NEGATIVA</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
[A82] Mudanças organizacionais	2,00
[A83] Falta de consciência sobre à MPS	7,00
[A84] Métricas inadequadas	2,00
[A85] Falta de compromisso em todos os níveis da organização	1,00
[A86] Falta de liderança efetiva	2,00
[A87] Falta de políticas internas de apoio à MPS	3,00
[A88] Metas da MPS não alinhadas ao negócio da empresa	3,00
[A89] Falta de monitoramento	1,00
[A90] Falta de entendimento sobre o retorno do investimento	1,00
[A91] Falta de planejamento da MPS	1,00
[A92] Alto custo do processo	2,00
[A93] Falta de gestão dos projetos	1,00
[A94] Falta de metodologia de implementação	1,00
[A95] Baixa motivação para as mudanças	1,00
[A96] Redução da criatividade	3,00
[A101] Complexidade do modelo	3,00
<b>TOTAL</b>	<b>199,00</b>

### 3. Lista de Propriedades de Fatores Críticos de Sucesso.

<b>Propriedades de FCS</b>	<b>Autores</b>	<b>Ocorrência</b>
[P01] Padronização dos novos processos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 23, 24, 25,26, 27, 29, 31, 38, 45, 46, 49.	55
[P02] Aceitação das mudanças	5, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 46, 48, 50.	43
[P03] Competências técnicas e metodológicas (experiências, habilidades e conhecimento)	1, 2, 5, 6, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 45, 46, 47, 48, 51.	43
[P04] Conscientização sobre os benefícios da MPS	1, 7, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 31, 37, 39, 40, 46, 47, 48, 49.	36
[P05] Apoio, comprometimento e envolvimento da alta direção	1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 27, 29, 31, 33, 35, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 49, 51.	35
[P06] Promoção da aprendizagem aos envolvidos no projeto da MPS (treinamento)	1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 50, 51.	34
[P07] Apoio, comprometimento e envolvimento dos funcionários	1, 7, 8, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 50, 51.	33
[P08] Disponibilização dos recursos humanos	1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 38, 39, 45, 50, 51.	30
[P09] Motivação para as mudanças	1, 10, 14, 15, 17, 18, 20, 31, 35, 37, 40, 41, 46, 48, 50.	30
[P10] Comunicação adequada do projeto de melhoria	1, 5, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 23, 24, 25, 27, 29, 35,	29

<b>Propriedades de FCS</b>	<b>Autores</b>	<b>Ocorrência</b>
	37, 38, 41, 42, 45, 46, 66, 47, 50.	
[P11] Monitoração dos novos processos	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 23, 24, 26, 30, 32, 37, 42, 46, 47.	28
[P12] Gestão do projeto da MPS	7, 3, 9, 11, 14, 18, 20, 23, 26, 28, 29, 33, 35, 39, 44, 46, 49, 50, 51.	26
[P13] Visibilidade do retorno de investimento	1, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 25, 27, 31, 39, 45, 47, 51.	23
[P14] Disponibilização dos recursos de Infraestrutura	1, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 18, 17, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 29, 39, 40, 41, 46, 47.	22
[P15] Existência de liderança	1, 2, 7, 8, 11, 15, 17, 19, 23, 28, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48.	22
[P16] Políticas internas de apoio à MPS	1, 5, 14, 18, 23, 28, 29, 31, 37, 39, 42, 44, 45, 46, 48.	22
[P17] Formalização de funções e responsabilidades	1, 5, 12, 14, 16, 18, 22, 23, 24, 27, 34, 38, 39, 46, 49.	18
[P18] Metas do projeto da MPS alinhadas ao negócio	1, 5, 8, 9, 15, 18, 20, 23, 32, 33, 39, 43, 46, 47.	15
[P19] Metas claras e relevantes do projeto da MPS	5, 11, 15, 16, 20, 23, 24, 31, 37, 39, 44, 47.	15
[P20] Disponibilização dos recursos financeiros	5, 16, 18, 20, 23, 24, 27, 38, 39, 45, 46, 49, 51.	13
[P21] Disponibilização de recursos externos (consultores)	9, 13, 14, 17, 19, 22, 27, 28, 38, 45, 47, 49.	12
[P22] Competências pessoais (habilidades comportamentais, atitudes e comportamentos)	5, 10, 12, 16, 23, 24, 36, 44, 48.	12

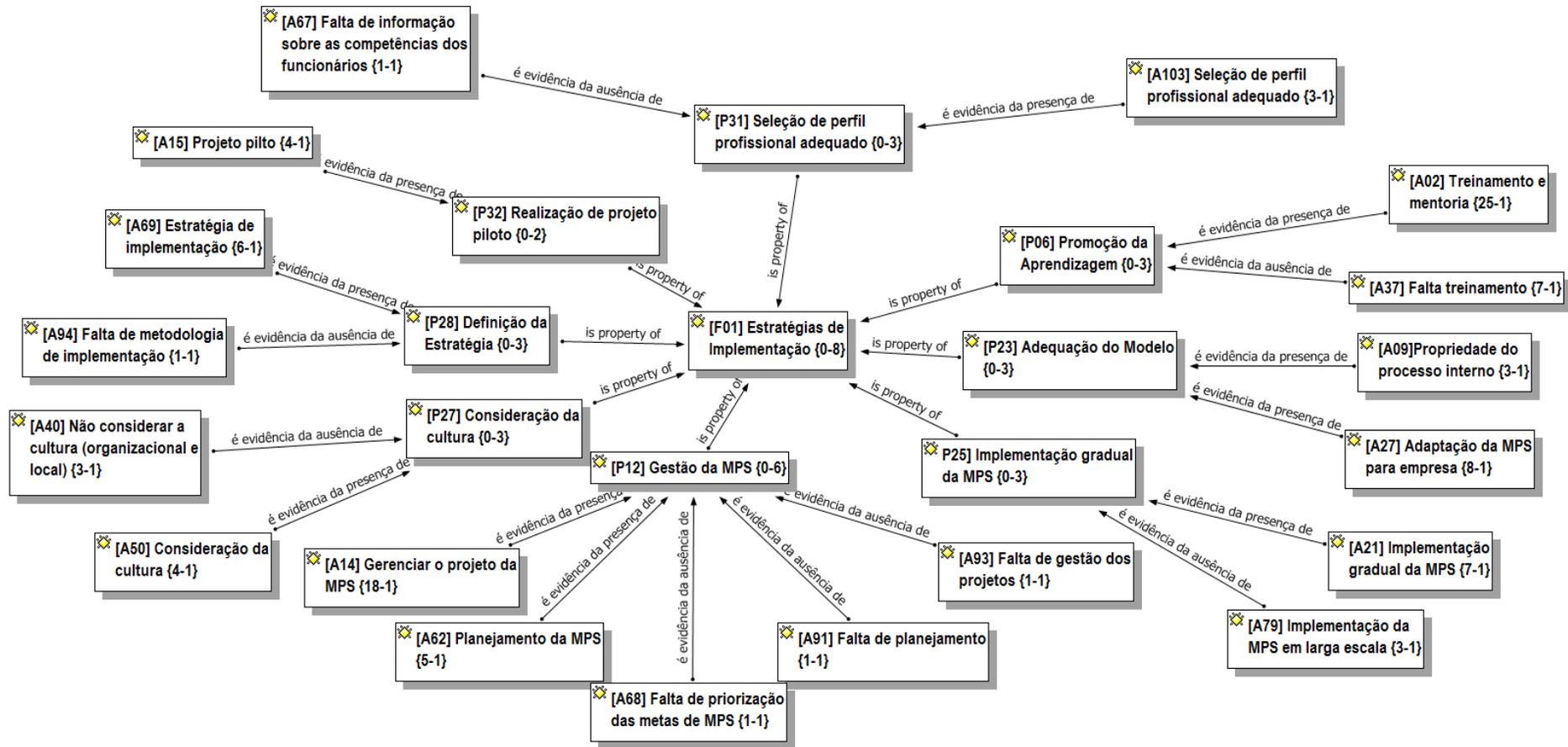
<b>Propriedades de FCS</b>	<b>Autores</b>	<b>Ocorrência</b>
[P23] Adequação do modelo às necessidades da organização	1, 2, 3, 4, 6, 11, 14, 15, 39, 47	11
[P24] Ambiente empresarial estável	13, 18, 39, 45, 50	11
[P25] Implementação gradual do projeto de melhoria	1, 14, 16, 19, 23, 24, 26, 37, 39, 47	10
[P26] Relação de confiança entre consultoria e organização	13, 18, 39	9
[P27] Consideração da cultura (regional e organizacional)	5, 7, 12, 21, 30, 34, 42	7
[P28] Definição da estratégia de implementação	14, 18, 26, 29, 31, 40, 50	7
[P29] Institucionalização dos novos processos	4, 18, 19, 37, 39	7
[P30] Atendimento adequado da consultoria (tempo e quantidade de atendimentos)	13, 18, 39	5
[P31] Seleção de perfil profissional adequado às atividades da MPS	36, 39, 46, 48	4
[P32] Realização de projeto piloto de processos	3, 9, 19, 28	4
[P33] Políticas externas de apoio à MPS	13, 47	3
[P34] Facilidade de acesso à consultoria	39	2
[P35] Apoio do cliente	47	1

