



UNIFACS

UNIVERSIDADE SALVADOR

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**UNIFACS UNIVERSIDADE SALVADOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO
MESTRADO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

GLEDSTON CARNEIRO DA SILVA

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA MELHORIA DO PROCESSO DE
SOFTWARE EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA
DE SANTANA NO ESTADO DA BAHIA**

Salvador
2015

GLEDSTON CARNEIRO DA SILVA

**DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA MELHORIA DO PROCESSO DE
SOFTWARE EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA
DE SANTANA NO ESTADO DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em
Sistemas e Computação da UNIFACS Universidade
Salvador, Laureate International Universities como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof Dr. Glauco de Figueiredo Carneiro.

Salvador
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate Internacional Universities

Silva, Gledston Carneiro

Desafios e oportunidades na melhoria do processo de software em pequenas e médias empresas da cidade de Feira de Santana no Estado da Bahia./ Gledston Carneiro da Silva. - Salvador, 2015.

112 f. : il.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas e Computação, Universidade Salvador – UNIFACS, Laureate International Universities como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador Prof. Dr. Glauco de Figueiredo Carneiro.

1. Qualidade de software. 2. Melhoria do processo de software. 3. Pequenas e médias empresas. I. Carneiro, Glauco de Figueiredo II. Universidade Salvador – UNIFACS. III. Título

CDD:004

TERMO DE APROVAÇÃO

GLEDSTON CARNEIRO DA SILVA

DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE
EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA
NO ESTADO DA BAHIA

Dissertação aprovada como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Sistemas e Computação, UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities pela seguinte banca examinadora:

Glauco de Figueiredo Carneiro – Orientador _____
Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia - Ufba
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Prof. Dr. Jose Maria Nazar David _____
Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro,
UFRJ
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Bruno Carreiro da Silva _____
Doutor em Ciência da Computação - Ufba - Unifacs pela Universidade Federal da Bahia - UFBA
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Salvador, 15 de setembro de 2015.

Dedico este trabalho a minha família em especial
a minha esposa e filho. Além dos amigos e a
todos que me apoiaram nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir chegar neste momento tão especial em minha vida com saúde e força para superar as dificuldades.

Ao meu filho Bernardo, que me fez tirar forças onde por muitas vezes achei que não tinha e seguir em frente com a espontaneidade e alegria de uma criança.

A Fabrícia Ferreira da Silva, minha esposa e companheira, por todo amor, incentivo, cuidado e paciência. Sem você ao meu lado não estaríamos vivenciando mais este triunfo.

Ao meu avô Bruno Celestino (*in memoriam*) e minha avó Rosa Maria, por serem fonte de inspiração e me fazer entender a importância de ser um homem honesto e sempre privilegiar seus princípios.

A meu avô Aristeu Tavares e minha avó Maria Izabel, por me incentivar em meus projetos e mostrar a importância de preservar a família. Obrigado pelos afagos e ensinamentos sobre a vida.

Ao meu pai José Dias da Silva, que sempre mostrou que o homem não consegue aprender tudo, mas que é através da aprendizagem que ele realiza seus sonhos. Apesar de todas as dificuldades me fortaleceu o que para mim foi muito importante.

A minha mãe Maria Olivia Carneiro da Silva, que sempre me deu apoio, incentivo nas horas difíceis e por me ensinar a ser tolerante e paciente.

Ao meu sogro Antônio Nascimento, minha sogra Maria Veraneide, aos meus irmãos, Daniel, Daniele e Denise, aos cunhado(a)s e sobrinho(a)s, que nos momentos de minha ausência dedicados aos estudos, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Aos meus tios e tias, especialmente a tia Marinalva (*in memoriam*) que mostrou a todos como lutar e valorizar a vida. Esta continua sendo uma referência para todos que a conheceram.

Aos primos e primas, especialmente a Fernandinho (*in memoriam*) por se fazer presente em nossas memórias pela forma simples e alegre que conduziu seus dias aqui na terra.

Aos meus amigos da CETEB, Emerson Oliveira, Andrios Luiz, Salomão Gomes e todos os colegas de trabalho que de alguma forma contribuíram para este trabalho. Especial agradecimento ao Professor Claudenir Moreira Machado e a Professora Lúcia Maria de Araújo Machado, pelo incentivo incondicional e por sempre reiterar a importância de seguir com a trajetória acadêmica.

Aos meus amigos da UNIFACS campus Feira de Santana, Cleide Bittencourt, João Paulo, Paulo Ricardo, Ricardo Sena e todos os colegas que sempre apoiaram esta iniciativa. Em especial a Professora Claudia Pinto, por todo o apoio, incentivo e todas as palavras de motivação em momentos delicados.

Aos meus amigos que fiz no decorrer desses dois anos e meio do curso, o meu sincero agradecimento e admiração! Annanette Rabelo, Edson Mota, Henrique Soares, Ivan Lessa, Marcelo Cerqueira, Marcos Sousa, Mayara Rodrigues e Rafael Cardoso.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar um ambiente para construção do conhecimento e não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. Em especial ao meu orientador Glauco de Figueiredo Carneiro, pela paciência, inúmeras reuniões, correções e incentivos.

As empresas da cidade de Feira de Santana que abriram suas portas para realização deste trabalho com objetivo único de contribuir para pesquisa e fomentar iniciativas como esta na cidade.

A UNIFACS pelo ambiente criativo e amigável que proporciona e pela oportunidade de fazer o curso como bolsista da instituição.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Se você quiser civilizar um homem, comece pela
avó dele”.
Victor Hugo.

RESUMO

O conhecimento das características e perfil de uma empresa é um dos pré-requisitos para o planejamento da melhoria do seu processo de software. Este saber permite direcionar esforços de forma efetiva, promover alinhamento com a cultura organizacional e também apoiar a consolidação das boas práticas já implementadas. Esta dissertação apresenta uma caracterização dos desafios e oportunidades da Melhoria do Processo de Software para as Pequenas e Médias Empresas. Esta caracterização foi executada em três etapas. A primeira etapa descreve um mapeamento sistemático para identificar na literatura o que foi relatado a respeito deste cenário. A segunda etapa relata um estudo de campo para caracterizar o perfil e a percepção de um grupo de empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software da cidade Feira de Santana no Estado da Bahia a respeito da melhoria do processo de software. A terceira etapa comparou os resultados obtidos nas duas primeiras etapas através do refinamento dos resultados do mapeamento sistemático com a pesquisa aplicada nas empresas da cidade de Feira de Santana. Este refinamento considerou as evidências encontradas na pesquisa de campo (segunda etapa) para nortear um mapeamento sistemático reverso a partir dos dados da primeira etapa. Os resultados dos estudos realizados nesta dissertação apresentam evidências que podem ser consideradas para a adoção de forma mais efetiva das boas práticas de Engenharia de Software em Pequenas e Médias Organizações.

Palavras chave: Qualidade de Software. Melhoria do Processo de Software. Pequenas e Médias Empresas.

ABSTRACT

The knowledge of the characteristics and profile of a company is one of the prerequisite for planning the improvement of their software process. This allows you to direct efforts effectively promote alignment with organizational culture and also support the consolidation of good practice already implemented. This paper presents a characterization of the challenges and opportunities of improvement of software process for small and medium enterprises. This characterization was performed in three steps. The first step describes a systematic mapping to identify the literature that has been reported about this scenario. The second step relates a field study to characterize the profile and the perception of a group of companies that work with development software maintenance in Feira de Santana city in the State of Bahia regarding the improvement of the software process. The third step compared the results obtained in the first two stages through the refinement of the results of the systematic mapping with applied research in enterprises of the Feira de Santana city. This refinement considered the evidence found in field research (second stage) to guide a reverse systematic mapping from the first stage data. The results of the studies in this dissertation present evidence that could be considered for adoption more effectively the best practices of Software Engineering in Small and Medium Organizations.

Keywords: Software Quality. Software Process Improvement. Small and Medium Enterprises.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da Metodologia	20
Figura 2 - Etapas da metodologia de pesquisa	32
Figura 3 - Fases da pesquisa	34
Figura 4 - Processo de Mapeamento Sistemático	38
Figura 5 - Panorama do Mapeamento Sistemático	42
Figura 6 - Distribuição temporal dos estudos selecionados	44
Figura 7 – Número de citações para o item: Escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS	46
Figura 8 – Número de citações para o item: Projetos com curto prazo de entrega	49
Figura 9 – Número de citações para o item: Equipes pequenas e com sobrecarga de trabalho	50
Figura 10 – Número de citações para o item: Número limitado de clientes e alta dependência dos mesmos	50
Figura 11 – Número de citações para o item: Agilidade para lidar com a volatilidade dos requisitos.....	51
Figura 12 – Número de citações para o item: Dificuldade na implantação de boas práticas de software	52
Figura 13 – Número de citações para o item: Dificuldade na implantação de boas práticas de software	53
Figura 14 - Número de citações para o item: Conhecimento de experiências anteriores negativas	54
Figura 15 – Tempo de Atuação na Empresa	57
Figura 16 – Tempo em Atividade de Desenvolvimento.....	58
Figura 17 – Papel no Ciclo de Vida do Software	58
Figura 18 – Tempo de Mercado das Empresas	59
Figura 19 – Funcionários no Ciclo de Vida do Software	59
Figura 20 – Média de Duração de um Projeto (em semanas).....	60

Figura 21 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Orientação dos Negócios	61
Figura 22 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Envolvimento da Liderança	62
Figura 23 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Participação dos Colaboradores	63
Figura 24 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Preocupação com a Medição	64
Figura 25 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Utilização do Conhecimento Existente	66
Figura 26 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Utilização de Novos Conhecimentos	67
Figura 27 – Em que medida os processos/atividades de MPS a seguir são executadas na sua organização para os projetos de software?	68
Figura 28 – Quão importante você acha que são os seguintes processos/atividades de MPS para projetos em sua organização?	69
Figura 29 – Procedimentos do Forward Snowballing	72
Figura 30 – Panorama do forward snowballing	74
Figura 31 – Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com o fator de sucesso: orientação dos negócios	77
Figura 32 - Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com o fator de sucesso: participação dos colaboradores	79
Figura 33 - Relação da proteção da propriedade intelectual com o fator de sucesso: utilização do conhecimento existente.....	81
Figura 34 - Relação dos projetos com curto prazo de entrega com as atividades do fator de sucesso: preocupação com a medição	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porte das Empresas	29
Tabela 2 – Etapas da Metodologia	33
Tabela 3 – Cronograma de Atividades	33
Tabela 4 – Fontes da Pesquisa Manual.....	41
Tabela 5 – Resumo do processo de seleção de artigos	43
Tabela 6 - Publicações mais citadas encontradas no resultado do mapeamento sistemático ...	45
Tabela 7 – Características, Desafios e Dificuldades para as Pequenas e Médias Empresas	47
Tabela 8 – Artigos resultantes do forward snowballing	75
Tabela 9 - Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com o fator de sucesso: orientação dos negócios	78
Tabela 10 – Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com a participação dos colaboradores	80
Tabela 11 - Relação da proteção da propriedade intelectual com o fator de sucesso: utilização do conhecimento existente.....	83
Tabela 12 - Relação dos projetos com curto prazo de entrega com as atividades do fator de sucesso: preocupação com a medição	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PME's	Pequenas e Médias Empresas
MPS	Melhoria do Processo de Software
CMMI	Capability Maturity Model Integration
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
MPS.BR	Melhoria do Processo de Software Brasileiro
QP	Questão de Pesquisa
SEI	Software Engineering Institute
SOFTEX	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
MS	Mapeamento Sistemático
QPMS	Questão de Pesquisa do Mapeamento Sistemático
CI	Critério de Inclusão
CE	Critério de Exclusão
CQ	Critério de Qualidade
GQA	Garantia da Qualidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 CONTEXTO.....	18
1.2 ABORDAGEM DE PESQUISA	19
1.2.1 Questões de Pesquisa	19
1.2.2 Objetivos da Pesquisa.....	19
1.2.3 Metodologia.....	20
1.2.4 Contribuições	20
1.3 ESTRUTURA DESTA DISSERTAÇÃO	21
1.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE	23
2.2 DESAFIOS E BENEFÍCIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DA MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE.....	25
2.2.1 Desafios para Implantação da Melhoria do Processo de Software.....	25
2.2.2 Benefícios da Implantação da Melhoria do Processo de Software.....	27
2.3 MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS	28
2.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	30
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	32
3.1 ETAPAS DA METODOLOGIA DE PESQUISA	32
3.2 QUESTÕES DE PESQUISA DESTA DISSERTAÇÃO	34
3.3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO.....	35
3.4 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS COM POTENCIAL PARA ADERIR À MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE	35
3.5 COMPARAÇÃO E REFINAMENTO DOS RESULTADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO COM A PESQUISA APLICADA NUM GRUPO DE EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA COM POTENCIAL PARA ADERIR À MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE	36
3.8 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	36
4 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	38
4.1 DEFINIÇÃO DA PESQUISA.....	38
4.1.1 Definição do Protocolo	39
4.1.2 Critérios de Seleção de Fontes.....	39
4.1.3 Fontes de Pesquisa.....	39
4.1.4 Tipos de Trabalho.....	39
4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE ARTIGOS	40

4.2.1 Critérios de Inclusão	40
4.2.2 Critérios de Exclusão	40
4.3 CRITÉRIOS DE QUALIDADE	40
4.4 COLETA DO ESTUDOS	41
4.4.1 Condução da Pesquisa	41
4.4.2 Seleção dos Artigos	41
4.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS	43
4.5.1 Identificação das Características, Desafios e Dificuldades Enfrentadas Pelas Pequenas e Médias Empresas	46
4.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	55
5 CARACTERIZAÇÃO DE EMPRESAS DE FEIRA DE SANTANA COM POTENCIAL PARA ADERIR À MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE	56
5.1 CENÁRIO	56
5.2 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA PESQUISA	56
5.3 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS OBTIDOS	57
5.3.1 Perfil dos Entrevistados	57
5.3.2 Perfil das Empresas Entrevistadas	58
5.3.3 Fatores de Sucesso das Iniciativas de Melhoria do Processo de Software (MPS) ...	60
5.3.4 Melhoria do Processo de Software na Prática	68
5.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	71
6 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO COM A PESQUISA APLICADA NAS EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA.	72
6.1 FORWARD SNOWBALLING	72
6.1.1 Fontes de Pesquisa	73
6.1.2 Tipos de Trabalhos e Critérios de Inclusão e Exclusão	73
6.1.3 Seleção de Artigos	74
6.2 ANÁLISE DOS DADOS	76
6.2.1 A Relação da Escassez de Recursos Financeiros e de Pessoal para Alocação na MPS com os Fatores de Sucesso: Orientação dos Negócios e a Participação dos Colaboradores	76
6.2.2 A Relação da Proteção da Propriedade Intelectual com o Fator de Sucesso: Utilização do Conhecimento Existente.	81
6.2.3 A Relação dos Projetos com Curto Prazo de Entrega com o Fator de Sucesso: Preocupação com a Medição.	84
6.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	87
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
7.1 CONTRIBUIÇÕES	89

7.2 LIMITAÇÕES	89
7.3 TRABALHOS EM ANDAMENTO E FUTUROS.....	89
REFERÊNCIAS	90
APÊNDICE A – LISTA DE ARTIGOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	93
APÊNDICE B – LISTA DE ARTIGOS DO FORWARD SNOWBALLING.....	95
APÊNDICE C – CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA	97
APÊNDICE D – CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PESQUISADOR.....	98
APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA	100
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PORTE DAS EMPRESAS	102
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO ENTREVISTADO	103
APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DAS EMPRESA.....	104
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIOS SOBRE OS FATORES DE SUCESSO DAS INICIATIVAS DE MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE	105
APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO SOBRE PROCESSO DE SOFTWARE MELHORIA DO ESTADO DE PRÁTICA	109

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta os conceitos iniciais desta dissertação, problemas a serem abordados, objetivos, metodologia de pesquisa adotada, contribuições, além da estrutura dos próximos capítulos.

1.1 CONTEXTO

Desde os anos 90 no Brasil, tem crescido o interesse da comunidade de engenharia de software, considerando tanto a indústria como a academia, na Melhoria do Processo de Software (MPS) (PINO; GARCÍA; PIATTINI, 2008). Há um número representativo de iniciativas em relação a modelos que podem ser usados no contexto da Melhoria do Processo de Software tais como o Capability Maturity Model Integration (CMMI), a ISO/IEC 15504: 2008, a ISO/IEC 12207: 2004, a ISO 9001: 2000 e o modelo de referência em Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR). É importante ressaltar que, de acordo com Fayad, Laitinen e Ward (2000), as Pequenas e Médias Empresas (PME's) representam uma parcela significativa das empresas de desenvolvimento de software. Entretanto, pesquisadores têm discutido até que ponto estes modelos são viáveis de adoção em Pequenas e Médias Empresas e quais são os desafios e dificuldades enfrentados por estas empresas neste cenário. Aspectos como as características da estrutura organizacional destas empresas e o custo envolvido para a adoção de um destes modelos de referência são citados como limitações (PINO; GARCÍA; PIATTINI, 2008).

Dentre os modelos de referência disponíveis, o MPS.BR destaca-se pelo seu foco em Pequenas e Médias Empresas. O fato de ser baseado em sete níveis de maturidade possibilita que estas empresas se preparem para alinhamento ao modelo com um número menor de processos por níveis iniciais se comparado ao esforço necessário para a implementação de outros modelos tais como o CMMI.