**AUTORES:**

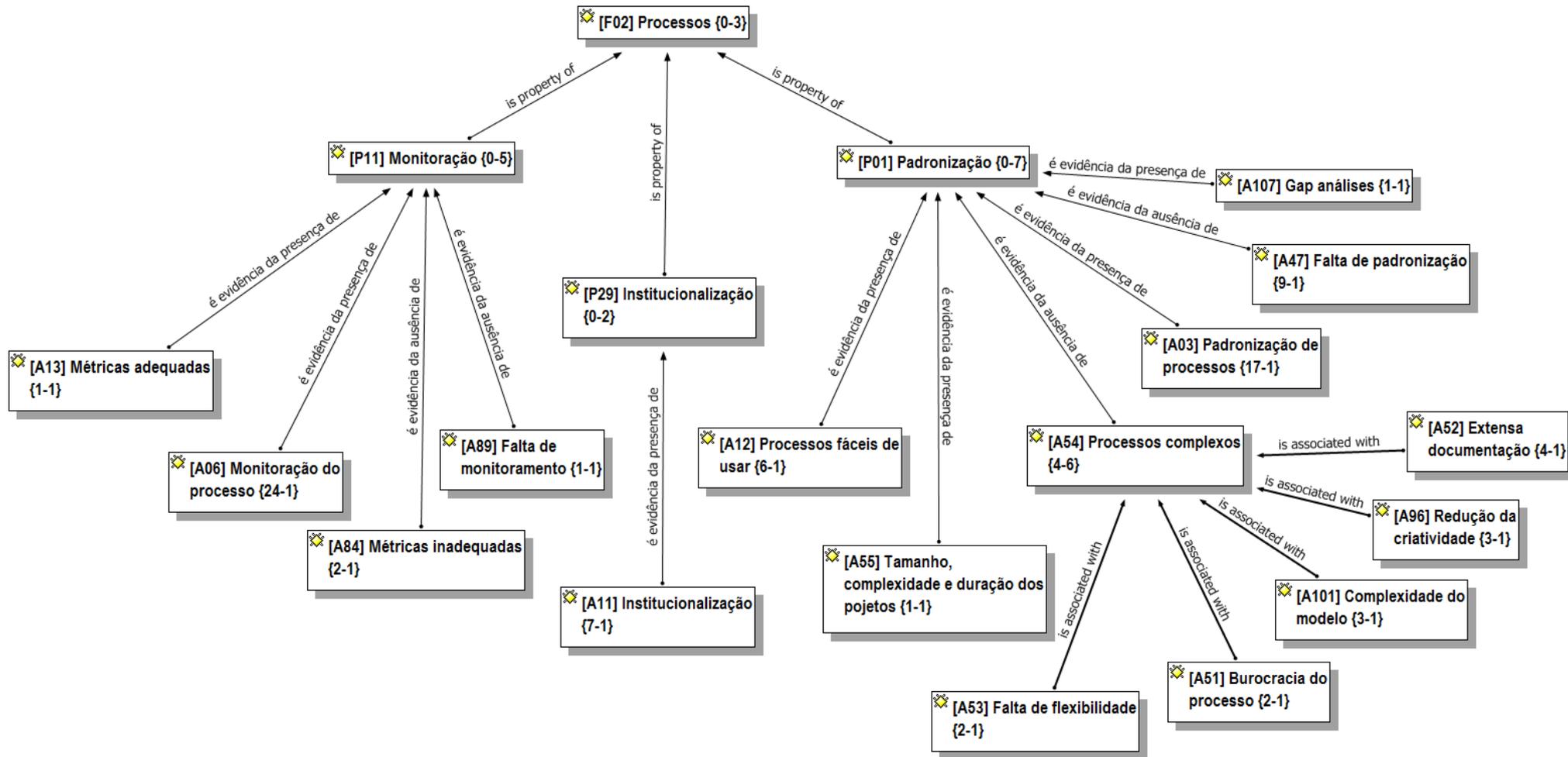
- 
- |                                       |                                      |                                     |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. (BADD00; HALL, 2002)               | 18.(MONTONI <i>et al.</i> , 2007)    | 36.(CURIEL <i>et al.</i> , 2011)    |
| 2. (RAINER; HALL, 2002)               | 19.(SANTOS <i>et at.</i> , 2007)     | 37.(FERREIRA <i>et al.</i> , 2011b) |
| 3. (JALOTE, 2002)                     | 20.(TRIENEKENS <i>et al.</i> , 2007) | 38.(IBRAHIN; ALI, 2011)             |
| 4. (KARLSTROM <i>et al.</i> , 2002)   | 21.(WONG; HASAN, 2008)               | 39.(MONTONI, 2011)                  |
| 5. (BEECHAM <i>et al.</i> , 2003)     | 22.(LUZURIAGA; MARTINEZ, 2008)       | 40.(WAN <i>et al.</i> , 2011)       |
| 6. (RAINER; HALL, 2003)               | 23.(NASIR <i>et al.</i> , 2008)      | 41.(KLENDAUER <i>et al.</i> , 2012) |
| 7. (GUERRERO; ELETROVIC, 2004)        | 24.(NIAZI <i>et al.</i> , 2008)      | 42.(KITUYI; AMULEN, 2012)           |
| 8. (DYBA, 2005)                       | 25.(O'CONNOR; COLEMAN, 2009)         | 43.(LEPMETS <i>et al.</i> , 2012)   |
| 9. (DANGLE <i>et al.</i> , 2005)      | 26.(GALINAC, 2009)                   | 44.(PASSOS <i>et al.</i> , 2012)    |
| 10.(GREE <i>et al.</i> , 2005)        | 27.(ALI <i>et al.</i> , 2010)        | 45.(SCHOEFFEL; BENETTI, 2012)       |
| 11.(HARDGRAVE <i>et al.</i> , 2005)   | 28.(ALLISON, 2010)                   | 46.(SHAH <i>et al.</i> , 2012)      |
| 12.(PHONGPAIBUL; BOEHM, 2005)         | 29.(NIAZI <i>et al.</i> , 2010)      | 47.(SULAYMAN <i>et al.</i> , 2012)  |
| 13.(CATER-STEEL <i>et al.</i> , 2006) | 30.(PEIXOTO <i>et al.</i> , 2010)    | 48.(VIANA <i>et al.</i> , 2012)     |
| 14.(NIAZI <i>et al.</i> , 2006a)      | 31.(STAPLES; NIAZI, 2010)            | 49.(ALSHAMMARI; AHMAD, 2013)        |
| 15.(ALLISON; MERALLI, 2007)           | 32.(SULAYMAN; MENDES, 2010)          | 50.(IAZEN <i>et al.</i> , 2013)     |
| 16.(BADD00 <i>et al.</i> , 2007)      | 33.(SHARMA <i>et al.</i> , 2010)     | 51.(VIRTANEN <i>et al.</i> , 2013)  |
| 17.(FERREIRA <i>et al.</i> , 2007)    | 34.(SHIH; HUANG, 2010)               |                                     |
|                                       | 35. (BARSÍ; O`CONNOR, 2011)          |                                     |
-

## APÊNDICE B – GRAFOS DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO OBTIDOS NA REVISÃO DA LITERATURA

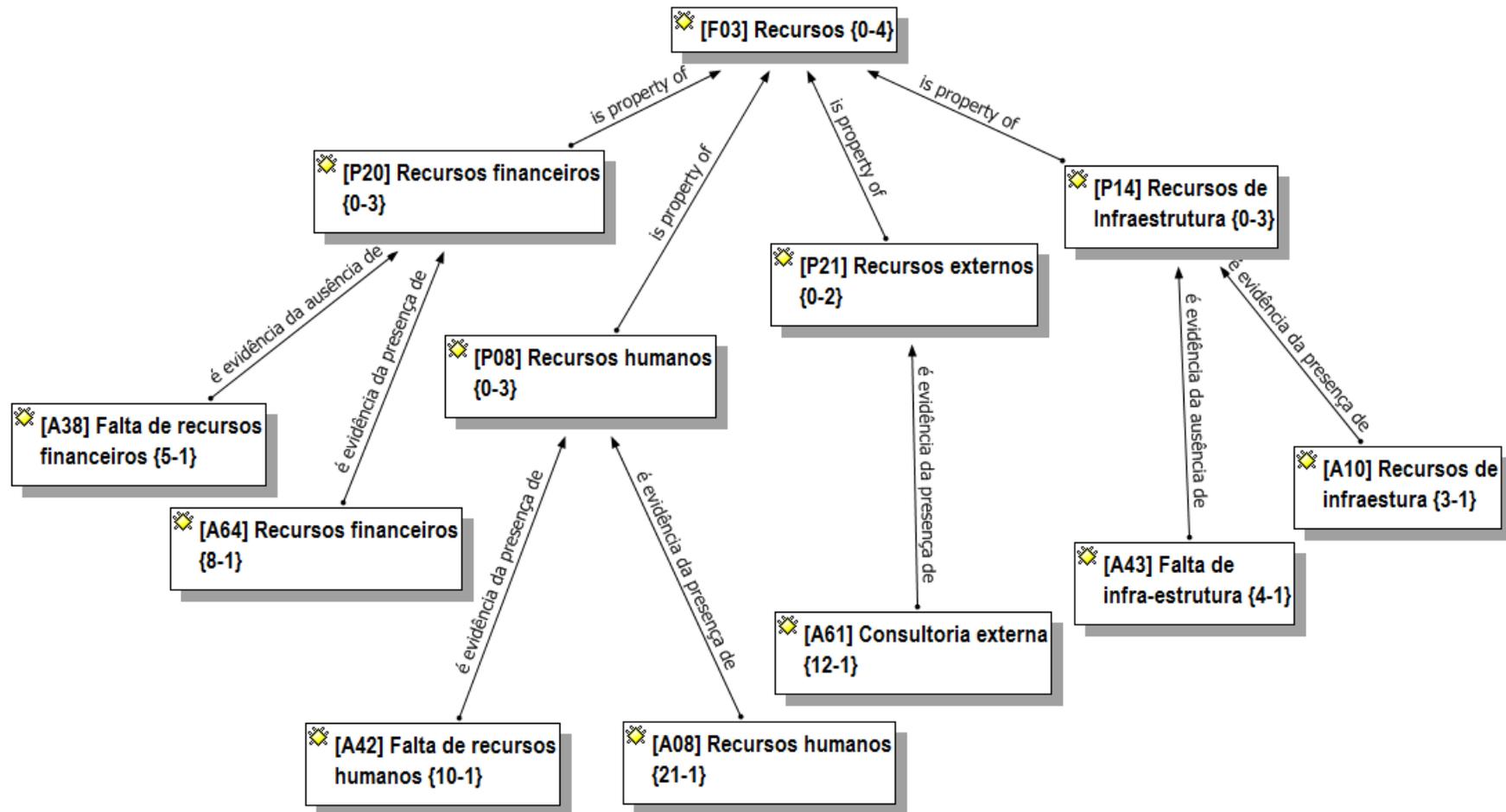
Nesta seção, são apresentados os grafos dos fatores críticos de sucesso identificados na revisão da literatura.



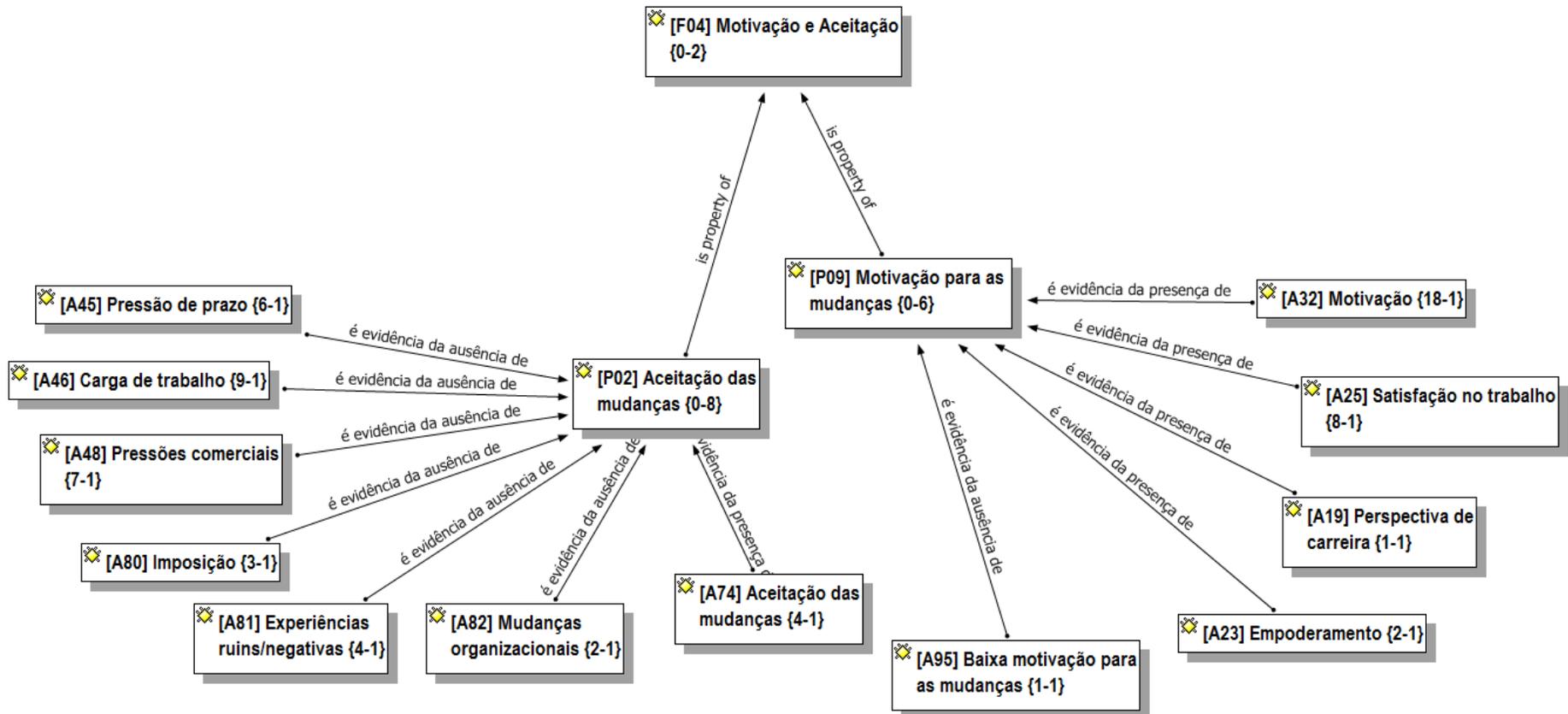
Fator F01- Estratégias de Implementação.



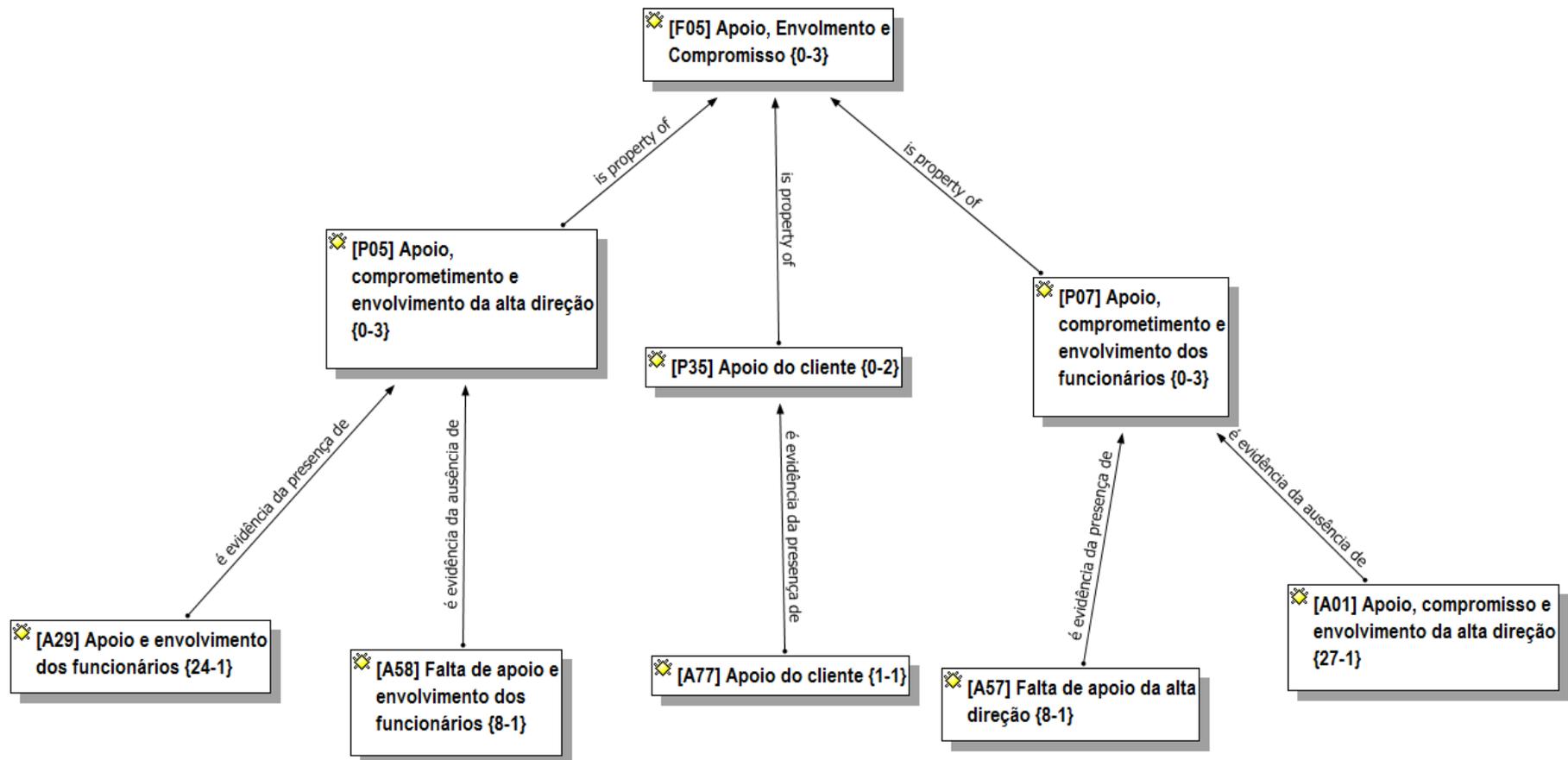
Fator F02- Processos.