Para que o desenvolvimento de software atenda às expectativas dos clientes, as empresas de desenvolvimento e manutenção de software precisam incluir nas suas atividades diárias boas práticas de engenharia de software. Esse processo é estudado dentro da área de engenharia de software e é fundamental para se obter qualidade nos softwares produzidos. Como o mercado de desenvolvimento de software cresce rapidamente, é necessário que exista uma análise dos softwares produzidos no Brasil com base no processo de desenvolvimento de software para que exista um padrão de qualidade, fazendo com que os softwares atendam às

exigências dos clientes e trazendo reconhecimento internacional para o mercado de desenvolvimento de software do país.

1.2 ABORDAGEM DE PESQUISA

Nesta seção são apresentados os problemas, objetivos, metodologia e contribuições para o trabalho proposto.

1.2.1 Questões de Pesquisa

- a) **QP 1)** Quais as principais características, desafios e dificuldades que as Pequenas e Médias Empresas desenvolvedoras de software enfrentam para aderir as iniciativas de Melhoria do Processo de Software?
- b) **QP 2)** Quais as possibilidades de apoio a estas empresas para que sejam superadas as dificuldades e para que seja viável a promoção do alinhamento a Melhoria do Processo de Software?

1.2.2 Objetivos da Pesquisa

Geral

- Identificar quais os desafios e dificuldades enfrentados por Pequenas e Médias Empresas (PME's) que atuam com desenvolvimento e manutenção de software e caracterizar um conjunto de PME's da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia para identificar as condições favoráveis, dificuldades e oportunidades de melhorias para que possam se preparar para a adoção de iniciativas de Melhoria do Processo de Software.

Específicos

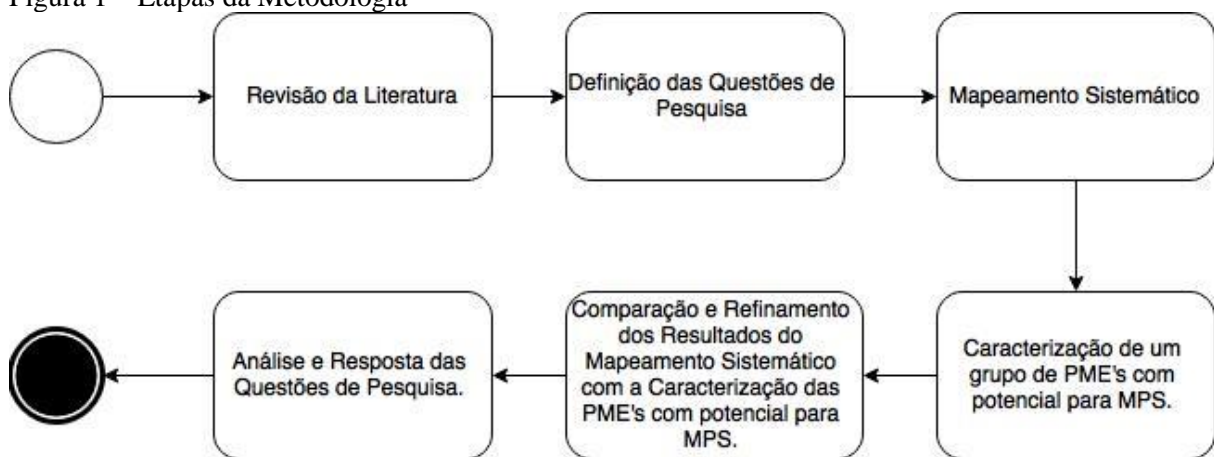
- **Objetivo Específico 01:** Identificar os principais desafios e dificuldades das Pequenas e Médias Empresas para implantação de Melhoria do Processo de Software;
- **Objetivo Específico 02:** Identificar registros na literatura que abordem as dificuldades e estratégias para a sua superação no caminho destas empresas para a Melhoria do Processo de Software;

- **Objetivo Específico 03:** Confrontar os resultados da literatura com a realidade vivida por empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia no tema abordado.

1.2.3 Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada nesta dissertação é composta pelas seguintes etapas: (i) revisão da literatura; (ii) definição das questões de pesquisa; (iii) mapeamento sistemático; (iv) pesquisa para caracterização de um grupo de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia com potencial para aderir à Melhoria do Processo de Software; (v) comparação e refinamento dos resultados do mapeamento sistemático com a caracterização das Pequenas e Médias Empresas com potencial para adesão da Melhoria do Processo de Software; e, por fim, (vi) a análise e resposta das questões de pesquisa. As etapas citadas estão representadas na Figura .

Figura 1 – Etapas da Metodologia



1.2.4 Contribuições

A primeira contribuição está relacionada aos resultados do mapeamento sistemático, onde foi possível identificar na literatura quais as características, desafios e dificuldades que as Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software enfrentam na busca da implementação da Melhoria do Processo de Software. A segunda é a caracterização de um grupo de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. Esta pesquisa permitiu o mapeamento do porte das empresas, perfil de atuação no mercado e como estas empresas aplicam as metodologias de desenvolvimento. A

última contribuição é a apresentação dos resultados gerados com o entrelaçamento do Mapeamento Sistemático e da pesquisa aplicada nas empresas da cidade de Feira de Santana, que possibilitou apresentar as empresas interessadas em aderir à Melhoria do Processo de Software, quais os caminhos a serem seguidos que representam maior chance de sucesso na implementação da MPS.

1.3 ESTRUTURA DESTA DISSERTAÇÃO

Os próximos capítulos seguem a seguinte estrutura:

- a) **Capítulo 2:** apresenta a Fundamentação Teórica: os principais conceitos utilizados nesta dissertação. São evidenciadas informações sobre o Processo de Software, a Melhoria do Processo de Software, desafios e benefícios para adoção à Melhoria do Processo de Software, além de fazer uma exposição da Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas;
- b) **Capítulo 3:** Descreve a metodologia de pesquisa utilizada na dissertação;
- c) **Capítulo 4:** Descreve o Mapeamento Sistemático: os pontos seguidos no mapeamento sistemático conduzido por este estudo no campo da Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software;
- d) **Capítulo 5:** Apresenta a Caracterização de um grupo de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia com potencial para aderir à Melhoria do Processo de Software;
- e) **Capítulo 6:** Comparação e refinamento dos resultados do Mapeamento Sistemático com a pesquisa aplicada nas empresas da cidade de Feira de Santana;
- f) **Capítulo 7:** Consolida as considerações finais desta dissertação, assim como resultados obtidos, limitações do estudo e perspectivas para trabalhos futuros.

1.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os conceitos iniciais desta dissertação, problemas, objetivos, metodologia utilizada, contribuições, além da estrutura que segue a presente dissertação. O capítulo seguinte apresenta o referencial teórico essencial para a compreensão desta pesquisa. Serão aprofundados os conceitos sobre Melhoria do Processo de Software, desafios e

dificuldades que as empresas enfrentam na adoção das iniciativas de Melhoria do Processo de Software e como as Pequenas e Médias Empresas lidam com a Melhoria do Processo de Software.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os principais conceitos utilizados nesta dissertação. São evidenciadas informações sobre o processo de software, a Melhoria do Processo de Software, os desafios e benefícios para a implantação da Melhoria do Processo de Software, além de fazer uma exposição da Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas.

2.1 MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

Processo de software pode ser definido como um ambiente de recursos inter-relacionados, que possibilita gerenciar uma sequência de atividades utilizando métodos adequados e práticas para desenvolver um produto de software em conformidade com às exigências do cliente (PETTERSEN et al., 2008). Processo de software tornou-se uma solução eficaz para o desenvolvimento e manutenção de software. Yoonjug, Seunghwa e Sujung, (2005) afirmam que o processo de software é um dos mais importantes fatores de qualidade para os produtos de software porque diversos requisitos relacionados ao processo de software são intensamente conectados com os objetivos de negócio.

Para as empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software, ter acesso ao conhecimento sobre a Melhoria do Processo de Software não garante que seus processos sejam estruturados, seus produtos tenham qualidade e as ferramentas sejam utilizadas de forma adequada e otimizada. Nesse ambiente, é natural que os resultados alcançados por estas organizações sejam provenientes do domínio que possuem sobre o negócio e envolvimento de profissionais estratégicos no processo de desenvolvimento dos produtos de software.

Por outro lado, essas organizações são impulsionadas a melhorar seu processo por uma intensa competição no mercado. Assim as organizações para serem competitivas no mercado, tem que buscar a qualidade do processo para aumentar a qualidade do produto, diminuir o retrabalho, aumentar a produtividade, atender ao mercado em menor tempo e com maior precisão em suas estimativas.

Para que um software seja desenvolvido de forma consistente, é preciso aliar boas práticas da engenharia de software com um robusto e eficiente processo de desenvolvimento. Diferentes tipos de sistemas necessitam de diferentes processos de desenvolvimento e a qualidade de um produto de software é determinada pela qualidade dos processos utilizados para desenvolvê-lo. Tornou-se essencial para as organizações que atuam com

desenvolvimento e manutenção de software adotar modelos de Melhoria do Processo de Software para alcançar qualidade em seus produtos e sobreviver em uma indústria altamente exigente e competitiva (HABIB et al., 2008).

Na implementação da Melhoria de Processos de Software, é importante que as empresas adotem normas e modelos de referência para apoiar suas iniciativas, utilizando-as como guias para melhorar seus processos. A partir desses modelos, são estabelecidas melhores práticas que oferecem um caminho efetivo no alcance de uma maior maturidade. Baseado nos conceitos e na necessidade de adoção da MPS, diversos modelos de qualidade foram criados. A norma ISO/IEC 15504, o modelo de Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR) software e Capability Maturity Model – Integration (CMMI), que traçam estratégias, definindo quais processos serão implantados nas empresas para melhorar a qualidade do software, reduzindo tempo e custo de desenvolvimento, elevando a produtividade e visibilidade da produção, satisfazendo a demanda dos clientes, e garantindo as vantagens de mercado (STAPLES et al., 2007).

A NBR ISO/IEC 15504 é a norma ISO/IEC que define processo de desenvolvimento de software. Ela é uma evolução da ISO/IEC 12207, mas possui níveis de capacidade para cada processo assim como o CMMI. A Norma NBR ISO/IEC 15504 para avaliação de processo de software define um modelo bi-dimensional que tem por objetivo a realização de avaliações de processos de software com o foco da melhoria dos processos, gerando um perfil dos processos, identificando os pontos fracos e fortes, que serão utilizados para a elaboração de um plano de melhorias e a determinação da capacidade dos processos viabilizando a avaliação de um fornecedor em potencial (NBR ISO/IEC 15504, 2008).

O CMMI é um modelo de maturidade e capacidade de processos de software criado pelo Software Engineering Institute (SEI) e que consiste de boas práticas de engenharia de software para o desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços. O modelo oferece uma estrutura e elementos chave para um processo de software eficaz, abrangendo todo o ciclo de produção, desde a concepção até a entrega e manutenção do software, representando ainda um caminho evolutivo para a organização em busca de um processo maduro e disciplinado (SEI, 2006).

O MPS.BR é um programa mobilizador que foi criado em 2003 pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) para melhorar a capacidade de desenvolvimento de software nas empresas brasileiras. A iniciativa foi responsável pelo desenvolvimento do Modelo de Referência para Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS-SW), que levou em consideração normas e modelos internacionalmente reconhecidos,

boas práticas da engenharia de software e as necessidades de negócio da indústria de software nacional (SOFTEX, 2012).

O custo para se ter uma avaliação de um modelo de referência para qualidade de processo de software, incluindo o esforço e tempo certamente é algo que requer bastante envolvimento principalmente por parte das Pequenas e Médias Empresas. No entanto, para competir com sucesso no mercado, essas empresas precisam formalmente implementar e institucionalizar a melhoria do processo de software, usando modelos conhecidos e maduros (MONGKOLNAM et al., 2009).

2.2 DESAFIOS E BENEFÍCIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DA MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

Melhoria do Processo de Software tornou-se a principal abordagem para o avanço da qualidade de software, relacionando a satisfação do cliente e retorno sobre os investimentos. Embora as empresas enfrentem vários problemas para implementação de MPS, a literatura relata muitos casos de sucesso, detalhando progressos significativos. Esses casos de desenvolvimento das boas práticas de software são um grande benefício para servir de referência à outras empresas interessadas em implementar eficazmente a MPS. No entanto, é importante examinar criticamente os casos de menos sucesso de organizações que lutam para sustentar os benefícios da MPS.

Nas subseções seguintes serão mostrados desafios e benefícios relativos à implantação de iniciativas em Melhoria de Processos de Software encontrados na literatura.

2.2.1 Desafios para Implantação da Melhoria do Processo de Software

A maioria das empresas de desenvolvimento de software enfrentam problemas em seus projetos, devido à falta de implementação das melhores práticas e padrões. Sem as práticas apropriadas de engenharia de software, a capacidade do processo e maturidade não são antecipadas e inconsistências através da manutenção e desenvolvimento do projeto se tornam uma constante nos projetos. Entre as causas da falta de melhores práticas de desenvolvimento de software está, o baixo nível de consciência e conhecimento das empresas de desenvolvimento de software sobre os padrões e modelos. Há também uma questão de custo envolvido para a aplicação das normas ou requisitos de referência que se tornaram obstáculos relevantes para estas empresas (ALI; IBRAHIM, 2011).

Atualmente, uma série de normas internacionais específicas são disponibilizadas no âmbito da disciplina de engenharia de software para apoiar a Melhoria do Processo de Software. No entanto, as práticas e normas diferentes podem exigir recursos substanciais e alto custo, resultando em relutância de adoção pelas organizações de software especialmente aquelas Pequenas e Médias Empresas. Segundo Baldassarre et al., (2009), Melhoria do Processo de Software é um esforço planejado, gerenciado e controlado, que visa aumentar a capacidade dos processos de desenvolvimento de software de uma organização. Em particular, MPS muitas vezes envolve modelos de referência de processos, métodos de avaliação de processos e modelos que orientam a melhoria do processo.

Na busca pela Melhoria do Processo de Software, as organizações em especial as pequenas e médias enfrentam muitas dificuldades para implementar estas iniciativas. Para minimizar essas dificuldades elas acabam por adotar modelos de qualidade que não focam especificamente nos processos de software. Card (2004) aponta que uma fraqueza comum em muitas organizações é que os métodos adotados por elas não identificam as práticas específicas, recomendadas dentro do domínio do software. Na melhor das hipóteses identificam abordagens de melhoria que trabalham com as práticas de engenharia estabelecidas.

Dentre os obstáculos para implantação da Melhoria do Processo de Software, estão as pessoas envolvidas no processo de software. Segundo Ibrahim e Ali (2011) algumas pessoas resistem a mudanças e dificultam a implantação da MPS. O compromisso e a participação de todos os envolvidos no processo são igualmente importantes e fundamental para o sucesso da implantação. Ibrahim e Ali (2011) também relatam em seu trabalho que existe uma dificuldade em elaborar um cronograma de projeto bem planejado e que esse aspecto dificulta o mapeamento de indicadores para análise e avaliação dos resultados dos projetos.

Como Javanbakth et al. (2008) dizem que a Melhoria do Processo de Software requer investimento e habilidade para enfrentar os desafios de encontrar pessoas dedicadas para atuar no processo de melhoria, a elaboração de um bom planejamento para realizar a gestão do tempo relacionado com o investimento e a boa gestão da mudança, pois elas podem criar medo e incerteza em toda a organização. Para Abdullah e Talib (2012), um dos maiores desafios na implementação da MPS é a gestão do conhecimento e que nenhuma solução única ou ideal pode ser aplicada. Em vez disso, uma variedade de abordagens e sistemas precisam ser empregadas para lidar com a diversidade de tipos de conhecimento.

Segundo Beijun e Tong (2008) na implementação da Melhoria do Processo de Software, há dois desafios iniciais que devem ser enfrentados pelas empresas, em especial as

pequenas e médias. O primeiro é a combinação de flexibilidade e controle sem impedir o caráter inovador das empresas e o segundo é viabilizar recursos e atribuir as responsabilidades aos profissionais envolvidos na melhoria do processo, por conta muitas vezes da limitação dos investimentos em MPS.

2.2.2 Benefícios da Implantação da Melhoria do Processo de Software

O sucesso de um projeto de software depende de vários fatores, dentre eles, o bom gerenciamento do projeto e a aplicação de padrões e procedimentos. A melhoria da produtividade e qualidade de software exige alto comprometimento da gestão da organização. Quadros de melhoria de processo formal surgiram amplamente para promover o uso de processos sistemáticos para engenharia de software. Essas abordagens identificam as melhores práticas para o gerenciamento de qualidade de engenharia de software para os produtos e serviços.

Apesar de pesquisas e a literatura mostrarem a importância da implementação da Melhoria do Processo de Software e conseqüentemente de uma certificação de qualidade de software dentro de uma empresa, este é um objetivo possível para poucos, devido ao seu alto custo. Com isso, alguns estudos já foram feitos para discutir e comprovar os reais benefícios trazidos pelos modelos de qualidade de softwares utilizados atualmente.

Segundo Card (2004), as organizações que implementam padrões de melhoria de processos são capazes de identificar suas forças e fraquezas de uma forma sistemática. Por outro lado, organizações que não fazem a inserção de uma padronização não são capazes de avaliar suas forças e fraquezas, afetando na eficácia do processo em médio e longo prazo. Assim, as organizações e os profissionais passam a vivenciar uma implementação de projeto não estruturado, que resulta em problemas do processo a médio e longo prazo. As organizações e os profissionais vivenciarão uma implementação de projeto não-estruturado, que resultará em problemas como falta de documentação e prestação de contas do projeto.