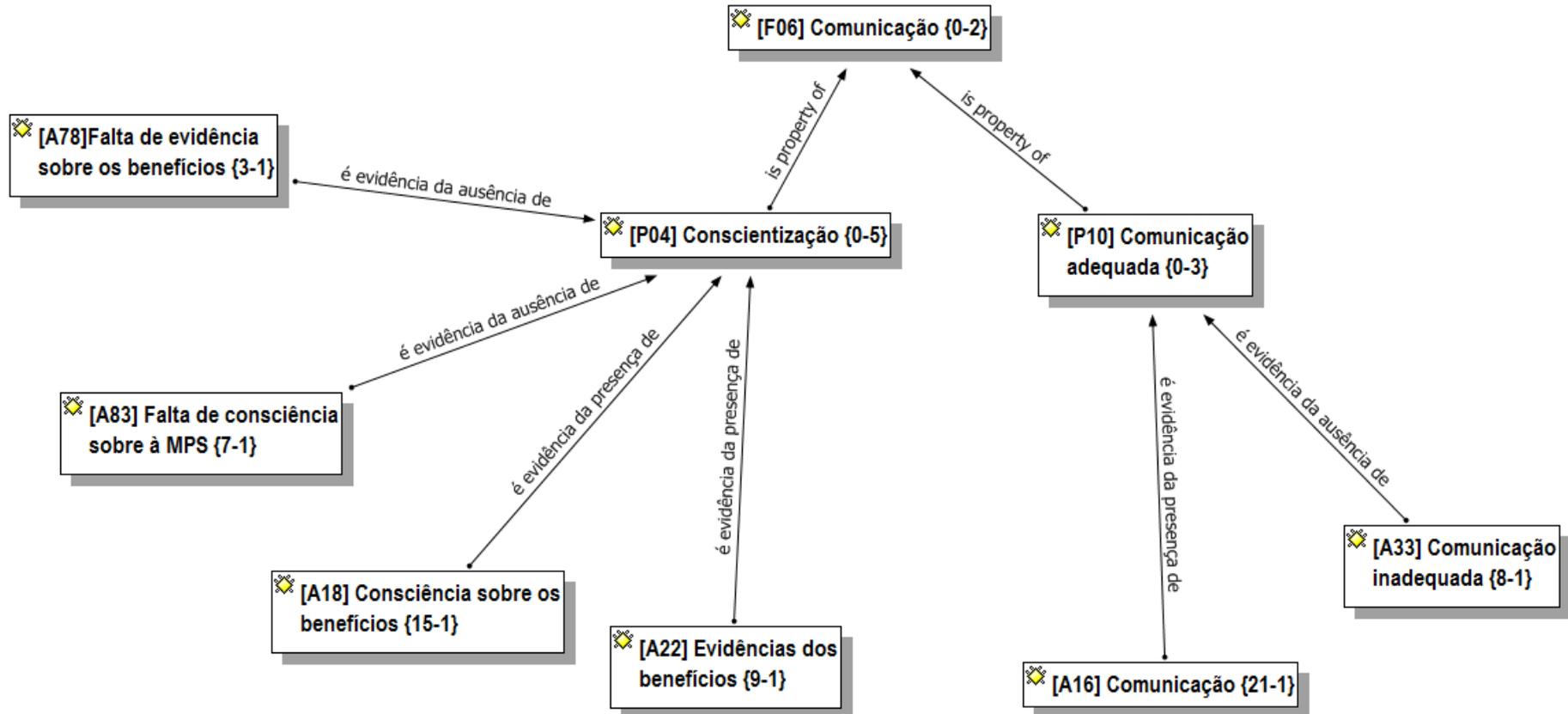
Fator F03- Recursos.



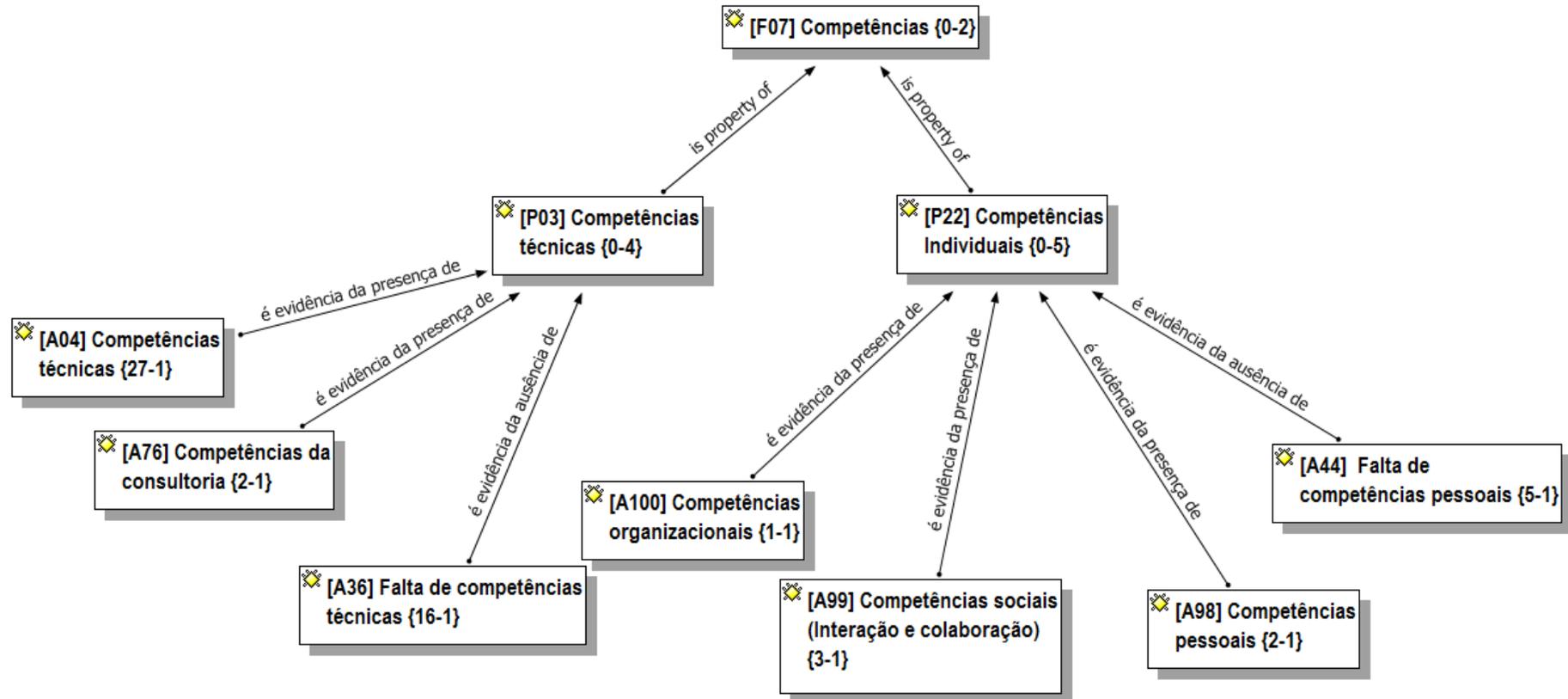
Fator F04- Motivação e Aceitação.



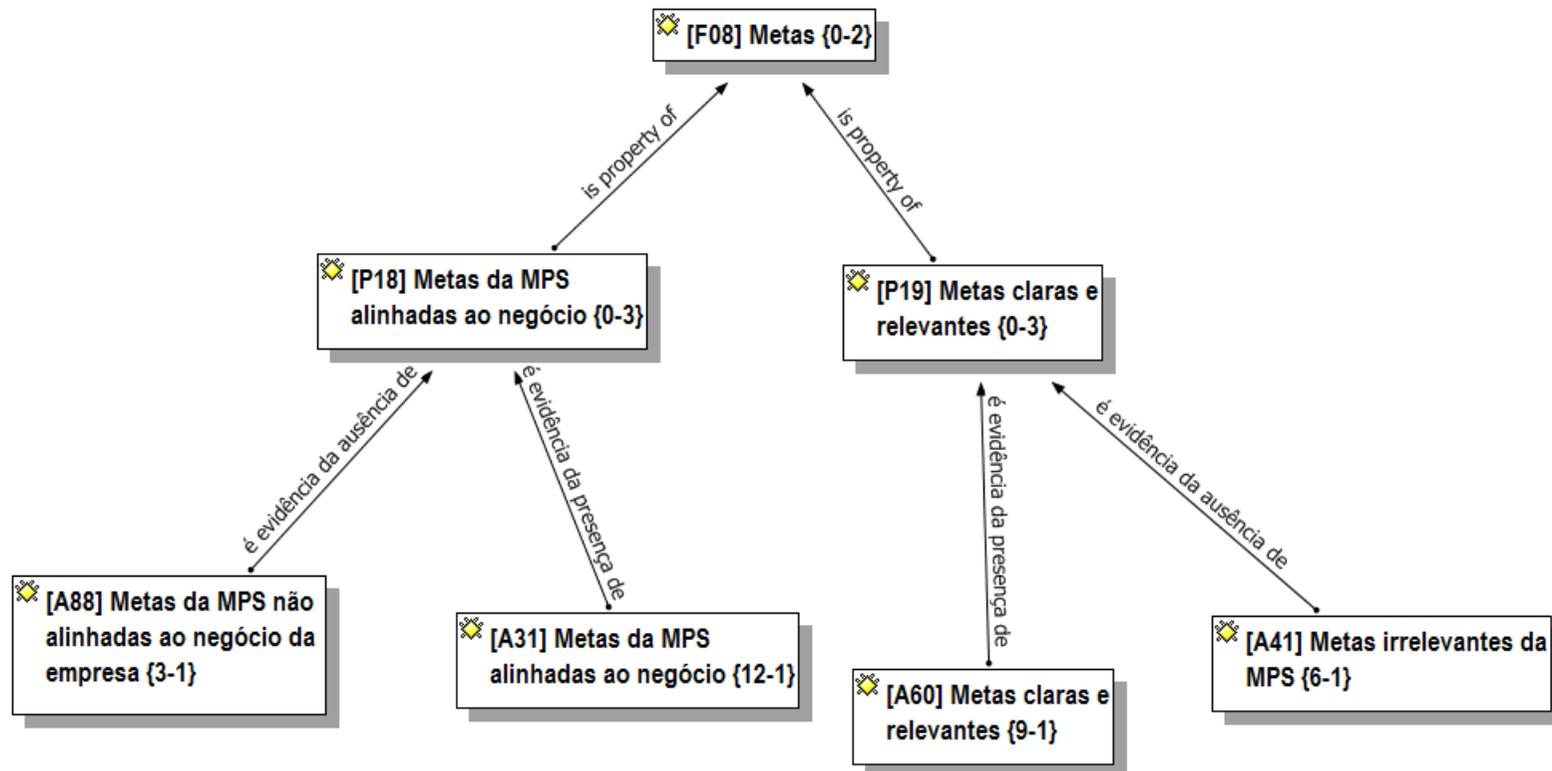
Fator F05- Apoio, Comprometimento e Envolvimento.



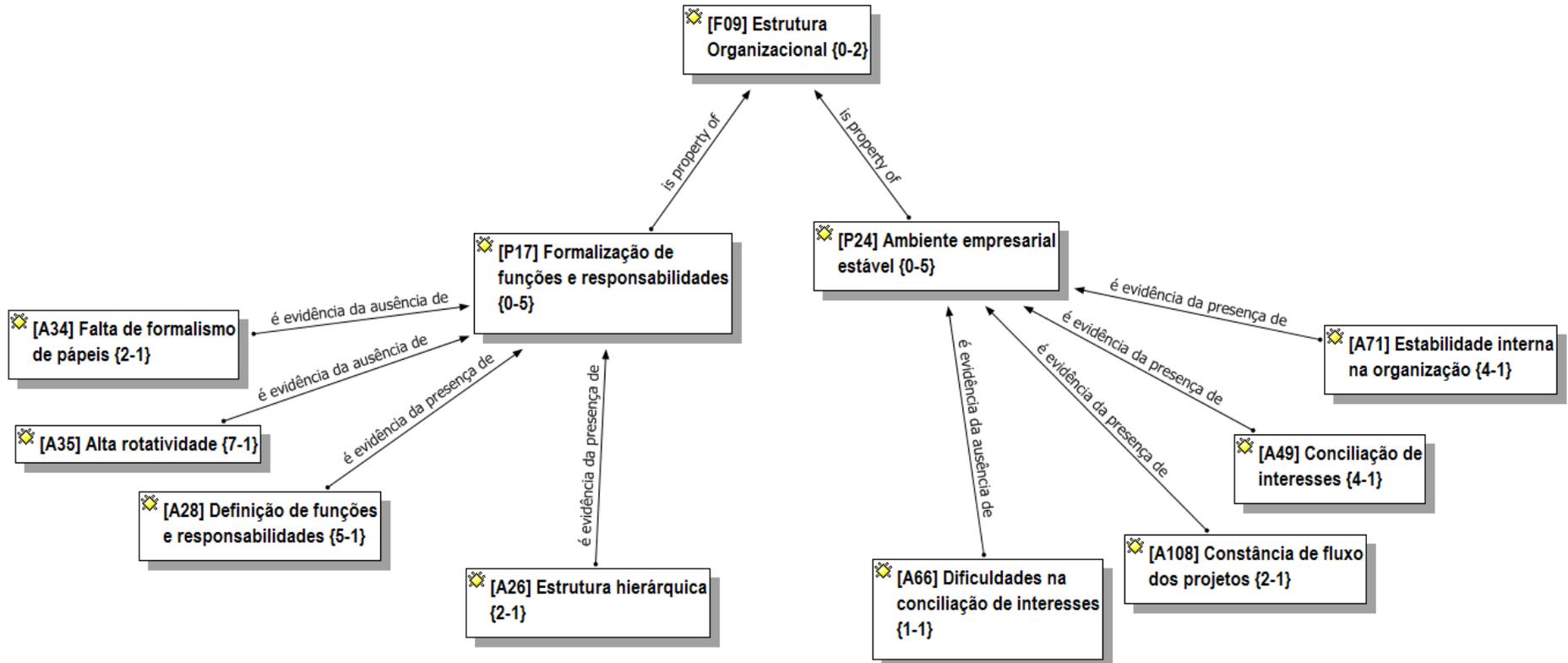
Fator F06- Comunicação.