Com a implementação de melhores práticas e adoção de um padrão de qualidade ou modelo de referência pelas empresas, naturalmente há o reconhecimento internacional para desenvolver softwares e por conseqüência aumento do nível da capacidade de competir no mercado. Para Ibrahim e Ali (2011) a maioria das empresas optam pelo reconhecimento global e facilidade de implementação como principais fatores para escolha do modelo de MPS. Um bom padrão/modelo deve ser reconhecido e fácil de implementar para que as empresas possam experimentar o custo-benefício e a real melhoria do processo.

Como Stevens (2006) afirma que, entre os principais benefícios da implementação da MPS estão, a capacidade de criar resultados quantificáveis para todos os aspectos da engenharia de software, gestão e área de negócios. Estes resultados são base para muitas áreas de processos incluindo planejamento de projetos. Para Del Maschi et al., (2007) o retrabalho que é um fator que gera impactos sobre os prazos e custos, é reduzido, uma vez que os recursos são direcionados para manter seu trabalho coerente com as necessidades do processo de desenvolvimento de software. Del Maschi et al., (2007) aponta ainda que outro benefício está relacionado a não conformidade, estas são detectadas pelas medições constantes e análise do processo e do produto, garantindo que o processo está efetivamente sendo seguido e atendido como estabelecido.

Para Habib et al. (2008) como resultado da implementação da MPS, o esforço durante a fase de testes é reduzido, filtrando as ocorrências, uma vez que são detectadas e corrigidas durante o projeto, evitando acúmulo de medidas de correção de defeitos. Habib et al. (2008) afirmam ainda que o aumento da produtividade e melhoria visível da qualidade, a organização torna-se mais competitiva no mercado, permitindo-lhe desenvolver produtos altamente confiáveis, com tomada de decisões ágil e atendendo as necessidades dos clientes.

2.3 MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Conforme Qyser, Ramachadram e Farhan (2008), uma definição internacional para Pequenas e Médias Empresas é uma empresa com menos de 250 trabalhadores. No Brasil o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) classifica o porte das empresas aplicável a todos os setores através da receita operacional bruta anual. A Tabela , apresenta a categorização do porte e classificação das empresas.

Tabela 1 – Porte das Empresas

Classificação	Receita Operacional Bruta Anual
Microempresa	Menor ou igual a R\$ 2,4 milhões
Pequena empresa	Maior que R\$ 2,4 milhões e menor ou igual a R\$ 16 milhões
Média empresa	Maior que R\$ 16 milhões e menor ou igual a R\$ 90 milhões
Média-grande empresa	Maior que R\$ 90 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Grande empresa	Maior que R\$ 300 milhões

Fonte: Bndes (2015).

Nos últimos anos, a indústria de software tem se preocupado bastante com a Melhoria do Processo de Software. Os esforços foram feitos não só por grandes organizações, mas também pelas Pequenas e Médias Empresas para viabilizar iniciativas de MPS. Nesta última década as Pequenas e Médias Empresas estão se tornando referência na economia da indústria em todo o mundo, especialmente na indústria de desenvolvimento de software (MUNOZ et al., 2012).

Pequenas e Médias Empresas enfrentam muitos desafios, com a gestão dos requisitos e velocidade com sua evolução, o gerenciamento de toda documentação associada ao produto, a gestão de projetos, alocação de recursos e acompanhamento das métricas e pontos de controle dos projetos. Habib et al. (2008) apontam que é muito difícil para as PME's definirem uma abordagem de melhoria e aplicá-la em sua organização sem a ajuda de consultores externos ou investimento substancial no tempo de seus gerentes de software. Questões culturais como resistência à mudança dos funcionários ou as áreas de gestão, que consideram o trabalho extra necessário para garantir a qualidade como um fardo inútil e complicado para colocar na equipe de desenvolvimento.

A implementação da MPS em PME's tem sido um caminho cheio de obstáculos, porque eles têm orçamento muito limitado para melhorar seus processos. Além disso, são características da PME's: agilidade para atender as mudanças, número limitado de clientes e com alta dependência, desenvolve projetos com número limitado de pessoal, os prazos de entrega são curtos, falta de cultura voltada aos processos e número limitado de treinamentos em Melhoria do Processo de Software (JEZREEL et al., 2012). As Pequenas e Médias Empresas enfrentam problemas em termos de infraestrutura, recursos humanos e finanças. Mas quando se trata de qualidade, PME's não podem desenvolver softwares com qualidade inferior, quando comparado com as grandes empresas, então, o grande desafio de das PME's é

desenvolver softwares de qualidade, com limitada infraestrutura, recursos humanos e finanças (QYSER; RAMACHADRAM; FARHAN, 2008).

Para garantir que os problemas que têm influência sobre os programas de MPS devem ser tratados de forma adequada, mecanismos eficientes para implementação das iniciativas são fundamentais. Além disso, para gerenciar o conhecimento dos processos de software de forma eficiente visando manter as implementações de MPS e aumentar as chances de obtenção de resultados positivos dos investimentos, modelos de referência e ferramentas de qualidade podem ser excelentes alternativas. De acordo Qyser, Ramachadram e Farhan (2008), modelos como o MPS.BR pode fornecer um mecanismo eficiente para Pequenas e Médias Empresas brasileiras implementarem iniciativas de Melhoria do Processo de Software, com o objetivo de evoluir para estágios de processo de software mais maduros, porque os sete níveis de maturidade do modelo MPS.BR ajudam a diminuir a complexidade de implementação, melhorar o controle de iniciativas e facilitar a visibilidade da MPS em curto prazo.

2.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

A crescente conscientização sobre a importância do processo de software tem sido constatada por muitas empresas estarem investindo esforços na melhoria dos seus processos. Atualmente, uma série de normas e modelos específicos são disponibilizados no âmbito da disciplina de engenharia de software para apoiar a Melhoria do Processo de Software, como a ISO/IEC 15504, CMMI e o MPS.BR que foram apresentados neste capítulo. Algumas das questões chave é que as Pequenas e Médias Empresas tem orçamento limitado para investimentos com a melhoria do processo e falta à competência interna para conduzir as iniciativas em MPS por conta própria. Para compensar a falta de conhecimento, muitas empresas têm que contratam consultoria especializada para avaliar e fazer sugestões de melhoria.

Muitos estudos têm sido publicados na literatura, abordando as dificuldades que as PME's enfrentam para implementar iniciativas de MPS. Staples e Niazi (2007) apresentam algumas razões por que as organizações que atuam com desenvolvimento e manutenção de software evitam adotar o CMMI. Neste estudo é abordado que organizações, especialmente as pequenas e médias, nunca vão ganhar qualquer benefício da melhoria de processo porque eles consideram isso inviável por conta de seu porte e estrutura, os altos custos envolvidos na prestação de serviços de MPS e a falta de tempo para dedicar-se nessas atividades.

Por conta dos diversos trabalhos disponíveis na literatura retratando os desafios, dificuldades e benefícios para implementação da Melhoria do Processo de Software e especialmente nas Pequenas e Médias Empresas. No capítulo 4 desta dissertação apresentamos um Mapeamento Sistemático que investiga mais detalhadamente as características, os desafios, dificuldades que as Pequenas e Médias Empresas de software enfrentam para implementar iniciativas de Melhoria do Processo de Software.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo descreve a metodologia de pesquisa utilizada nesta dissertação. As seções que se seguem apresentam como a pesquisa foi conduzida para atingir os objetivos propostos.

3.1 ETAPAS DA METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa adotada nesta dissertação é composta pelas seguintes etapas: (i) revisão da literatura; (ii) questões de pesquisa; (iii) mapeamento sistemático; (iv) pesquisa para caracterização de um grupo de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia com potencial para aderir à Melhoria do Processo de Software; (v) comparação e refinamento dos resultados do mapeamento sistemático com a caracterização das Pequenas e Médias Empresas com potencial para adesão da Melhoria do Processo de Software; e, por fim, (vi) a análise e resposta das questões de pesquisa. As etapas citadas estão representadas na Figura e Tabela e descritas cronologicamente na Tabela .

Figura 2 - Etapas da metodologia de pesquisa

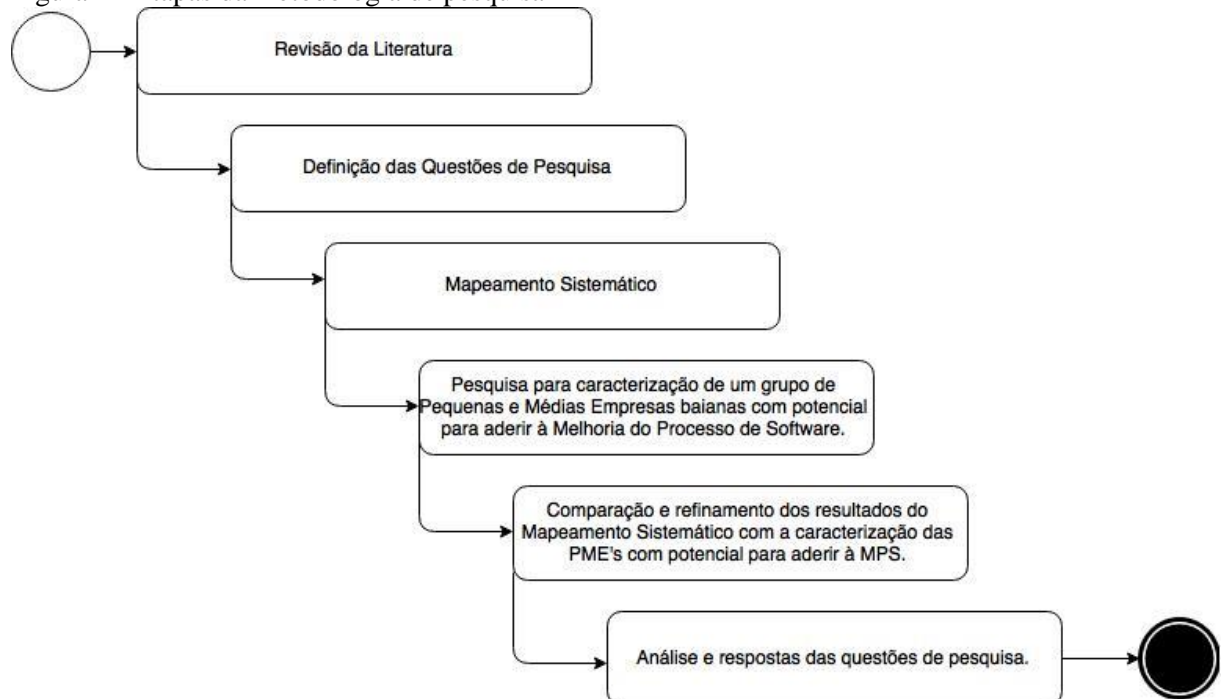


Tabela 2 – Etapas da Metodologia

Atividade	Descrição
i	Revisão da literatura.
ii	Definições das questões de pesquisa.
iii	Mapeamento Sistemático.
iv	Pesquisa para caracterização de um grupo de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia com potencial para aderir à Melhoria do Processo de Software.
v	Comparação e refinamento dos resultados do Mapeamento Sistemático com a caracterização das Pequenas e Médias Empresas com potencial para adesão da Melhoria do Processo de Software.
vi	Análise e respostas das questões de pesquisa.

Tabela 3 – Cronograma de Atividades

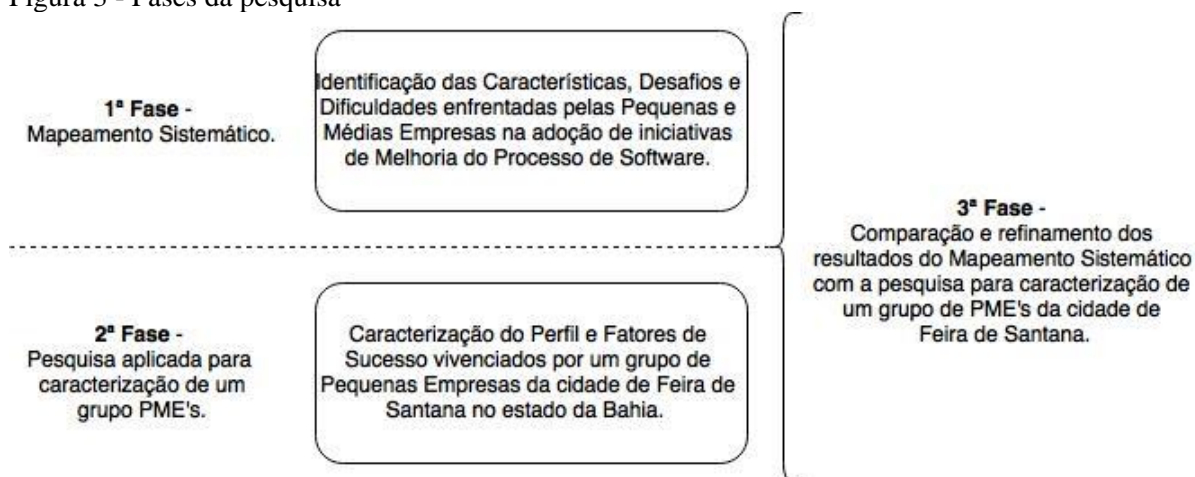
Atividade	2014												2015							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08
i	X																			
ii	X	X																		
iii			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
iv						X	X	X	X	X										
v																	X	X	X	X
vi											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A revisão da literatura realizada na primeira etapa desta dissertação permitiu levantar estudos relevantes ao tema abordado. Essa etapa auxiliou na definição das questões de pesquisa que nortearam a condução deste trabalho. A fase seguinte define as questões de pesquisa a partir do tema desta dissertação, visando à busca pelo melhor entendimento do estado da arte, seus problemas e objetivos. Na fase seguinte foi realizado o mapeamento sistemático que possibilitou o levantamento de documentos relevantes para a pesquisa, e posteriormente foram analisados. A partir das informações extraídas do mapeamento foi possível identificar as características, desafios e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas na adoção da Melhoria do Processo de Software. Na etapa seguinte, para realizar a caracterização de um grupo de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de

Santana no estado da Bahia, foi elaborada, planejada e realizada uma pesquisa para caracterizar um grupo empresas com potencial para aderir à Melhoria do Processo de Software. Por seguinte foi realizada a comparação e refinamento dos resultados do Mapeamento Sistemático com os resultados da pesquisa aplicada para caracterização de um grupo de PME's com potencial para aderir à MPS. Posteriormente, a análise dos dados foi conduzida produzindo respostas parciais que, por fim, auxiliaram para a análise e resposta das questões de pesquisa.

Nesta dissertação três etapas da metodologia apresentada na Figura foram consideradas estratégicas para delinear a pesquisa, identificar, relacionar e apresentar os resultados. Estas etapas estão identificadas como fases da pesquisa. Na primeira fase, foi realizado o mapeamento sistemático. Na segunda fase, apresentamos os resultados da pesquisa aplicada em Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. Para terceira fase, apresentamos os resultados da comparação e refinamento dos resultados do Mapeamento Sistemático com os resultados da pesquisa aplicada para caracterização de um grupo de PME's com potencial para aderir à MPS. São apresentados ainda os fatores de sucesso para as Pequenas e Médias Empresas que apresentam potencial para aderir as iniciativas de MPS. A Figura ilustra como as três fases foram executadas.

Figura 3 - Fases da pesquisa



3.2 QUESTÕES DE PESQUISA DESTA DISSERTAÇÃO

Para melhor compreensão do problema levantado, as seguintes questões de pesquisa foram consideradas nesta dissertação:

- a) **QP 1)** Quais as principais características, desafios e dificuldades que as Pequenas

e Médias Empresas desenvolvedoras de software enfrentam para aderir as iniciativas de Melhoria do Processo de Software?

- b) **QP 2)** Quais as possibilidades de apoio a estas empresas para que sejam superadas as dificuldades e para que seja viável a promoção do alinhamento a Melhoria do Processo de Software?

Destas questões surgiu uma nova questão de pesquisa investigada pelo mapeamento sistemático a fim de melhorar o entendimento e aprofundar a pesquisa neste tema. A Questão de Pesquisa do Mapeamento Sistemático (QPMS) é:

- **QPMS 1)** Quais são os desafios e dificuldades enfrentados por Pequenas e Médias Empresas na adesão da Melhoria do Processo de Software?

3.3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O mapeamento sistemático (MS) possibilitou identificar trabalhos relevantes relacionados ao objetivo de pesquisa desta dissertação. O protocolo do mapeamento sistemático guiou esta identificação segundo um processo bem definido de busca em repositórios conhecidos da comunidade acadêmica internacional.

Através do mapeamento sistemático foi possível identificar as principais características, desafios e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas na adoção de iniciativas de Melhoria do Processo de Software. Foram mapeadas 26 (vinte e seis) principais características, desafios e dificuldades enfrentadas pelas PME's na adoção de MPS. Estas características, desafios e dificuldades identificadas no MS nos permitem caracterizar o perfil dessas empresas e relacionar com grupos de empresas de determinadas regiões que estejam interessadas em implementar a Melhoria do Processo de Software. A questão de pesquisa do mapeamento sistemático e as questões de pesquisa do estudo serviram de referência para finalmente responder à questão de pesquisa desta dissertação.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS COM POTENCIAL PARA ADERIR À MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

O estudo de campo foi realizado para caracterizar a percepção de um conjunto de Pequenas e Médias Empresas de desenvolvimento de software da cidade de Feira de Santana do Estado da Bahia. O objetivo deste estudo de campo foi identificar e caracterizar as condições favoráveis, dificuldades e as oportunidades relacionadas à Melhoria do Processo de

Software e compará-las/complementá-las com os resultados obtidos da literatura através do mapeamento sistemático. O resultado do estudo de campo apresentou evidências de que o alinhamento às boas práticas de Engenharia de Software é considerado importante por estas empresas, embora reconheçam as dificuldades, o esforço e principalmente o elevado custo direto e indireto para esta finalidade.