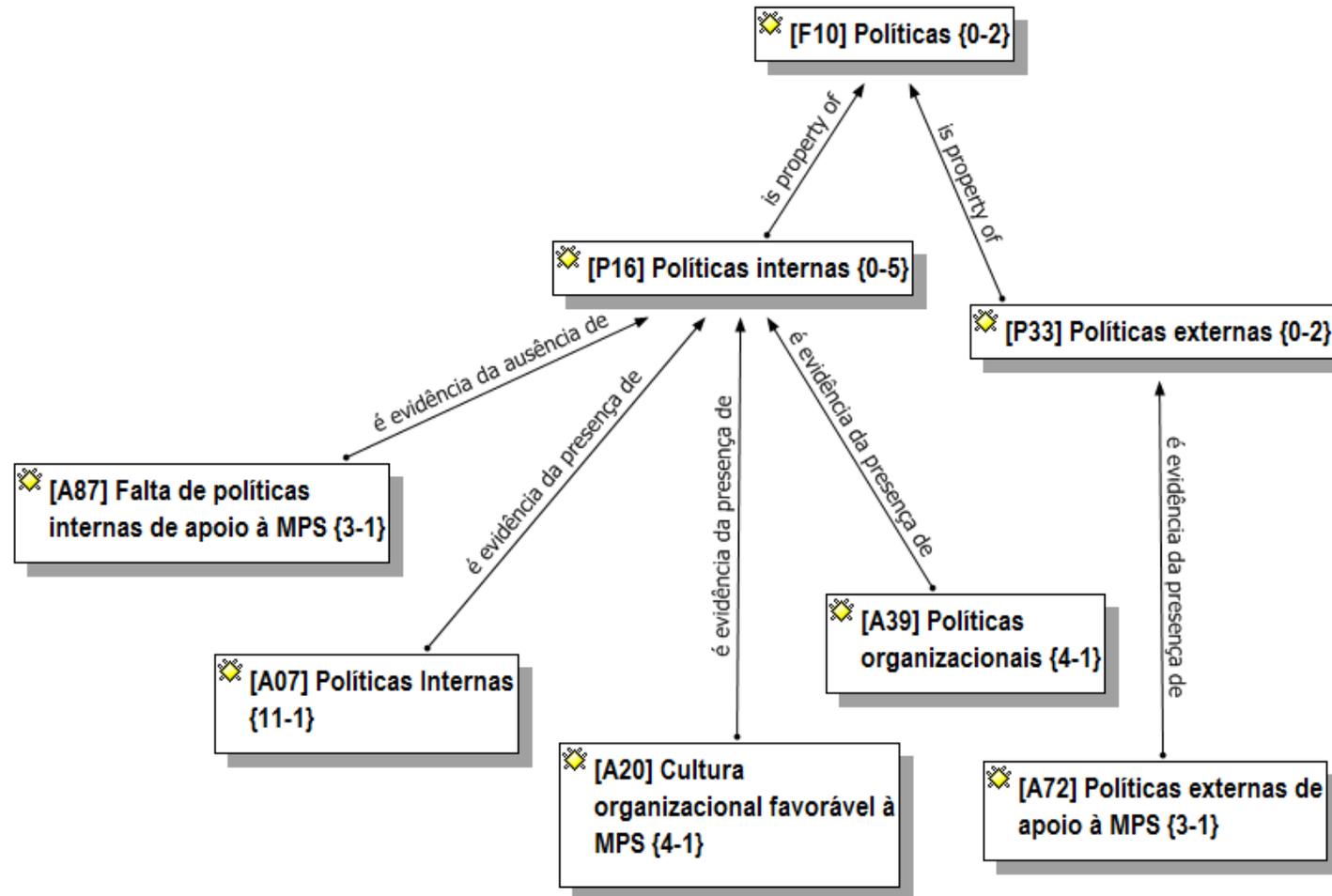
Fator F07- Competências.



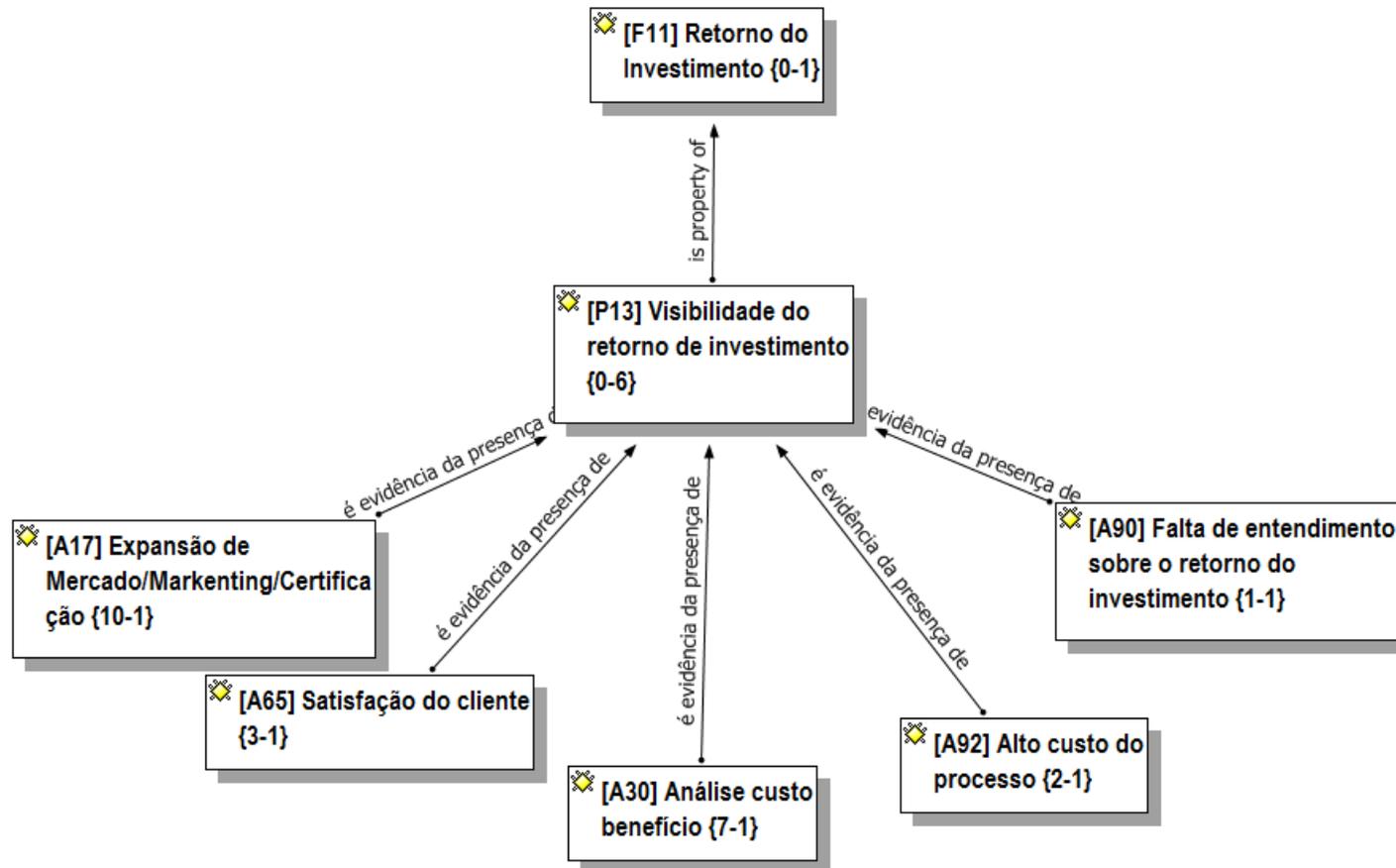
Fator F08- Metas.



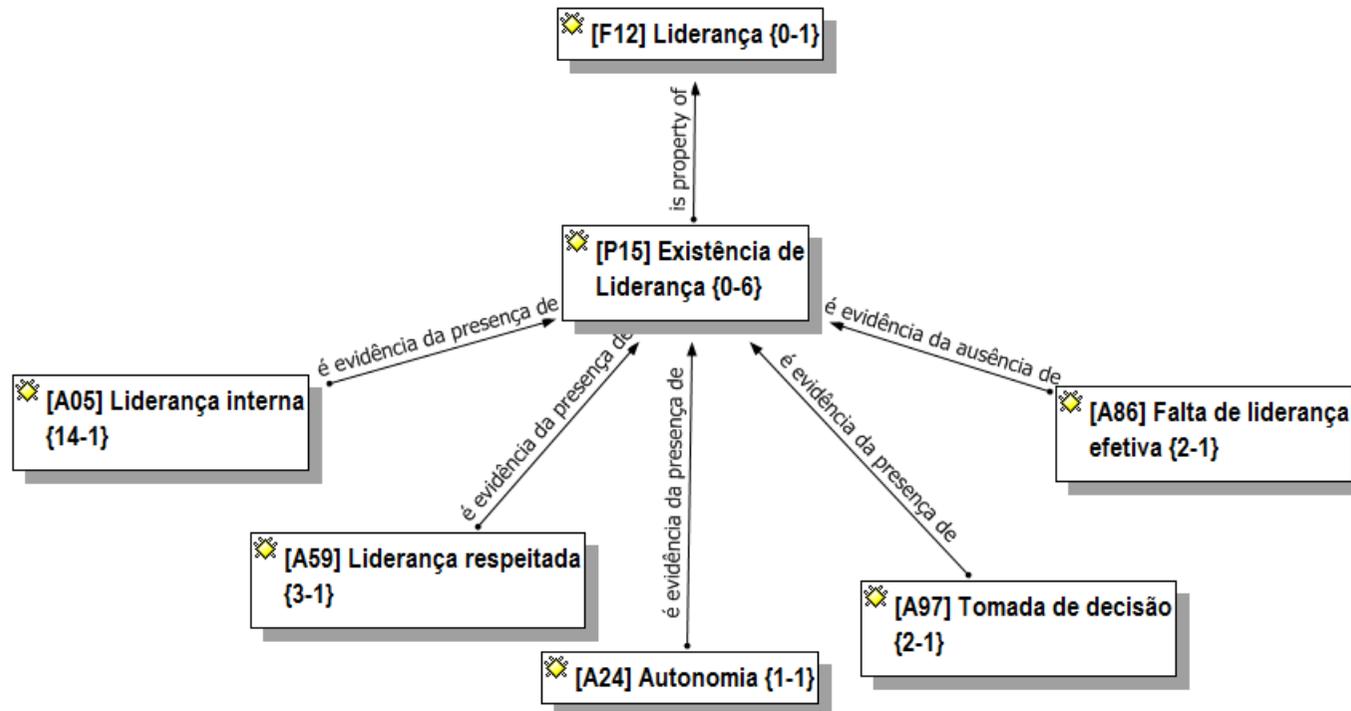
Fator F09- Estrutura Organizacional.