O autor desta dissertação entrou em contato com 30 empresas cadastradas na região de Feira de Santana. Onze empresas aceitaram participar do estudo. A coleta de dados foi baseada nos formulários e documentos utilizados por Sulayman et al. (2012) e adaptados pelo autor para este estudo. De acordo com o termo de confidencialidade estabelecido, foram omitidos dados que permitissem a identificação nominal das empresas. No capítulo 5 desta dissertação a pesquisa é apresentada em detalhes e estes formulários se encontram disponíveis para consulta nos apêndices desta dissertação.

3.5 COMPARAÇÃO E REFINAMENTO DOS RESULTADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO COM A PESQUISA APLICADA NUM GRUPO DE EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA COM POTENCIAL PARA ADERIR À MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

Nesta etapa são comparados e refinados alguns dados do Mapeamento Sistemático e da pesquisa aplicada nas empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. O objetivo é discutir a relação das características, desafios e dificuldades das PME's encontrados na literatura com o perfil de um grupo de empresas. Para fortalecer esta análise é utilizado um método para identificação de artigos de interesse chamado de *forward snowballing*, que consiste basicamente em identificar artigos que citam um determinado artigo para posterior análise de dados relevantes para enriquecimento da pesquisa.

3.8 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a metodologia utilizada nesta dissertação com as etapas que foram seguidas, as questões de pesquisa, os fatores relevantes encontrados com o mapeamento sistemático. Além de apresentar as fases posteriores da metodologia com o estudo de campo realizado com a aplicação da pesquisa em Pequenas e Médias Empresas e análise de dados que complementaram as respostas das questões de pesquisa.

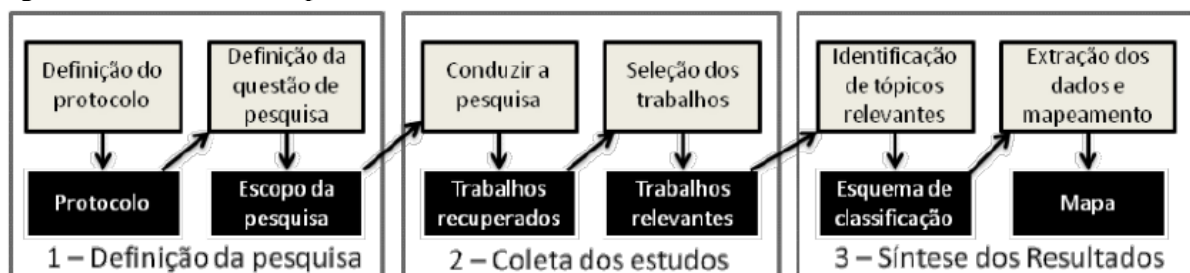
O capítulo seguinte aborda detalhes do mapeamento sistemático realizado, uma técnica utilizada para compor o referencial teórico e coletar as referências bibliográficas do presente trabalho.

4 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Esta seção apresenta os pontos seguidos no mapeamento sistemático conduzido por este estudo no campo da melhoria do processo de software em Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software.

O Mapeamento Sistemático (MS) é um método utilizado para tal fim. O MS, ilustrado na Figura , consiste em três principais fases: Definição da pesquisa, coleta de estudos e síntese dos resultados (PETERSEN et al., 2008).

Figura 4 - Processo de Mapeamento Sistemático



Fonte: Petersen et al. (2008).

Na primeira fase, definição da pesquisa, elabora-se um protocolo para guiar toda a pesquisa, com definição dos objetivos, questões de pesquisa a serem respondidas e os procedimentos utilizados para execução do MS. Na coleta de estudos a síntese dos resultados mapeia e classifica as pesquisas relevantes, permitindo identificar da melhor maneira, as atividades e lacunas a serem exploradas.

4.1 DEFINIÇÃO DA PESQUISA

O objetivo deste Mapeamento Sistemático foi obter publicações relevantes acerca das características, desafios e dificuldades que as Pequenas e Médias Empresas que atuam no desenvolvimento e manutenção de software enfrentam na adoção da Melhoria do Processo de Software. O MS realizado buscou auxiliar na elaboração da fundamentação teórica, da caracterização do perfil das Pequenas e Médias Empresas. Conforme mencionado no capítulo anterior, esta pesquisa foi estruturada a partir da questão de pesquisa do mapeamento sistemático (QPMS):

- **QPMS 1)** Quais são os desafios e dificuldades enfrentados por Pequenas e Médias Empresas na adesão da Melhoria do Processo de Software?

A motivação para esta questão de pesquisa decorre do fato de que o conhecimento dos desafios e oportunidades para Pequenas e Médias Empresas apoiam o planejamento e execução da Melhoria do Processo de Software de forma alinhada às expectativas e cultura organizacional destas empresas.

4.1.1 Definição do Protocolo

Para permitir que a pesquisa seja replicada sem comprometer os resultados, apresentamos aqui os aspectos adotados para execução do mapeamento sistemático.

4.1.2 Critérios de Seleção de Fontes

Para a execução da pesquisa, foi necessário definir as fontes nas quais a *string* de busca seria aplicada. Para tanto, escolhemos as fontes que seguiam os seguintes critérios:

- Disponibilidade de consulta de artigos através da web;
- Presença de mecanismos de busca através de *strings* de busca;
- Garantia de resultados únicos através da busca de uma mesma *string*;

4.1.3 Fontes de Pesquisa

Após aplicação dos critérios de fontes de pesquisa, estabelecidos na Seção anterior, as fontes para condução da busca definidas foram: IEEE Xplore (www.ieeexplore.ieee.org), ACM Digital Library (www.portal.acm.org) e Scopus Elsevier (www.scopus.com).

4.1.4 Tipos de Trabalho

Para a realização deste mapeamento sistemático, foram considerados apenas artigos, escritos em inglês ou português para fazerem parte do mapeamento sistemático.

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE ARTIGOS

4.2.1 Critérios de Inclusão

Os seguintes critérios de inclusão foram considerados nos artigos obtidos no primeiro filtro:

- (CI01) os artigos abordam a questão de pesquisa;
- (CI02) os artigos estão disponibilizados diretamente na fonte de pesquisa;
- (CI03) os artigos relatam algum tipo de estudo experimental ou lições aprendidas.

4.2.2 Critérios de Exclusão

Os seguintes critérios de exclusão foram considerados nos artigos obtidos no primeiro filtro:

- (CE01) apenas o resumo do texto está disponível e não o artigo completo;
- (CE02) o foco principal não era relacionado à melhoria do processo de software;
- (CE03) artigos publicados fora do período entre 2004 e 2014.

4.3 CRITÉRIOS DE QUALIDADE

O presente estudo seguiu os critérios de avaliação da qualidade discutidos por (DYBA e DINGSOYR, 2008). Desta forma, a partir desta referência os seguintes critérios de qualidade (CQ) foram utilizados nesta pesquisa:

- a) CQ1: Existe uma declaração clara dos objetivos da pesquisa?
- b) CQ2: Existe uma descrição adequada do contexto em que a pesquisa foi realizada?
- c) CQ3: O planejamento do estudo foi adequado para abordar os objetivos da pesquisa?
- d) CQ4: O artigo discute algum trabalho / literatura anterior?
- e) CQ5: Os resultados obtidos abordam as questões de pesquisa ou objetivos de pesquisa originais?
- f) CQ6: A análise dos dados foi feita de forma apropriada?
- g) CQ7: Existe uma declaração clara dos resultados?

4.4 COLETA DO ESTUDOS

Na coleta dos estudos foi aplicado um procedimento de busca através de palavras-chave nos buscadores definidos. Os resultados passaram por refinamentos para atingir um grau de relevância adequado para responder as questões de pesquisa.

4.4.1 Condução da Pesquisa

A seguinte string de busca foi aplicada nos repositórios ACM, IEEE Xplore e Scopus: “challenges” AND “difficulties” AND “small and medium enterprises” OR “sme” AND “SPI” OR “software process improvement”.

4.4.2 Seleção dos Artigos

Um processo de ampla pesquisa foi realizado procurando estudos publicados entre janeiro de 2004 e dezembro 2014, combinando busca automática e manual. A pesquisa manual foi realizada em revistas relevantes e conferências evidenciadas na Tabela . Os investigadores olharam para o título de todos os artigos publicados em cada fonte utilizada na pesquisa manual.

Tabela 4 – Fontes da Pesquisa Manual

ACM Computer Surveys

ACM Transactions on Software Engineering Methodologies

Empirical Software Engineering Journal

Evaluation and Assessment of Software Engineering

IEE Proceedings Software (now IET Software)

IEEE Software

IEEE Transactions on Software Engineering

Software Practice and Experience

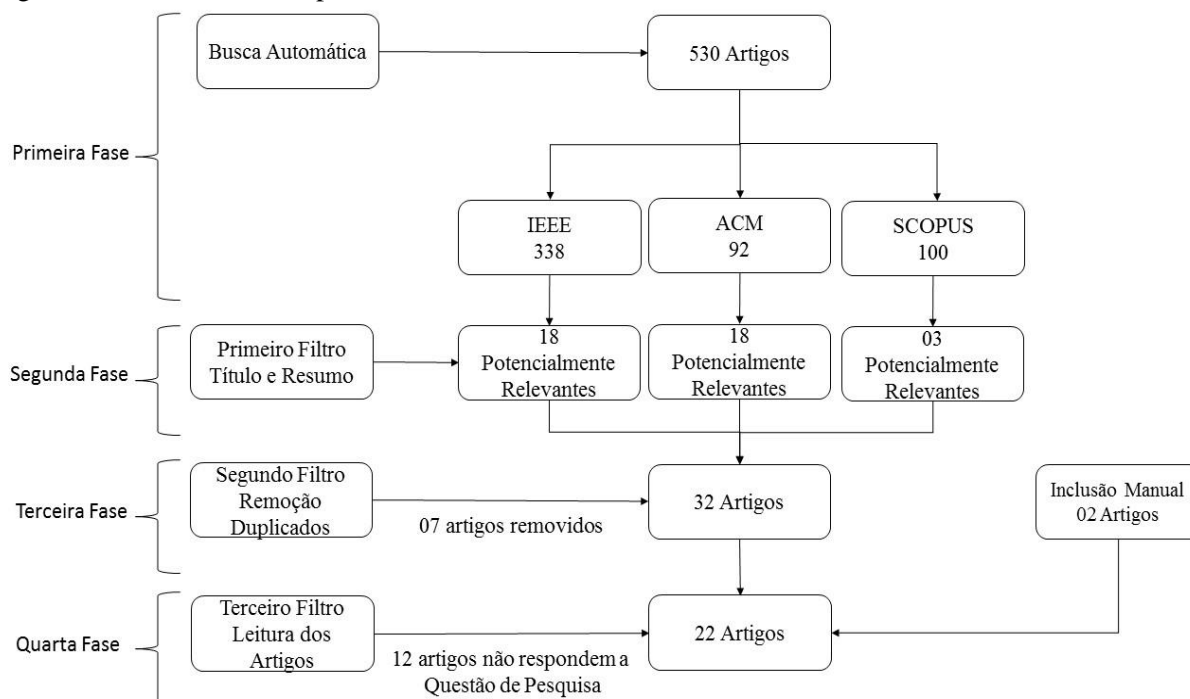
Information and Software Technology

Int. Conference on Software Engineering

Innovations in Systems and Software Engineering

Após aplicar a string apresentada acima nos buscadores, obteve-se o panorama ilustrado na Figura .

Figura 5 - Panorama do Mapeamento Sistemático



A Figura ilustra os estágios do processo de seleção dos artigos e os números obtidos em cada uma das quatro fases da seleção. Todos os dados obtidos no mapeamento sistemático foram registrados em uma planilha eletrônica. Os artigos obtidos com a string de busca e depois selecionados no primeiro, segundo e terceiro filtros foram registrados na aplicação web Mendeley¹ que é um gerenciador gratuito de referências. Um conjunto de 530 artigos foi encontrado a partir da aplicação da string de busca. Na fase I todos os artigos resultantes da busca automática foram identificados por um identificador numérico e agrupados por fonte de pesquisa. Os seguintes dados foram extraídos de cada artigo: *nome dos autores, título do artigo, repositório de onde foi obtido, local e ano de publicação*. O primeiro filtro aplicado consistiu na leitura do título e resumo dos 530 artigos. Como resultado deste primeiro filtro foram obtidos 39 artigos considerados relevantes para as questões de pesquisa, distribuídos por cada repositório da seguinte forma: ACM (18 artigos), IEEE (18 artigos), Scopus (3 artigos). Na fase III foi aplicado o segundo filtro para identificar artigos duplicados. Neste caso, foram identificados sete artigos duplicados dos 39 disponibilizados pela fase anterior,

¹ www.mendeley.com

ainda nesta fase foi realizada a busca e inclusão manual, onde dois artigos que atendem aos critérios e não foram encontrados na fase I foram incluídos neste mapeamento sistemático, restando 34 artigos potencialmente relevantes para a questão de pesquisa. Na fase IV foi aplicado o terceiro filtro com a leitura completa dos 34 artigos. Nesta etapa foram descartados doze artigos não alinhados com a questão de pesquisa. Assim, o resultado final da execução das quatro fases e aplicação dos três filtros foi de 22 artigos considerados relevantes para responder à questão de pesquisa deste mapeamento sistemático.

A Tabela apresenta o resumo quantitativo do processo de seleção de artigos, classificados por categorias.

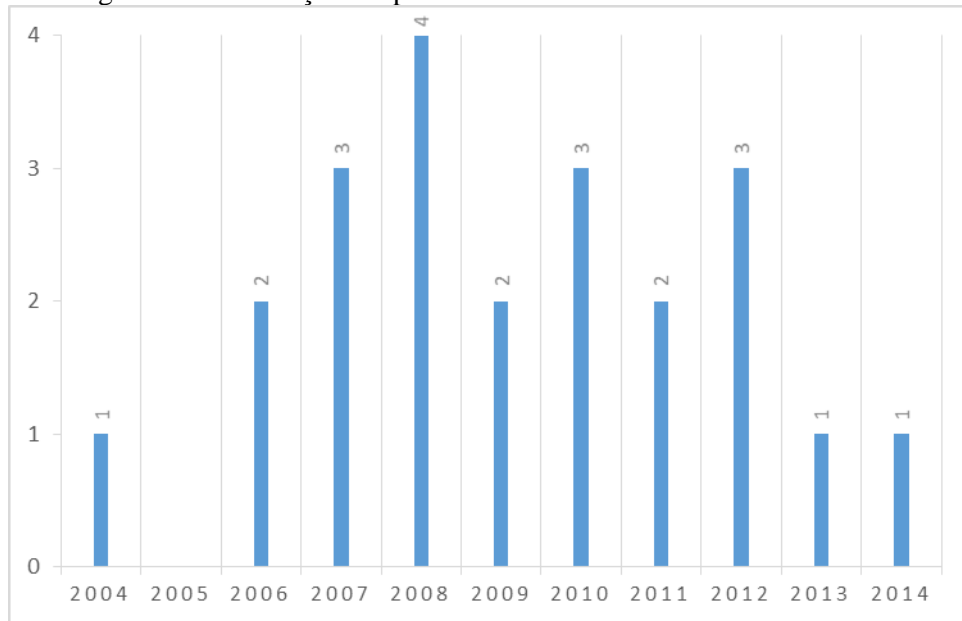
Tabela 5 – Resumo do processo de seleção de artigos

Fonte	Resultados da Pesquisa	Potencialmente relevantes	Repetidos	Estudos Relevantes	Eficácia da Pesquisa	Eficácia do Primeiro Filtro
	(a)	(b)		(c)	(c/a)	(c/b)
ACM	92	18	06	02	2,1%	11,1%
IEEE	338	18	01	15	4,4%	83,3
SCOPUS	100	03		03	3,0%	100%
INCLUSÃO MANUAL				02		
Total	530	39	07	22		

4.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS

O processo de seleção dos artigos (Figura) resultou em 22 artigos selecionados para a extração e análise de dados. A Figura representa a distribuição temporal de estudos preliminares. Observa-se que mais de 95% de estudos foram publicados a partir de 2006. Isto indica que a pesquisa com foco na Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software é recente, com a maioria dos estudos desenvolvidos nos últimos nove anos.

Figura 6 - Distribuição temporal dos estudos selecionados



Foi realizado o levantamento das 10 publicações mais citadas na literatura dentre os estudos selecionados no mapeamento sistemático, de acordo com as bases de dados do Google Scholar (scholar.google.com.br). Estas publicações possuem relevância para área de Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas, pois abordam pesquisas relacionadas a aspectos importantes como: características, desafios e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software na adesão de iniciativas em Melhoria do Processo de Software. O resultado é apresentado na Tabela .

Tabela 6 - Publicações mais citadas encontradas no resultado do mapeamento sistemático

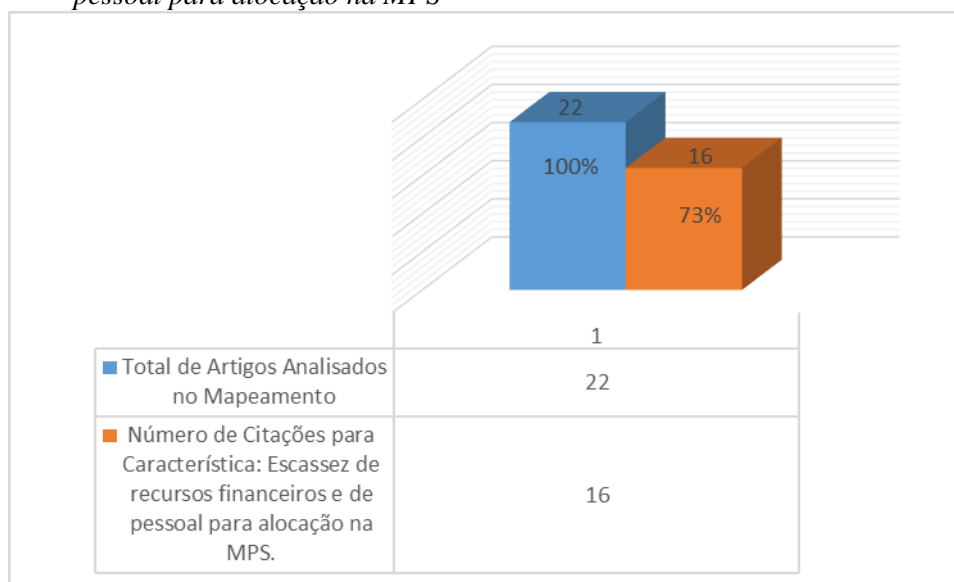
Nº	ID	Nº de Citações no Google Scholar	Título	Ano	Tipo
01	M17	191	Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review.	2008	Journal
02	M22	83	Experiences on establishing software processes in small companies.	2006	Journal
03	M18	62	An Industrial Case Study of Immediate Benefits of Requirements Engineering Process Improvement at the Australian Center for Unisys Software.	2004	Journal
04	M19	48	Initiating software process improvement in very small enterprises: Experience with a light assessment tool.	2008	Conference
05	M11	42	Implementing Software Process Improvement Initiatives in Small and Medium-Size Enterprises in Brazil.	2007	Conference
06	M12	31	OWPL: A Gradual Approach for Software Process Improvement In SMEs.	2006	Conference
07	M09	20	MPS Model and TABA Workstation: Implementing Software Process Improvement Initiatives in Small Settings.	2007	Workshop
08	M14	13	Organizational commitment towards software process improvement an irish software vses case study.	2010	Journal
09	M04	12	Organizational Factors Shaping Software Process Improvement in Small-Medium Sized Software Teams: A Multi-Case Analysis	2010	Conference
10	M15	12	An extended systematic review of software process improvement in small and medium Web companies.	2011	Journal

Considerando as publicações da Tabela , foram identificados cinco estudos que tratam diretamente sobre a Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software, dois estudos secundários, revisões sistemáticas que abordam sobre melhoria do processo de software e três estudos que apresentam estudos de casos sobre a implantação de iniciativas de melhoria do processo de software. Com isso, percebe-se que o *ranking* das dez publicações mais referenciadas do mapeamento sistemático realizado está altamente relacionado com a questão de pesquisa proposta para o mapeamento sistemático.

4.5.1 Identificação das Características, Desafios e Dificuldades Enfrentadas Pelas Pequenas e Médias Empresas

Os artigos analisados neste mapeamento sistemático apresentam evidências de que realmente existem particularidades nas PME's que as diferenciam em termos de condições e que na maioria das vezes dificultam a implementação de iniciativas de MPS quando comparadas com grandes organizações. A característica, desafio e dificuldade mais citada pelos autores nos estudos analisados foi o item (1) *Escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS* foi citado por aproximadamente 73% dos estudos conforme evidenciado na Figura e na Tabela .

Figura 7 – Número de citações para o item: *Escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS*



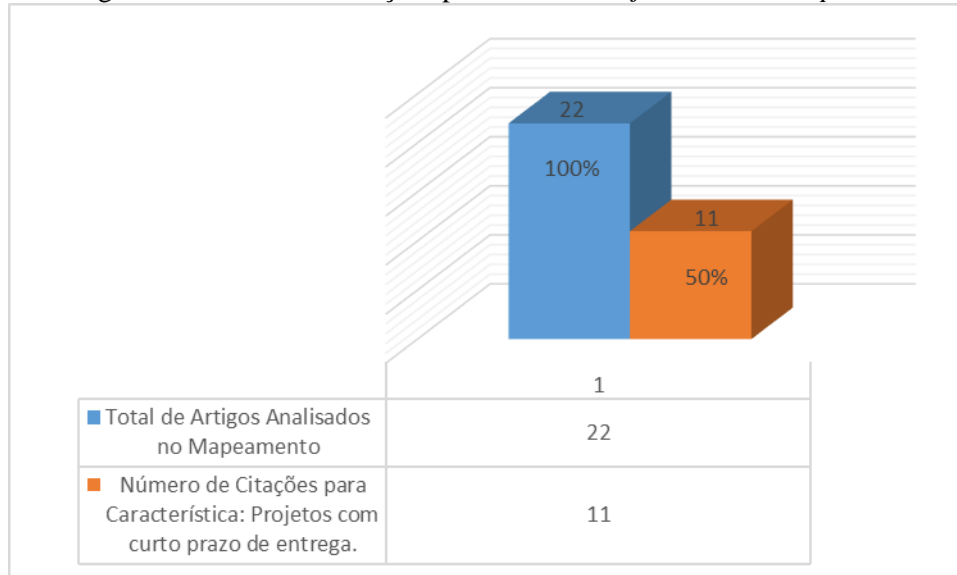
Vale ressaltar que isto não corresponde somente aos recursos para uso em despesas diretas como contratação de consultoria externa, de treinamento, aquisição de licenças de ferramentas. Também devem ser consideradas despesas indiretas como alocação da carga horária da reduzida equipe nas atividades relacionadas à MPS. Se há escassez de recursos, dificilmente será possível contratar consultoria externa para a implementação. Uma opção para este caso seria a empresa submeter um projeto de financiamento de implementação do MPS a entidades de apoio.

Tabela 7 – Características, Desafios e Dificuldades para as Pequenas e Médias Empresas

Características, Desafios e Dificuldades para as PME's.	Artigos Selecionados pelo Mapeamento Sistemático (Indicados no Apêndice A)																						Total
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	
(1) Escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X		X			X	16
(2) Projetos com curto prazo de entrega	X		X	X			X				X	X		X	X		X		X	X			11
(3) Equipes pequenas e com sobrecarga de trabalho	X	X	X					X				X		X	X					X			08
(4) Número limitado de clientes e alta dependência dos mesmos	X		X			X	X					X			X							X	07
(5) Pouco foco em processos	X		X					X				X		X	X				X				07
(6) Agilidade para lidar com a volatilidade dos requisitos	X		X				X								X			X					05
(7) Ausência de treinamento com foco em processos			X					X				X		X					X				05
(8) Dificuldade na implantação de boas práticas de software	X											X		X					X				04
(9) Alto custo de profissionais qualificados em metodologias de MPS		X			X						X		X										04
(10) Motivação da empresa e metas para o projeto de MPS				X										X							X		03
(11) Resistência a mudança – Pessoal e Organizacional				X	X																X		03
(12) Normas atuais e barreiras estruturais e como estas atuam para restringir mudanças				X							X						X						03
(13) Falta de ferramentas e pessoal especializado em MPS									X	X									X				03
(14) Ausência de planejamento de médio e longo prazo												X			X				X				03
(15) Conhecimento de experiências anteriores negativas				X																		X	02
(16) Dependência do conhecimento de pessoa chave								X														X	02
Características, Desafios e Dificuldades	Artigos Selecionados pelo Mapeamento Sistemático (Indicados no Apêndice A)																						Total

O segundo item mais citado foi (2) *Projetos com curto prazo de entrega*, segundo onze artigos (M01, M03, M04, M07, M11, M12, M14, M15, M17, M19 e M20), correspondendo a 50% dos artigos do mapeamento, conforme evidenciado na Figura .

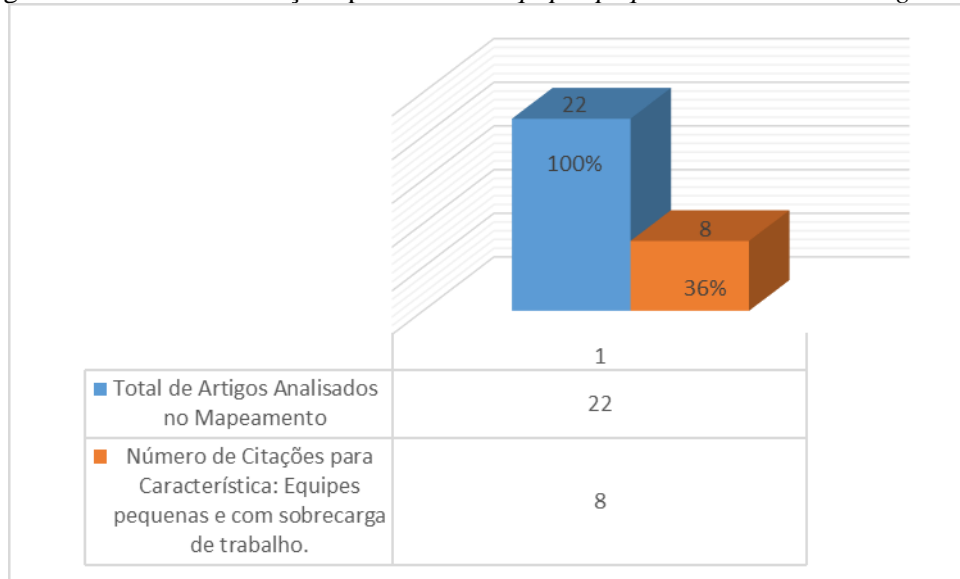
Figura 8 – Número de citações para o item: *Projetos com curto prazo de entrega*



O prazo curto no desenvolvimento de projetos está relacionado principalmente ao fato das PME's trabalharem com a evolução de produtos de software e a urgência muitas vezes imposta pelos clientes. Isto revela o perfil dos projetos que geralmente estas empresas lidam e revelam limitações para, por exemplo, escolha do ciclo de vida do projeto. Existem limitações do uso do ciclo de vida iterativo e incremental para projetos desta natureza, pois neste caso as iterações serão muito curtas.

No item (03) *Equipes pequenas e com sobrecarga de trabalho*, oito artigos (M01, M02, M03, M08, M12, M14, M15 e M20) citaram esta característica, o correspondente à aproximadamente 36% dos trabalhos analisados neste estudo, conforme Figura .

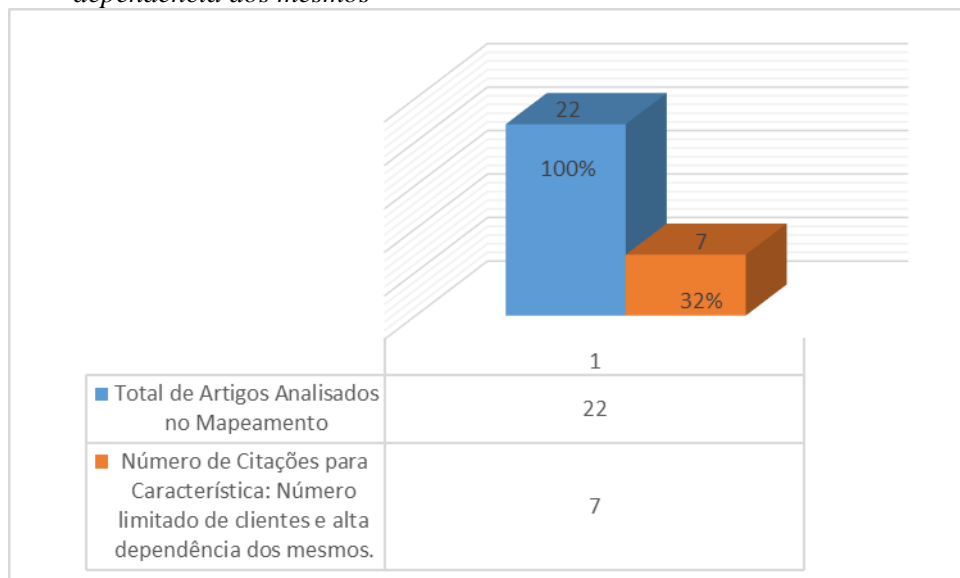
Figura 9 – Número de citações para o item: *Equipes pequenas e com sobrecarga de trabalho*



A limitação na quantidade de pessoas envolvidas na Melhoria do Processo de Software nas PME's é uma realidade que inviabiliza a implantação dessas iniciativas e a sobrecarga de trabalho acontece por ausência da definição clara dos processos e papéis dos envolvidos.

Em sete artigos (M01, M03, M06, M07, M12, M15 e M22) foram identificadas citações ao item (4) *Número limitado de clientes e alta dependência dos mesmos*, aproximadamente 32% dos trabalhos analisados neste estudo, conforme Figura .

Figura 10 – Número de citações para o item: *Número limitado de clientes e alta dependência dos mesmos*

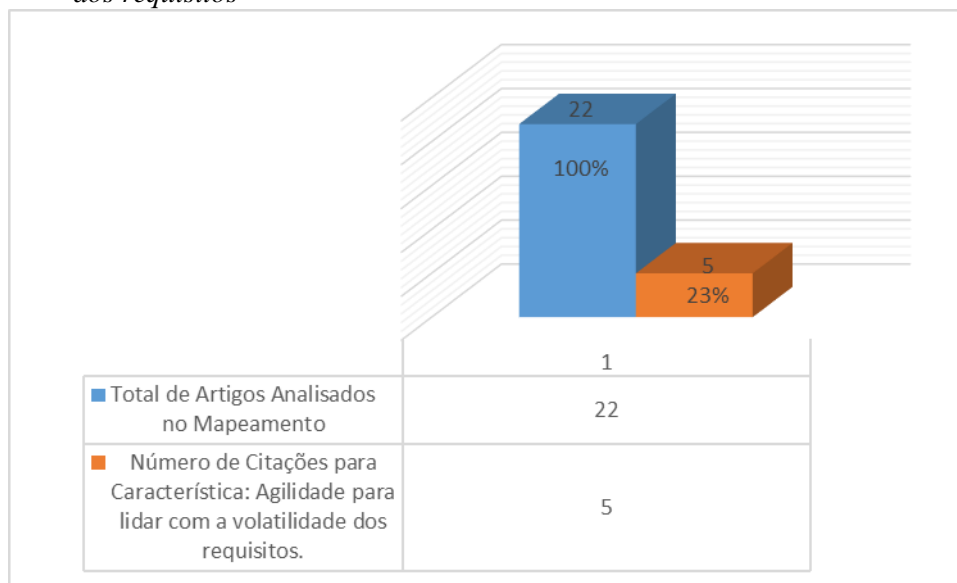


Esta alta dependência acontece pelo número reduzido de clientes das PME's, e para sobrevivência destas empresas é essencial a manutenção dos vínculos já estabelecidos com os clientes e os atender quase exclusivamente por diversos momentos.

Para o item (5) *Pouco foco em processos*, também foram sete artigos (M01, M03, M08, M12, M14, M15 e M19) que citaram esta característica, aproximadamente 32% dos trabalhos analisados neste estudo. As organizações desenvolverem sem foco nos processos, as atividades são executadas de forma descoordenada e as pessoas envolvidas não estão preocupadas em melhorar os processos de desenvolvimento de software.

Para o item (06) *Agilidade para lidar com a volatilidade dos requisitos*, foram identificadas cinco citações (M01, M03, M07, M15 e M18) indicando que aproximadamente 23% dos trabalhos analisados citaram este item, conforme Figura .

Figura 11 – Número de citações para o item: *Agilidade para lidar com a volatilidade dos requisitos*



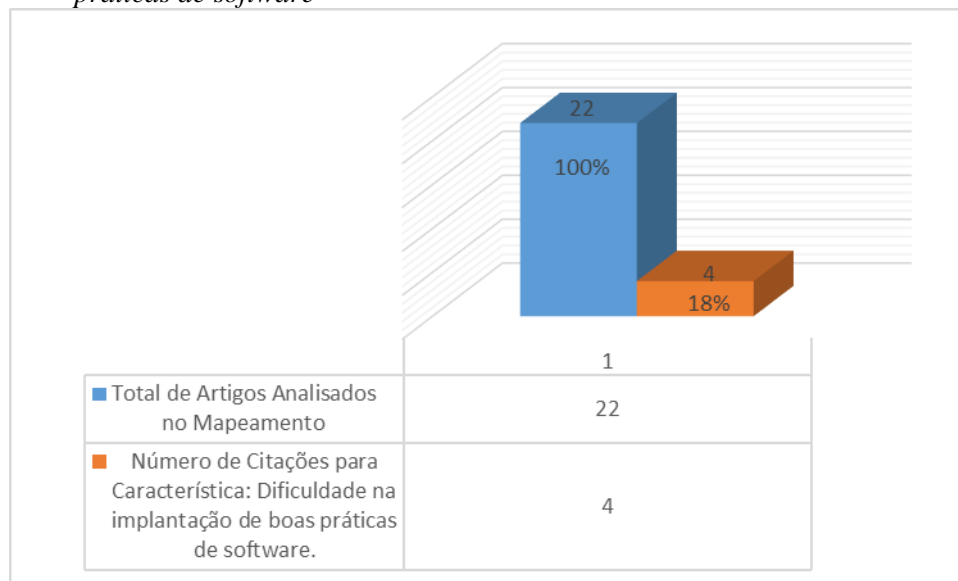
Os projetos de desenvolvimento de software caracterizam-se por apresentar alto grau de incerteza durante a fase de levantamento de requisitos. Mesmo após os requisitos terem sido validados e o projeto já estar em desenvolvimento, mudanças nos requisitos são inevitáveis. Esta volatilidade dos requisitos acontece principalmente por demandas dos clientes e o atendimento a estas solicitações é fundamental para a manutenção da boa relação entre as PME's e seus clientes.