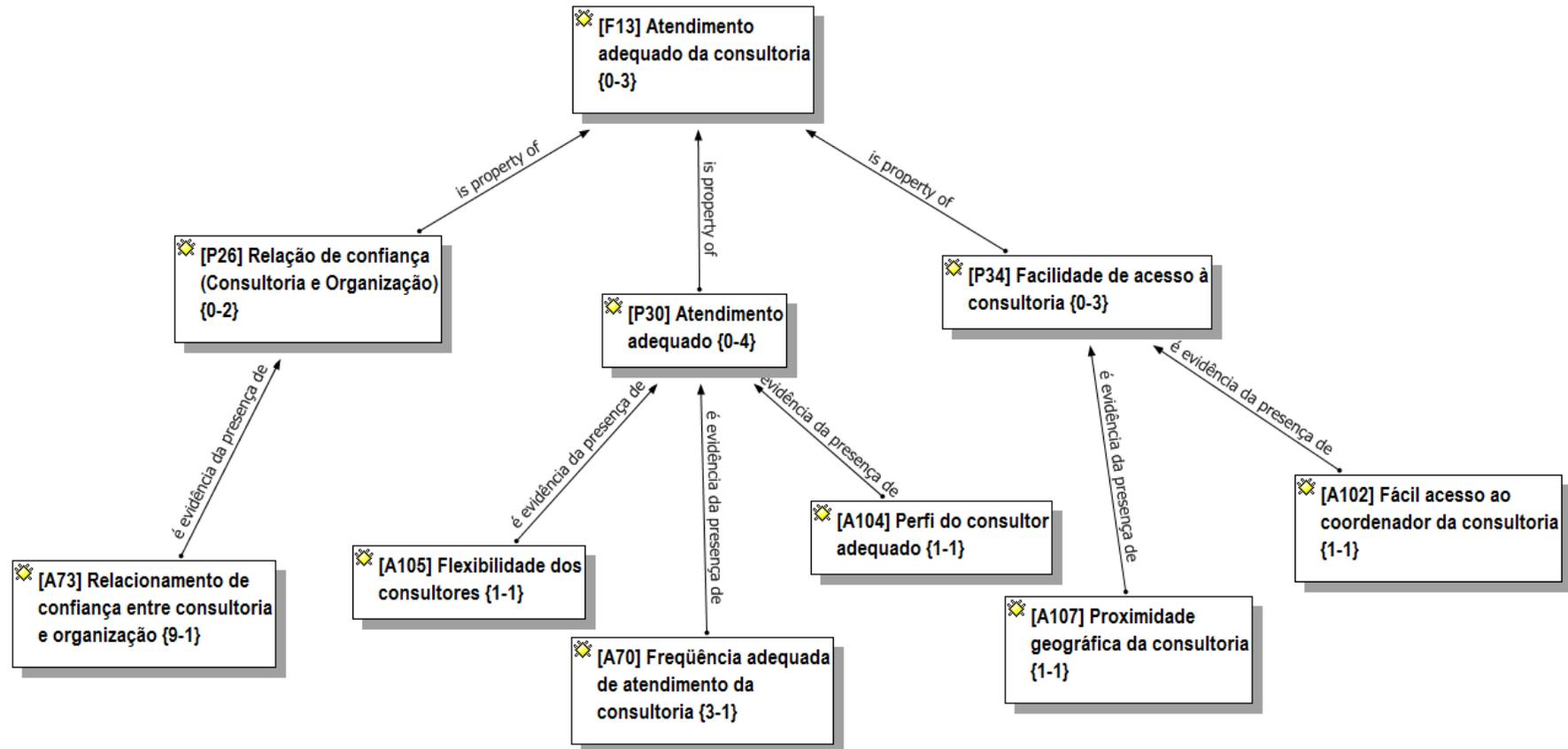
Fator F10- Políticas.



Fator F11- Retorno do Investimento.



Fator F12- Liderança.



Fator F13- Atendimento Adequado da Consultoria.

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA ESPECIALISTAS

Esta pesquisa está sendo desenvolvida como parte de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGIa) da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), que visa a investigar os motivos que levam empresas de software a continuar ou abandonar programas de melhoria de processos de software.

Os resultados a serem alcançados por esta pesquisa visam a apoiar os diversos atores que fazem parte no ecossistema de melhoria de processos, tais como: (i) instituições implementadoras (para melhorar suas estratégias para iniciar grupos cooperados ou não de melhoria de processos); (ii) órgãos de fomento (para definição de políticas públicas para o fomento da melhoria e da sustentação da melhoria); (iii) executivos de empresas de software (para apoiar o estabelecimento de estratégias para continuidade de programas de melhoria em suas organizações); e, (iv) órgãos que detêm os direitos sobre modelos de maturidade (para apoiar a melhoria dos próprios modelos de maturidade, visando à perenidade do seu uso nas organizações).

Contamos com sua participação e agradecemos por sua atenção e colaboração.

Regina Albuquerque.

Curitiba, 06 de Maio de 2014.

Esclarecimentos:

1. O tempo previsto para responder esta pesquisa é de 30 minutos.

2. A pesquisa está organizada da seguinte forma:

Parte 1 - Caracterização do Profissional.

Parte 2 - Questionário geral relacionado à opinião do respondente.

O Apêndice A apresenta o Acordo de Confidencialidade.

**Parte 1 - Caracterização do Profissional.**

**1. Indique a quantidade de participações em IMPLEMENTAÇÕES do modelo MR-MPS-SW (Modelo de Referência MPS para Software), nas seguintes situações:**

a) Empresas que implementaram o nível de maturidade pela primeira vez:

Nível A	<input type="text" value="0"/>
Nível B	<input type="text" value="0"/>
Nível C	<input type="text" value="0"/>
Nível D	<input type="text" value="0"/>
Nível E	<input type="text" value="0"/>
Nível F	<input type="text" value="0"/>
Nível G	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

b) Empresas que estão revisando seu processo para manter o mesmo nível de maturidade obtido anteriormente (manutenção do nível):

Nível A	<input type="text" value="0"/>
Nível B	<input type="text" value="0"/>
Nível C	<input type="text" value="0"/>
Nível D	<input type="text" value="0"/>
Nível E	<input type="text" value="0"/>
Nível F	<input type="text" value="0"/>
Nível G	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**c) Empresas que estão renovando sua avaliação e optaram por reavaliar em um nível de maturidade menor do que o obtido anteriormente:**

Nível A	<input type="text" value="0"/>
Nível B	<input type="text" value="0"/>
Nível C	<input type="text" value="0"/>
Nível D	<input type="text" value="0"/>
Nível E	<input type="text" value="0"/>
Nível F	<input type="text" value="0"/>
Nível G	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**d) Empresas que já foram avaliadas anteriormente e estão evoluindo para um nível superior de maturidade:**

Nível __G__ evoluindo para o nível __F__	<input type="text" value="0"/>
Nível __F__ evoluindo para o nível __E__	<input type="text" value="0"/>
Nível __E__ evoluindo para o nível __D__	<input type="text" value="0"/>
Nível __D__ evoluindo para o nível __C__	<input type="text" value="0"/>
Nível __C__ evoluindo para o nível __B__	<input type="text" value="0"/>
Nível __B__ evoluindo para o nível __A__	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

2. Indique a quantidade de participações em **AVALIAÇÕES** do modelo MR-MPS-SW (Modelo de Referência MPS para Software), nas seguintes situações:

a) Empresas que estão avaliando o nível de maturidade pela primeira vez:

Nível A	<input type="text" value="0"/>
Nível B	<input type="text" value="0"/>
Nível C	<input type="text" value="0"/>
Nível D	<input type="text" value="0"/>
Nível E	<input type="text" value="0"/>
Nível F	<input type="text" value="0"/>
Nível G	<input type="text" value="0"/>
Esta questão não se aplica	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

b) Empresas que estão reavaliando seu processo para manter o mesmo nível de maturidade obtido anteriormente (manutenção do nível):