Outro item identificado na pesquisa foi o (07) *Ausência de treinamento com foco em processos*, cinco trabalhos (M03, M07, M12, M14 e M19) que foram selecionados neste estudo o equivalente a 23% do total de artigos apontaram esta característica. As organizações

vivenciam conflitos diários em relação a satisfação e realização de seus profissionais. As mudanças estão acontecendo velozmente e as informações mudam o tempo todo em um mercado cada vez mais competitivo. É fundamental preparar-se para elas e muitas vezes o diferencial pode estar nas pessoas que compõem a organização. A dificuldade enfrentada pelas PME's de investir em treinamentos decorre dos altos custos para realização de treinamentos. Estes custos estão principalmente relacionados a promoção dos treinamentos, quando as próprias empresas realizam os treinamentos e também na disponibilização do pessoal para participação.

O item (08) *Dificuldade na implantação de boas práticas de software*, foi citado em quatro artigos (M01, M12, M14 e M19) indicando que aproximadamente 18% dos trabalhos analisados neste estudo citaram este item como característica, desafios e dificuldades das PME's, conforme Figura .

Figura 12 – Número de citações para o item: *Dificuldade na implantação de boas práticas de software*

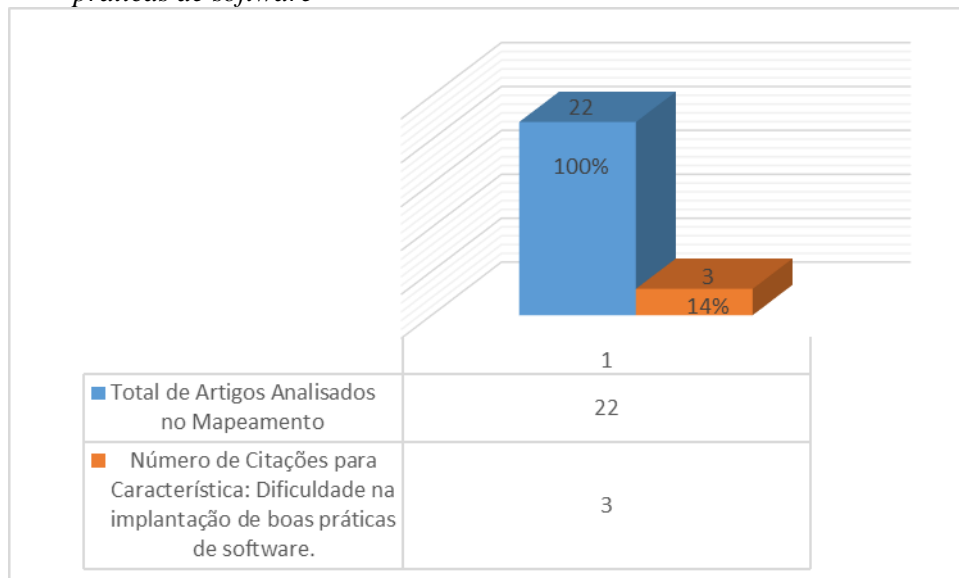


A dificuldade na implantação de boas práticas está relacionada a vários fatores, entre eles podemos citar que à ausência de ferramentas de apoio à execução dos processos, definição e cumprimento de escalas de treinamento, ausência de uma equipe de implementadores experientes e exigências muitas vezes incompatíveis com o orçamento de implantação de processos. Para o item (09) *Alto custo de profissionais qualificados em metodologias de MPS*, também foram identificadas quatro citações (M02, M05, M11 e M13), indicando que aproximadamente 18% dos trabalhos analisados citaram este item. O alto custo é por conta da necessidade de manter um profissional dedicado para o gerenciamento dos

processos de MPS. A realização de atividades como as revisões técnicas formais minimizam problemas de aplicação indevida de recursos e esforços nos processos de MPS.

Em três artigos (M04, M14 e M21) foram identificadas citações ao item (10) *Motivação da empresa e metas para o projeto de MPS*, aproximadamente 14% dos trabalhos analisados neste estudo, evidenciado na Figura . Os gestores das PME's que atuam com desenvolvimento e manutenção de software não expõem esta motivação por não confirmarem o aumento do valor agregado no produto, consideram que é um custo com altos riscos e não tem convicção no aumento da produtividade e por consequência na qualidade dos produtos.

Figura 13 – Número de citações para o item: *Dificuldade na implantação de boas práticas de software*

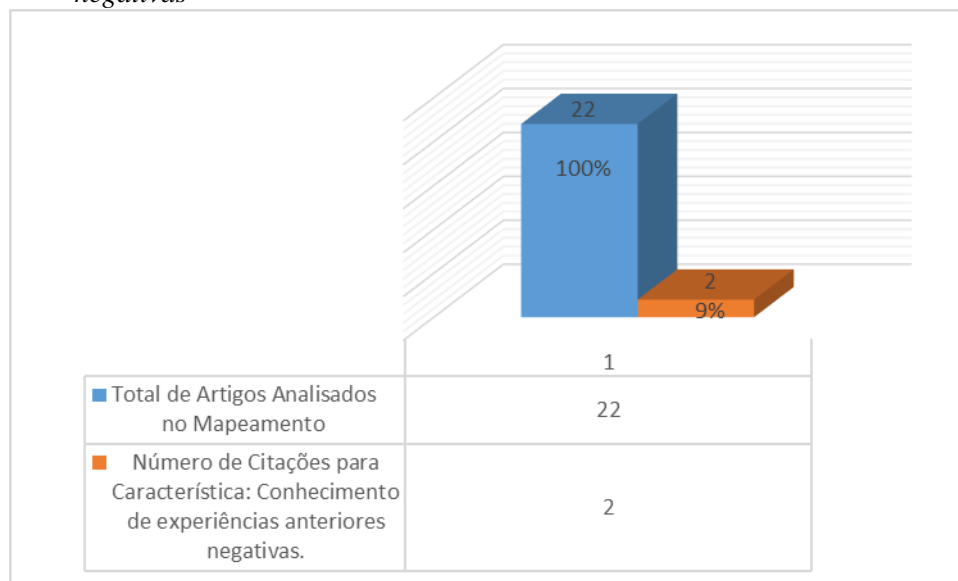


O item (11) *Resistencia a mudança – Pessoal e Organizacional*, também foi citado em três artigos (M04, M05 e M21) indicando que aproximadamente 14% dos trabalhos analisados neste estudo citaram este item como característica das PME's. A resistência da equipe de software à mudança de processo deve ser considerada no planejamento de um projeto. Este problema pode ocorrer e desencadear outros problemas nos processos de desenvolvimento de software, já que existe a possibilidade de alguns colaboradores boicotarem, deixando de executar atividades importantes. Outro item identificado foi o (12) *Normas atuais e barreiras estruturais e como estas atuam para restringir mudanças*, três trabalhos (M04, M11 e M17) que foram selecionados neste estudo, cerca de 14% do total de artigos apontaram esta característica. Em três artigos (M09, M10 e M18) foram identificadas citações ao item (13) *Falta de ferramentas e pessoal especializado em MPS*, aproximadamente 14% dos trabalhos analisados neste estudo. A utilização de ferramentas de

apoio na condução da melhoria de processos de software é fundamental para monitorar os processos e se a definição dessa ferramenta de apoio for realizada pela própria equipe também contribuirá significativamente para que toda a equipe se envolva no processo. Para o item (14) *Ausência de planejamento de médio e longo prazo*, foram identificadas três citações (M12, M15 e M19), indicando que aproximadamente 14% dos trabalhos analisados citaram este item. A ausência de planejamento estratégico para os negócios das PME's que atuam com desenvolvimento e manutenção de software é um dos fatores que dificultam o alinhamento estratégico com a implantação da Melhoria do Processo de Software.

No item (15) *Conhecimento de experiências anteriores negativas*, dois artigos (M04 e M22) citaram esta característica, aproximadamente 9% dos trabalhos analisados neste estudo, conforme Figura .

Figura 14 - Número de citações para o item: *Conhecimento de experiências anteriores negativas*



A partir de experiências relatadas em projetos anteriores é possível mapear riscos que podem prejudicar a implantação da Melhoria do Processo de Software e definir estratégias com base nas características da empresa que está aderindo a implantação de MPS. Para o item (16) *Dependência do conhecimento de pessoa chave*, também foram identificadas duas citações (M08 e M22), indicando que aproximadamente 9% dos trabalhos analisados citaram este item. Devido ao número reduzido de profissionais envolvidos no processo de software, a dificuldade que as PME's enfrentam para manter uma equipe com profissionais qualificados e a ausência de um processo de gestão do conhecimento estas empresas acabam ficando reféns de alguns profissionais envolvidos em seu processo. O item (17) *Ausência de postura*

empreendedora e voltada à inovação dos gestores, foi citado em dois artigos (M06 e M12) indicando que aproximadamente 9% dos trabalhos analisados neste estudo citaram este item como característica, desafios e dificuldades das PME's. Pensar e agir com visão empreendedora significa sempre buscar maior eficiência na execução dos processos, menores custos e melhores resultados, mas para as PME's esse é um desafio por não atuarem com planejamento estratégico e ferramentas de acompanhamento como planos de ação. Outro item identificado foi o *(18) Planejamento e execução deficiente do ciclo de vida do projeto de software*, dois trabalhos (M12 e M19) que foram selecionados neste estudo o equivalente a 9% do total de artigos apontaram esta característica. A falta de motivação para a implantação da Melhoria do Processo de Software inviabiliza a melhoria da qualidade dos produtos de software e não permitiu aumentar e melhorar a capacidade de planejamento e acompanhamento dos projetos.

Os itens de *(19) Conduzir internamente uma implementação de MPS* a *(26) Adoção de processos, técnicas e metodologias já utilizadas por empresas bem sucedidas da região onde atua* apresentaram somente uma citação para cada item conforme evidenciada na Tabela .

4.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

O Mapeamento Sistemático (MS) apresentado analisou 530 artigos retornados de um processo de busca automático e 02 artigos obtidos com busca manual, dos quais 22 atenderam a questão de pesquisa definida. Esses estudos investigaram as principais características, desafio e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas que atuam no desenvolvimento e manutenção de software na adoção de iniciativas da Melhoria do Processo de Software. Os estudos mostram que, existem particularidades nas PME's que as diferenciam em termos de condições e que na maioria das vezes dificultam a implementação de iniciativas de MPS quando comparadas com grandes organizações.

As Pequenas e Médias Empresas possuem em sua maioria em comum características, desafios e dificuldades como a escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na Melhoria do Processo de Software, projetos com curto prazo de entrega e equipes pequenas e com sobrecarga de trabalho. Apesar das dificuldades, foi constatado que há evidências iniciais de que estas empresas reconhecem a importância da adoção da melhoria de software principalmente quando guiado por um modelo de referência como CMMI-DEV e MPS.BR. Entretanto, ainda precisam de apoio externo para superar estas dificuldades e alcançar um retorno de investimento positivo em função da referida adoção.

5 CARACTERIZAÇÃO DE EMPRESAS DE FEIRA DE SANTANA COM POTENCIAL PARA ADERIR À MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

5.1 CENÁRIO

Nesta seção serão apresentadas a metodologia e resultados obtidos de um estudo de campo para caracterizar a percepção de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. Esta escolha ocorreu pelo fato do autor desta dissertação ser professor desta região e pelo fato da cidade de Feira de Santana ter a segunda concentração populacional e de empresas de Tecnologia da Informação na Bahia. O objetivo deste estudo de campo foi coletar dados reais obtidos em campo. Isto possibilitou a identificação de condições favoráveis, dificuldades e oportunidades relacionadas à Melhoria do Processo de Software na perspectiva das empresas selecionadas para o estudo.

5.2 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA PESQUISA

O autor desta dissertação entrou em contato com 30 empresas cadastradas na região²³ de Feira de Santana. Onze empresas aceitaram participar do estudo. A coleta de dados foi baseada nos formulários e documentos utilizados por Sulayman et al. (2012) e adaptados pelo autor para este estudo. De acordo com o termo de confidencialidade estabelecido, foram omitidos dados que permitissem a identificação nominal das empresas. Os parágrafos seguintes descrevem estes formulários que se encontram disponíveis em anexo para consulta. O **primeiro formulário** coleta informações do entrevistado representante da empresa. O **segundo formulário** obtém dados da empresa caracterizada. O **terceiro formulário** verifica até que ponto a empresa está alinhada com os sete itens propostos por Dyba (2005): (a) *Orientação dos negócios* (de que forma os objetivos de melhorias de negócios e as ações da empresa estão alinhadas com objetivos e estratégias explícitas e implícitas de negócio); (b) *Envolvimento da liderança* (de que forma os líderes em todos os níveis estão comprometidos e participam ativamente das atividades de melhorias de processo de software); (c) *Participação dos colaboradores* (de que forma os empregados utilizam seu conhecimento e experiência para decidir, atuar e assumir responsabilidades pela Melhoria do Processo de

² <http://assespro.org.br/institucional/associados/bahia>

³ <http://www.sebrae.com.br/uf/bahia/setores-de-atuacao/industria/Tecnologia-da-informacao>

Software); (d) *Preocupação com a medição* (de que forma a organização coleta e utiliza dados de qualidade para guiar e avaliar os efeitos das atividades de melhorias de processos); (e) *Utilização do conhecimento existente* (de que forma a organização está engajada no uso do conhecimento existente); (f) *Utilização de novos conhecimentos* (de que forma a organização está engajada no uso de novos conhecimentos). Finalmente, o **quarto formulário** contém o roteiro das entrevistas para identificar o que a organização já executa em relação às boas práticas de software e o que pretende implementar. Também foi solicitado o fornecimento de informações adicionais julgadas relevantes para o estudo. Todos os formulários estão disponíveis nos apêndices desta dissertação.

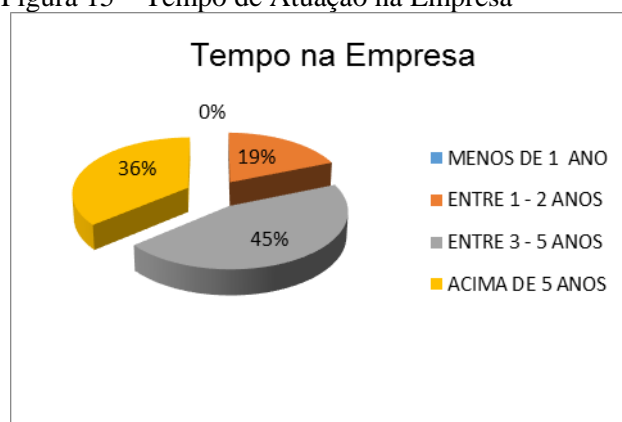
5.3 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS E RESULTADOS OBTIDOS

A análise dos dados coletados foi realizada em quatro etapas: (i) Perfil dos Entrevistados, (ii) Perfil das Empresas, (iii) Fatores de Sucesso das Iniciativas de Melhoria do Processo de Software e a Seção (iv) Processo de Software Melhoria do Estado de Prática.

5.3.1 Perfil dos Entrevistados

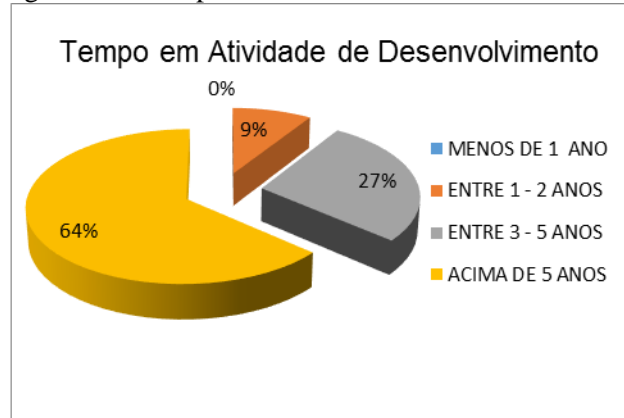
Em relação aos representantes indicados pelas empresas para a entrevista, verificou-se que nove deles trabalham em pelo menos três anos na empresa enquanto que os outros quatro profissionais estão na empresa a mais de cinco anos conforme evidenciado na Figura .

Figura 15 – Tempo de Atuação na Empresa



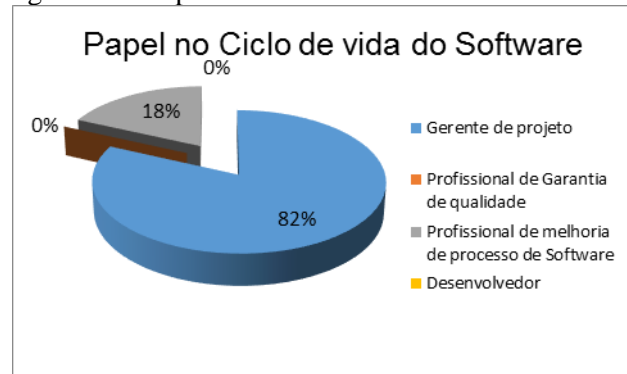
O número médio de anos de trabalho dos entrevistados com desenvolvimento de software na empresa é representado na Figura . Todos os entrevistados têm nível superior e nenhum possui mestrado ou doutorado.

Figura 16 – Tempo em Atividade de Desenvolvimento



A Figura apresenta a distribuição dos papéis dos entrevistados nas suas respectivas organizações onde pode ser verificado que nove dos entrevistados são gerentes de projetos nas empresas onde atuam e outros dois são profissionais de Melhoria do Processo de Software.

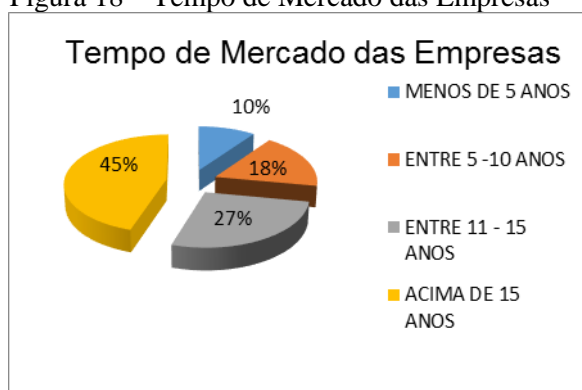
Figura 17 – Papel no Ciclo de Vida do Software



5.3.2 Perfil das Empresas Entrevistadas

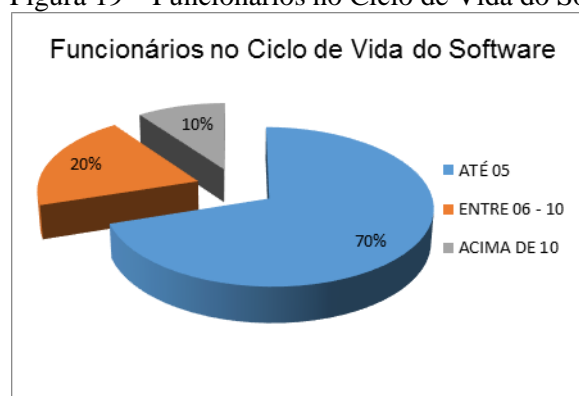
Esta subseção apresenta o perfil das empresas entrevistadas. A Figura indica que o tempo de atuação no mercado de boa parte das empresas é superior a 15 anos, o que corresponde a cinco empresas. Três empresas estão no mercado entre 11 e 15 anos, outras duas entre cinco e dez anos e apenas uma empresa tem menos de cinco anos no mercado.

Figura 18 – Tempo de Mercado das Empresas



Em relação ao número de funcionários que atuam no ciclo de vida do software, verifica-se que oito empresas têm até cinco profissionais, enquanto que uma empresa possui entre seis e dez profissionais e, finalmente, duas empresas têm mais de dez profissionais atuando no ciclo de vida do software conforme evidenciado na Figura . Isto corresponde aos itens 1 (*escassez de pessoal para alocar no MPS*) e 3 (*equipes pequenas e sobrecarga de trabalho*) da Tabela que apresenta as principais características, desafios e dificuldades encontradas pelas empresas com mesmo perfil no Mapeamento Sistemático.

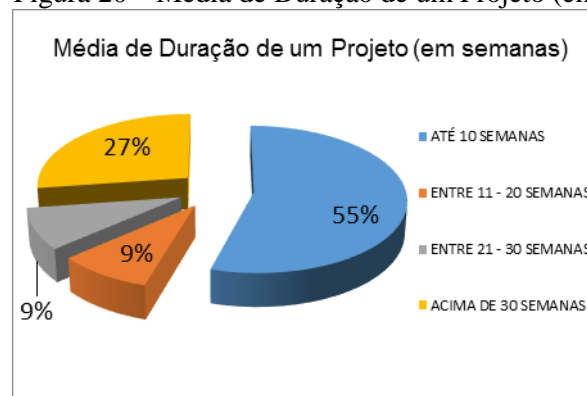
Figura 19 – Funcionários no Ciclo de Vida do Software



As empresas entrevistadas estão localizadas exclusivamente na cidade de Feira de Santana. Não foram identificadas empresas com sede em outras cidades da região metropolitana. Em relação ao número representativo de empresas com até cinco funcionários, alguns processos como o de Garantia da Qualidade (GQA) demandam a contratação de profissional externo. Esta é a forma de contornar a limitação da disponibilidade de funcionários na empresa e também a possibilidade de compartilhamento deste profissional externo com outras empresas em situação similar. Além disso, este número reduzido de profissionais geralmente tem como resultado *sobrecarga de atividades* (item 3 da Tabela do

mapeamento sistemático), fato que pode comprometer atividades previstas na implementação de processos, tais como a participação em treinamentos do modelo de referência adotado e dos processos a serem implementados. Esta limitação compromete diretamente a capacidade efetiva de desenvolvimento de software da empresa. De forma similar, a elaboração e ajustes nos processos de software também requererem carga horária e esforço adicionais. Este cenário implica em necessidade de elevação das despesas nas empresas o que fica comprometido considerando que estas empresas geralmente têm *escassez de recursos financeiros* para investimento (item 1 da Tabela).

Figura 20 – Média de Duração de um Projeto (em semanas)

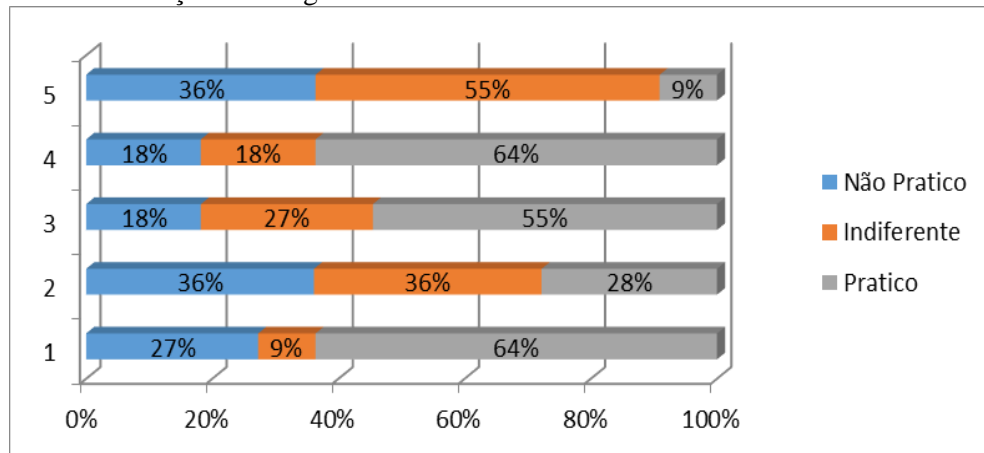


Em relação à média de duração dos projetos, a Figura , mostra que 55% das empresas levam em média até dez semanas para concluir um projeto, ou seja, foco majoritário em pequenos projetos. Esta característica também foi identificada no Mapeamento Sistemático no (item 2 da Tabela) (*projetos com curto prazo de entrega*). Isto pode ser explicado pelo fato da maioria destas empresas terem foco em linhas de produto para domínios específicos.

5.3.3 Fatores de Sucesso das Iniciativas de Melhoria do Processo de Software (MPS)

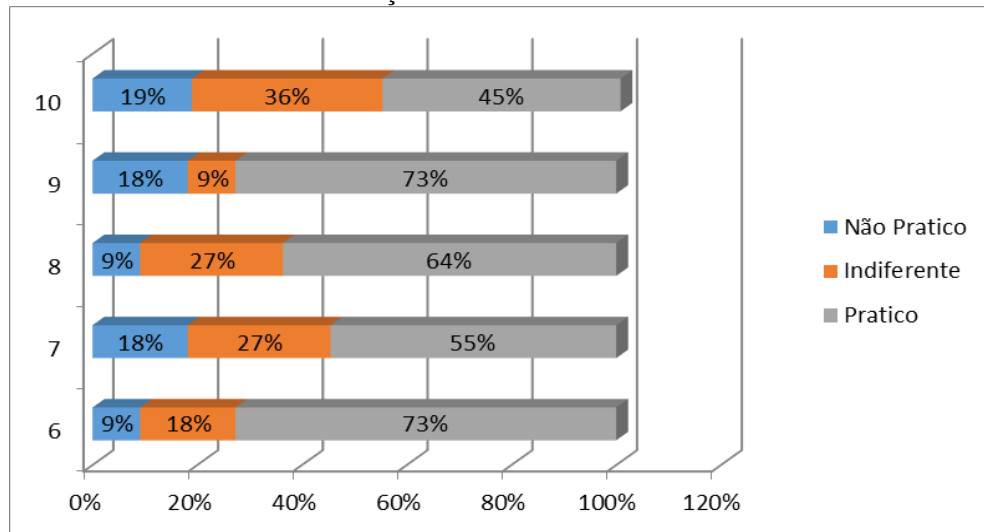
A Figura apresenta os dados referentes ao terceiro formulário aplicado na pesquisa no item Orientação dos Negócios.

Figura 21 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Orientação dos Negócios



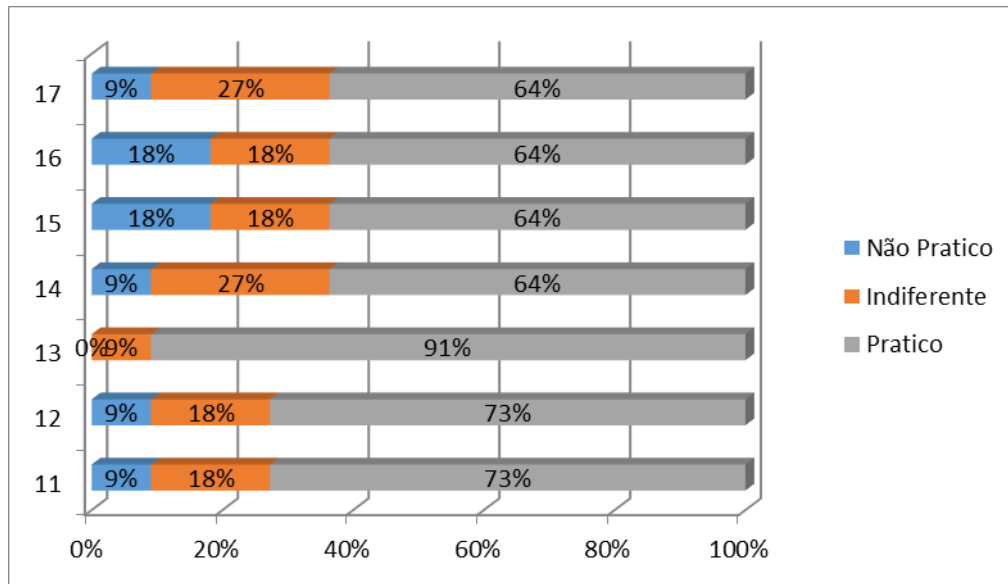
Neste item estão elencadas as seguintes atividades: *1 - Nós estabelecemos metas claras para as atividades do MPS da organização*, 64% dos entrevistados informaram que as empresas onde trabalham praticam esta atividade, desenvolvem seus processos com base no planejamento estratégico e direcionam os esforços de MPS às necessidades da empresa. Para a atividade *2 - Há uma compreensão ampla dos objetivos do MPS e da política dentro de nossa organização*, 36% dos pesquisados informaram que esta atividade não é praticada na instituição em que trabalham, outros 36% registraram que a empresa onde trabalham é indiferente à esta atividade. Esta atividade pode ser desenvolvida dentro das empresas com a realização de reuniões periódicas, palestras e treinamentos para o alinhamento estratégico das metas. Sobre a atividade *3 - Nossas atividades de MPS são integradas com atividades de desenvolvimento de software*, 55% dos pesquisados informam que as empresas onde atuam praticam esta atividade e que todas as iniciativas de MPS são implementadas pela equipe de desenvolvimento. Isso acontece pelo número reduzido de funcionários envolvidos no ciclo de vida do software. Na atividade *4 - Nossos objetivos de MPS estão alinhados aos objetivos de negócio da organização*, 64% informaram que a empresa onde trabalham desenvolve esta ação, através da definição de metas para ampliação dos negócios com base nos resultados alcançados nas iniciativas de MPS. Para a atividade *5 - Nós temos um bom equilíbrio entre metas de MPS de curto e longo prazo*, 55% informaram desconhecer essa prática dentro da organização onde atuam, esta atividade que pode ser desenvolvida através da definição do planejamento estratégico e com a execução de suas atividades baseadas em metas objetivas de curto prazo e o acompanhamento através ferramentas como plano de ação.

Figura 22 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Envolvimento da Liderança



No item (b) *Envolvimento da Liderança* os resultados estão evidenciados na Figura e para a atividade 6 – *A Gestão está apoiando ativamente as atividades de MPS*, 73% dos respondentes afirmam que esta é a prática dos gestores nas empresas onde trabalham e que a participação e apoio da gestão é fundamental para o sucesso das iniciativas de MPS. Para atividade 7 – *A Gestão assume a responsabilidade pela MPS*, 55% dos entrevistados responderam que esta é a prática nas empresas onde trabalham e registraram que a gestão assumir estas iniciativas é essencial para a alta confiança da equipe e conseqüentemente fator determinante para o sucesso das iniciativas em Melhoria do Processo de Software. A atividade 8 – *A Gestão considera MPS como uma maneira de aumentar a vantagem competitiva*, 64% dos entrevistados concordam que os gestores realizam investimentos em MPS com o objetivo de melhorar a qualidade dos produtos e conseqüentemente ampliar a sua participação no mercado. Para a atividade 9 – *A Gestão está participando ativamente das atividades do MPS*, 73% afirmaram concordar com esta pergunta, a participação dos gestores nas atividades de MPS é fundamental para enaltecer a importância dessas iniciativas junto aos envolvidos nos projetos e validar a evolução dos processos de MPS. Para a atividade 10 – *Questões de MPS são freqüentemente discutidas em reuniões da gestão*, 45% dos entrevistados concordaram, afirmando que os gestores entendem que é essencial que todos os envolvidos no ciclo de vida do software sejam informados das iniciativas de MPS implementadas para validar e justificar os investimentos.

Figura 23 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Participação dos Colaboradores



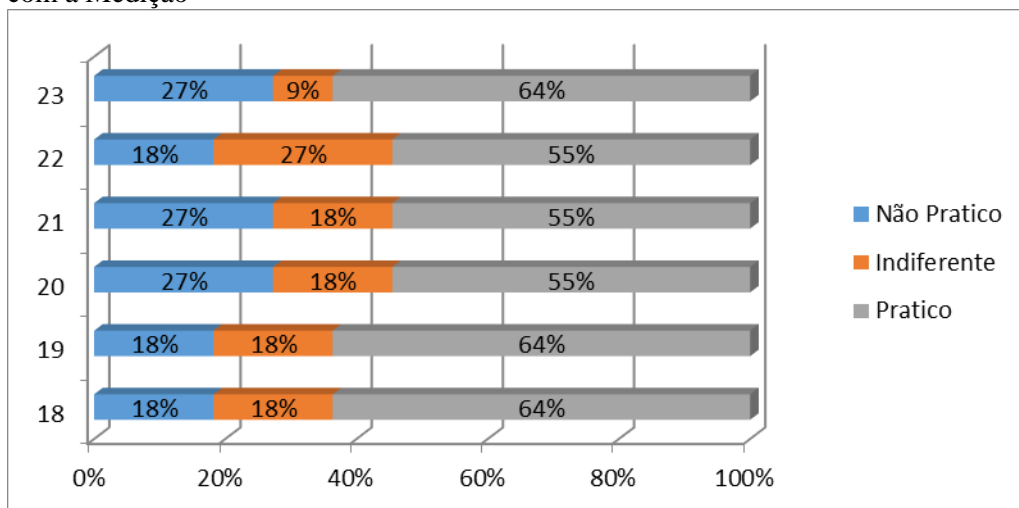
Para o item (c) *Participação dos colaboradores*, os resultados evidenciados na Figura e em resposta a atividade 11 – *Os desenvolvedores de software estão envolvidos em grande parte nas decisões sobre a implementação de seu próprio trabalho*, 73% dos entrevistados afirmam que esta é a prática da empresa onde trabalham e os desenvolvedores têm liberdade para sugerir mudanças nos projetos e processos. Referente a atividade 12 - *Os desenvolvedores de software estão ativamente contribuindo com propostas de MPS*, 73% concordam que esta é a prática das empresas onde trabalham e apesar de muitos desenvolvedores apresentarem resistência à implementação de iniciativas de MPS, após a apresentação e ampla discussão acabam gerando significativas contribuições nos processos de MPS. Em resposta à atividade 13 – *Os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos na criação de rotinas e procedimentos para o desenvolvimento de software*, 91% dos entrevistados concordam que as empresas onde atuam executam esta atividade e reiteram que é necessário os colaboradores executarem suas atividades com o desenvolvimento e gerenciamento da rotina.

Para a atividade 14 - *Nós temos um diálogo permanente e discussão sobre desenvolvimento de software*, 64% dos respondentes praticam esta atividade e evidenciam que a comunicação é fundamental para a troca de experiências, informações e conhecimentos dentro da organização. Neste sentido a prática de um diálogo permanente no processo de software é fundamental para verificar, por exemplo, se os requisitos do usuário foram atendidos pelos desenvolvedores. Ao responder sobre a atividade 15 - *Os desenvolvedores de software têm responsabilidade relacionada com as atividades de MPS da organização*, 64% dos respondentes afirmaram que as empresas onde atuam praticam, as atribuições das

responsabilidades, a definição dos papéis dos desenvolvedores nas atividades de MPS são fundamentais para o sucesso dessas iniciativas.

Na atividade 16 - *Os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos no estabelecimento de metas para as nossas atividades de MPS*, 64% dos entrevistados praticam esta atividade em suas empresas, o estabelecimento de metas num ambiente cooperativo demonstra que a equipe está envolvida com resultados, ao invés de estar apenas sujeito a um regime de autoritarismo e não permitir aos desenvolvedores conhecer parâmetros para avaliar seu desempenho. Para a atividade 17 - *Temos um diálogo permanente e a discussão sobre MPS*, 64% afirmam praticar esta atividade e que o processo de software é um diálogo permanente no qual o conhecimento existente na empresa deve se transformar em produtos de software.