Nível A	<input type="text" value="0"/>
Nível B	<input type="text" value="0"/>
Nível C	<input type="text" value="0"/>
Nível D	<input type="text" value="0"/>
Nível E	<input type="text" value="0"/>
Nível F	<input type="text" value="0"/>
Nível G	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**c) Empresas que estão renovando sua avaliação e optaram por reavaliar em um nível de maturidade menor do que o obtido anteriormente:**

Nível A	<input type="text" value="0"/>
Nível B	<input type="text" value="0"/>
Nível C	<input type="text" value="0"/>
Nível D	<input type="text" value="0"/>
Nível E	<input type="text" value="0"/>
Nível F	<input type="text" value="0"/>
Nível G	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**d) Empresas que já foram avaliadas anteriormente e estão evoluindo para um nível superior de maturidade:**

Nível __G__ evoluindo para o nível __F__	<input type="text" value="0"/>
Nível __F__ evoluindo para o nível __E__	<input type="text" value="0"/>
Nível __E__ evoluindo para o nível __D__	<input type="text" value="0"/>
Nível __D__ evoluindo para o nível __C__	<input type="text" value="0"/>
Nível __C__ evoluindo para o nível __B__	<input type="text" value="0"/>
Nível __B__ evoluindo para o nível __A__	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**3. Indique a quantidade de participações em IMPLEMENTAÇÕES do modelo CMMI-DEV (CMMI para Desenvolvimento), nas seguintes situações:**

**a) Empresas que implementaram o nível de maturidade pela primeira vez:**

CMMI-DEV Nível 2	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 3	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 4	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 5	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

b) Empresas que estão revisando seu processo para manter o mesmo nível de maturidade obtido anteriormente:

CMMI-DEV Nível 2	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 3	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 4	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 5	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

c) Empresas que estão renovando sua avaliação e optaram por reavaliar em um nível de maturidade menor do que o obtido anteriormente:

CMMI-DEV Nível 2	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 3	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 4	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 5	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

d) Empresas que já foram avaliadas anteriormente e estão evoluindo para um nível superior de maturidade:

Nível __1__ evoluindo para o nível __2__	<input type="text" value="0"/>
Nível __2__ evoluindo para o nível __3__	<input type="text" value="0"/>
Nível __3__ evoluindo para o nível __4__	<input type="text" value="0"/>
Nível __4__ evoluindo para o nível __5__	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**4. Indique a quantidade de participações em AVALIAÇÕES do modelo CMMI-DEV (CMMI para Desenvolvimento), nas seguintes situações:**

a) Empresas que estão avaliando o nível de maturidade pela primeira vez:

CMMI-DEV Nível 2	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 3	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 4	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 5	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

b) Empresas que estão revisando seu processo para manter o mesmo nível de maturidade obtido anteriormente (manutenção do nível):

CMMI-DEV Nível 2	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 3	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 4	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV Nível 5	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

c) Empresas que estão renovando sua avaliação e optaram por reavaliar em um nível de maturidade menor do que o obtido anteriormente:

CMMI-DEV NÍVEL 2	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV NÍVEL 3	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV NÍVEL 4	<input type="text" value="0"/>
CMMI-DEV NÍVEL 5	<input type="text" value="0"/>
<hr/>	
Total	<input type="text" value="0"/>

**d) Empresas que já foram avaliadas anteriormente e estão evoluindo para um nível superior de maturidade:**

Nível __1__ evoluindo para o nível __2__	<input type="text" value="0"/>
Nível __2__ evoluindo para o nível __3__	<input type="text" value="0"/>
Nível __3__ evoluindo para o nível __4__	<input type="text" value="0"/>
Nível __4__ evoluindo para o nível __5__	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
<hr/> Total	<input type="text" value="0"/>

**5. Em quais regiões brasileiras você atua profissionalmente como IMPLEMENTADOR em programas de melhoria de processos de software?**

- Norte
- Nordeste
- Centro-Oeste
- Sudeste
- Sul
- Não atuo como implementador

**6. Em quais regiões brasileiras você atua profissionalmente como AVALIADOR em programas de melhoria de processos de software?**

- Norte
- Nordeste
- Centro-Oeste
- Sudeste
- Sul
- Não atuo como avaliador





















## 11.1.4. Processos fáceis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NA
Nível mínimo aceitável	<input type="radio"/>									
Nível ideal desejado	<input type="radio"/>									
Nível percebido	<input type="radio"/>									

## 11.1.5. Métricas adequadas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NA
Nível mínimo aceitável	<input type="radio"/>									
Nível ideal desejado	<input type="radio"/>									
Nível percebido	<input type="radio"/>									

## 12. OUTROS FATORES

Em sua opinião, existem outros fatores que são determinantes para que a empresa mantenha o uso do processo definido, após a realização oficial? Em caso afirmativo acrescente estes fatores na tabela a seguir e realize o mesmo tipo de análise da questão anterior:

	Column Options ▾									Column Options ▾									Column Options ▾								
	Nível mínimo aceitável									Nível ideal desejado									Nível percebido								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Parte 2 – Questionário geral relacionado à opinião do respondente.

### FATORES DE INFLUÊNCIA NEGATIVA (BARREIRAS)

Faça a sua avaliação de 1 a 9, marcando no quadrado correspondente à nota que representa sua opinião, sobre os fatores que fazem com que empresas de software, que se submeteram à avaliação oficial, abandonem o processo definido, após o período de avaliação.







## 17. OUTROS FATORES

Em sua opinião, existem outros fatores que são determinantes para que a empresa abandone o uso do processo definido, após a realização oficial? Em caso afirmativo acrescente estes fatores na tabela a seguir e realize o mesmo tipo de análise da questão anterior:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>								
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>								
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>								
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>								
Outro, qual? <input type="text"/>	<input type="radio"/>								

### Apêndice A – Acordo de Confidencialidade

Este Termo de confidencialidade visa estabelecer um acordo entre o pesquisador, Regina Albuquerque, e o profissional respondente, a respeito da confidencialidade das informações coletadas durante o processo de pesquisa acadêmica do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software (GPES), do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGIa), da PUCPR.

Por meio deste Termo de Confidencialidade, o Pesquisador se compromete a:

1. Portar-se com discrição em todos os momentos da pesquisa acadêmica, não comentando ou divulgando qualquer tipo de informação que tenha sido repassada de forma oral ou escrita;
2. Não divulgar o nome do Participante, em qualquer meio, a menos que expressamente autorizado por este;
3. Não divulgar, em qualquer meio, os dados e informações individualizados coletados durante o processo de pesquisa com o Participante;
4. Divulgar, em formato de artigos e apresentações, apenas os dados agregados, dos quais não se possa retirar ou inferir a identificação do Participante;

A assinatura abaixo expressa a concordância quanto ao cumprimento deste Termo de Confidencialidade, por prazo indeterminado.

**Regina Albuquerque.**

Curitiba, 06 de maio de 2014.

## APÊNDICE D – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS PARA EMPRESAS DE SOFTWARE AVALIADAS

Este apêndice contém o guia para as entrevistas realizadas para a pesquisa qualitativa vista no Capítulo 6.

### **Esclarecimentos:**

Pesquisa acadêmica, que visa investigar como ocorre a manutenção dos processos de software após a avaliação oficial do modelo. Os dados não serão divulgados de maneira individualizada, e os respondentes não serão identificados.

### Identificação

Você poderia informar sua formação acadêmica e cargo de ocupação na empresa?

Há quanto tempo você trabalha com informática? E na empresa?

Por gentileza, pode descrever a empresa? (missão, cultura, estrutura, entre outros).

Qual a principal atividade da organização no desenvolvimento/manutenção de software?

### Melhoria de Processos

Qual o modelo de referência, ao qual a organização possui avaliação formal? Por favor, indique a data de avaliação formal e qual o nível de maturidade alcançado.

Em sua empresa houve assistência de consultoria externa, para auxiliar na implementação do modelo?

Quais os motivos que levaram sua empresa a buscar uma avaliação formal de um modelo de referência? Houve exigência dos clientes para que sua empresa buscasse a avaliação formal?

Por favor, comente a sua percepção acerca dos resultados obtidos com o uso do modelo de referência utilizado em sua empresa.

O processo padrão definido tem sido executado sistematicamente nos projetos da empresa? Você pode descrever como ocorre o uso dos processos na empresa? (fale da parte formal)

Atualmente há atividades que embora possam ser executadas seguindo as definições do processo, têm sido executadas de outra forma, ou seja, sem seguir o processo? Por quê?

Quais os processos do modelo são mais difíceis de serem mantidos? E por quê?

Quais os processos do modelo são mais fáceis de serem mantidos? E por quê?

Quais fatores ou acontecimentos auxiliaram na manutenção do uso dos processos?

Quais fatores ou acontecimentos dificultaram a manutenção do uso dos processos?