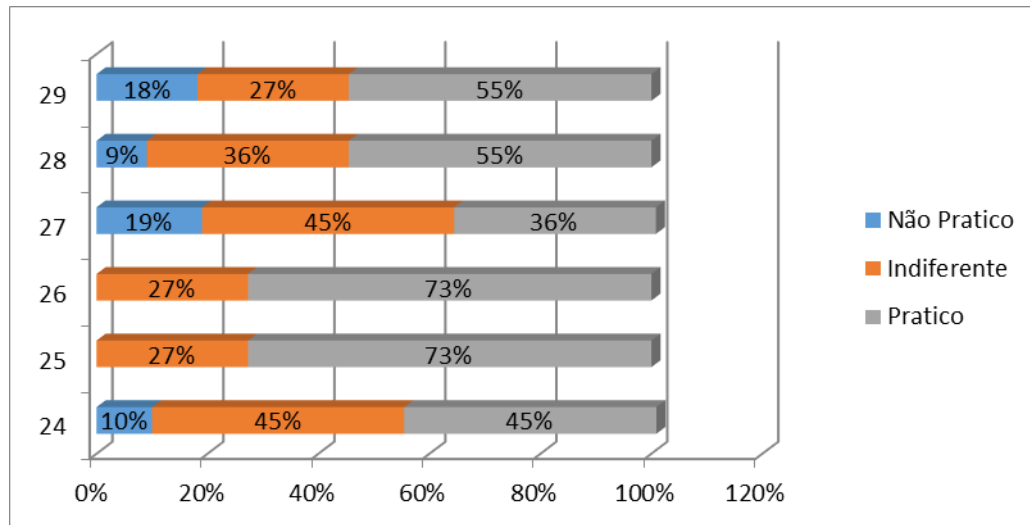
Figura 24 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Preocupação com a Medição



No item (d) *Preocupação com a Medição* os resultados identificados na pesquisa estão evidenciados na Figura e para a atividade 18 – *Consideramos importante medir e acompanhar o desempenho organizacional*, 64% dos entrevistados afirmaram desenvolver esta atividade. As atividades no ciclo de vida do software precisam ser medidas para avaliar seu desempenho e os indicadores são um pré-requisito para que estas atividades sejam melhoradas. Para a atividade 19 - *Nós coletamos regularmente os dados de qualidade (por exemplo, defeitos, pontualidade) de nossos projetos*, 64% dos entrevistados afirmam desenvolver esta prática. Nos primeiros níveis das iniciativas de MPS as empresas adotam a medição tradicional que consiste na coleta de dados da execução dos projetos e posteriormente fazem a comparação destes com valores previamente planejados. Na atividade

20 - *Informações sobre dados de qualidade estão prontamente disponíveis para desenvolvedores de software*, 55% dos entrevistados informaram praticar esta atividade. Um programa de medição para ser efetivo deve estar apoiado em um processo de medição, definido de acordo o perfil da empresa e projetos que desenvolve, é fundamental que as informações sejam disponibilizadas em tempo para garantir a efetividade e participação da equipe de desenvolvimento. Quanto a atividade 21 - *Informações sobre dados de qualidade estão prontamente disponíveis para a gestão*, 55% dos respondentes informaram que esta atividade é desenvolvida nas empresas onde trabalham. Para realização de controles estatísticos é necessário o suporte de um processo efetivo de Medição para viabilizar a análise do comportamento e a previsibilidade dos processos em execução na empresa. Na atividade 22 - *Nós usamos dados de qualidade como base para o MPS*, 55% dos respondentes informaram que esta atividade é desenvolvida nas empresas onde trabalham. No nível organizacional o desempenho dos processos é analisado para que seja possível identificar o comportamento esperado para os processos da empresa, para os dados coletados deve-se aplicar métodos de controle estatísticos para analisar o comportamento dos processos e estabelecer *baselines*. Para a atividade 23 - *Nós obtemos feedback regular dos nossos clientes sobre o desempenho de nossos projetos de software*, 64% dos entrevistados afirmaram que esta atividade é desenvolvida na empresa onde trabalham. Uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento dos projetos de software e conseqüentemente das empresas pode ser o feedback dos clientes, este deve ser considerado item chave dentro das empresas, afinal o cliente é o mais importante e em projetos de software a participação, colaboração e envolvimento dos clientes é essencial para a conformidade dos produtos desenvolvidos com as expectativas dos clientes.

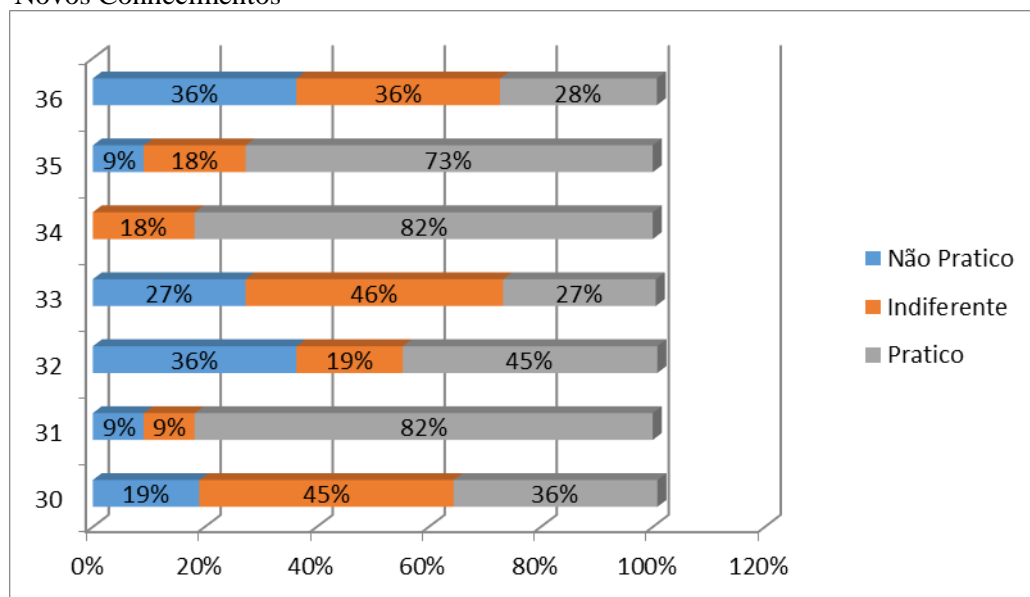
Figura 25 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Utilização do Conhecimento Existente



Na Figura estão os resultados para o item (e) *Utilização do conhecimento existente* os resultados da pesquisa para o item 24 - *Nós exploramos o conhecimento organizacional existente ao máximo*, 45% dos entrevistados afirmaram que esta atividade é praticada nas empresas onde trabalham, é fundamental identificar e gerir inteligentemente o conhecimento das pessoas nas organizações e consequentemente direcionar esforços com o objetivo de se manterem competitivas e minimizarem problemas como a alta rotatividade de pessoal envolvidos no processo de desenvolvimento. Outros 45% afirmam que as empresas onde trabalham são indiferentes a este processo. Na atividade 25 - *Estamos aprendendo de forma sistemática a partir da experiência de projetos anteriores*, 73% dos respondentes afirmam que esta prática acontece nas empresas que trabalham. O desempenho de um processo deve ser caracterizado pelos valores dos limites de controle de sua *baseline* de desempenho, o objetivo deve ser avaliar o efeito dos resultados obtidos com a implantação da MPS. Para a atividade 26 - *Nossas rotinas para desenvolvimento de software são baseadas na experiência de projetos anteriores*, 73% dos entrevistados reconheceram adotar esta prática nas empresas onde trabalham. Implementar a Melhoria do Processo de Software envolve uma série de dificuldades, uma delas é não poder implantar uma nova metodologia para MPS sem interferir na rotina e produtividade da organização. Na atividade 27 - *Coletamos e classificamos a experiência de projetos anteriores*, 45% dos entrevistados afirmam que as empresas onde trabalham são indiferentes a este processo. Ao responder sobre a atividade 28 - *Colocamos grande ênfase na transferência interna de experiências positivas e negativas*, 55% dos entrevistados afirmaram adotar esta prática. A gestão do conhecimento tem o objetivo de identificar, armazenar, compartilhar, disponibilizar e estruturar o acesso à informação na

organização para que dela possa beneficiar-se, por isto a importância de compartilhar experiências julgadas relevantes para a organização. Para a atividade 29 - *Na medida em que podemos evitá-la, nós não corremos riscos para experimentar novas formas de trabalho*, 55% dos entrevistados informaram que praticam esta atividade nas empresas onde trabalham. Esta pratica é comum em PME's, pois existe uma preocupação com os riscos envolvidos na implementação de novos processos e também os altos custo agregados.

Figura 26 – Fatores de Sucesso de MPS (Melhoria do Processo de Software) – Utilização de Novos Conhecimentos



No item (f) *Utilização de novos conhecimentos*, a Figura apresenta os resultados para a atividade 30 - *Nós somos muito capazes de gerir a incerteza no ambiente da organização*, 45% dos entrevistados afirmam que as empresas onde trabalham são indiferentes a este processo. Na atividade 31 - *Em nossa organização, nós incentivamos a inovação e a criatividade*, 82% afirmaram praticar esta ação nas empresas onde trabalham, a criatividade trata-se de uma competência pessoal e as empresas têm motivado seus funcionários através de benefícios, prêmios coletivos e individuais. Ao responderem sobre a atividade 32 - *Muitas vezes realizamos ensaios com novos métodos de engenharia de software e ferramentas*, 45% informaram que esta é uma pratica comum nas organizações onde trabalham, a utilização de novas ferramentas tem o objetivo de melhorar os processos existentes, mas também buscar diferenciais para permanecer e ampliar a participação das empresas no mercado. Na atividade 33 - *Muitas vezes realizamos experimentos com novas formas de trabalhar com desenvolvimento de software*, 46% dos respondentes afirmam que as empresas onde

trabalham são indiferentes a este processo. Para a atividade 34 - *Nós temos a capacidade de questionar as verdades "estabelecidas"*, 82% afirmam praticar esta ação, completam informando que no processo de software o desenvolvimento das atividades deve ser constantemente questionada para buscar o melhor desempenho na execução dos projetos. Já na atividade 35 - *Nós somos muito flexíveis na forma como realizamos nosso trabalho*, 73% informaram que praticam esta atividade, ressaltaram que para trabalhar numa empresa com estruturas voltadas a projetos é fundamental manter uma estrutura flexível e adaptável aos projetos. Para a atividade 36 - *Nós não especificamos os processos de trabalho mais do que aquilo que são absolutamente necessárias*, 36% afirmam que as empresas onde trabalham são indiferentes a este processo e 36% dos entrevistados informaram que esta não é uma prática nas empresas onde trabalham.

5.3.4 Melhoria do Processo de Software na Prática

A Figura apresenta os resultados da pesquisa referente aos processos e atividades de fato executadas na organização para seus projetos de software. Já a Figura apresenta os resultados da pesquisa para a percepção das empresas em relação à importância das atividades de MPS para projetos em sua organização.

Figura 27 – Em que medida os processos/atividades de MPS a seguir são executadas na sua organização para os projetos de software?

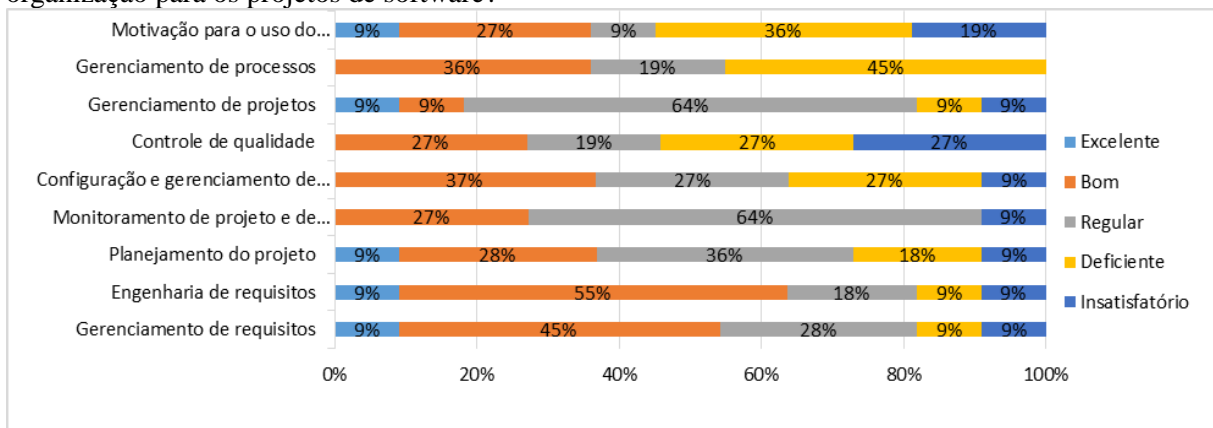
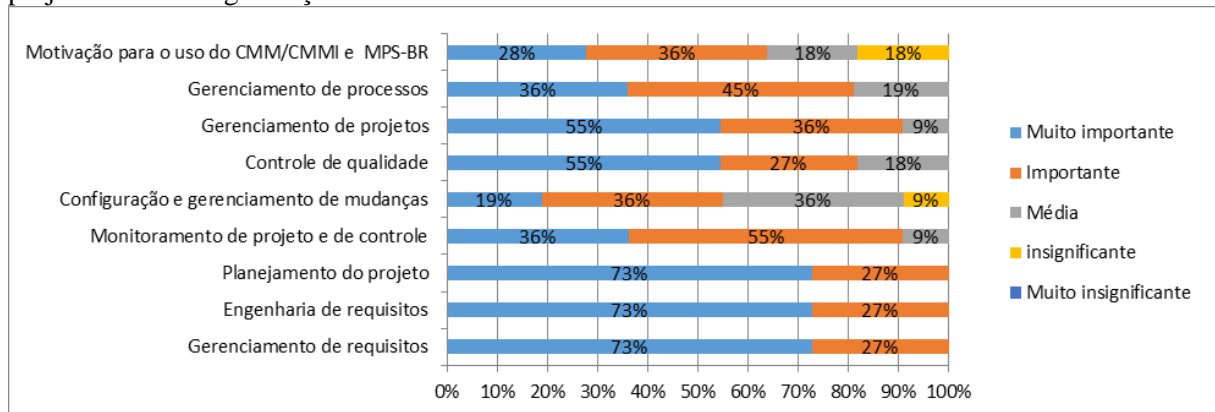


Figura 28 – Quão importante você acha que são os seguintes processos/atividades de MPS para projetos em sua organização?



Uma informação relevante no gráfico da Figura é a relativamente baixa motivação das empresas para uso do CMMI-DEV e MPS.BR software. Possíveis justificativas para isto podem ser as dificuldades abordadas neste trabalho, dentre eles a limitação de disponibilidade orçamentária para investimento e os custos indiretos envolvidos. Comparando-se os dois gráficos percebe-se que é baixa a percepção da execução das atividades relacionadas ao gerenciamento de projetos, de processos, garantia e controle da qualidade, gerência de configuração e mudanças. Isto pode ser comprovado pela predominância no gráfico da Figura de percentuais iguais ou maiores a 50% para “Regular”, “Deficiente” e “Insatisfatório”. Por outro lado, o gráfico da Figura revela a percepção da importância da execução destas mesmas atividades onde predominam os percentuais de “Muito Importante” e “Importante”. Deste cenário pode-se concluir que embora não haja motivação considerando as dificuldades reconhecidas pelas empresas, há a percepção da importância da adoção de boas práticas de Engenharia de Software representadas pelas diversas atividades dos processos dos modelos de referência conhecidos como CMMI-DEV e MPS.BR software.

Dos entrevistados para a atividade de *engenharia de requisitos* na Figura , 9% relataram que esta atividade é desenvolvida na organização em que trabalham de forma insatisfatória, não são desenvolvidas atividades como o estudo de viabilidade, a análise e negociação de requisitos, a especificação e documentação e a validação, outros 9% relatam que esta atividade é desenvolvida de forma deficiente, executam algumas etapas, mas sem o cumprimento de nenhuma especificação ou orientação metodológica, para 28% dos entrevistados as empresas desenvolvem esta atividade de forma regular, executam as etapas com dificuldades para manter ao longo do processo de desenvolvimento do projeto, já 55% dos respondentes afirmam que esta atividade é desenvolvida em bom nível pelas empresas onde trabalham, desenvolvem as etapas da engenharia de requisitos e conseguem avaliar os

resultados acompanhando de acordo a evolução do projeto e para 9% dos entrevistados, esta atividade é desenvolvida em nível de excelência, onde a organização consegue executar as etapas desta atividade e evoluir/melhorar a execução ao longo dos projetos. Para a atividade de *engenharia de requisitos* na Figura , 73% dos entrevistados informaram que a engenharia de requisitos é uma atividade muito importante do processo de desenvolvimento de software e que a execução desta atividade é desenvolver seu processo aderente a um modelo de referência de qualidade em software e primar pela praticidade e eficiência. Ainda para este item 27% responderam considerar esta atividade importante para o bom andamento das atividades dos projetos.

Sobre a atividade *gerenciamento de projetos* na Figura , 9% dos entrevistados informaram que esta atividade acontece de forma insatisfatória nas organizações que trabalham, esta atividade que trata da aplicação de conhecimento, competências, ferramentas e técnicas às atividades de projetos com o objetivo de alcançar as metas estabelecidas para o projeto. Outros 9% consideram que esta atividade é desenvolvida de forma deficiente em suas organizações, para 64% dos entrevistados a execução desta atividade acontece em nível regular, para outros 9% acontece em bom nível dentro das organizações em que atuam e 9% dos entrevistados informaram que esta atividade acontece em excelente nível em suas organizações. A atividade *gerenciamento de projetos* na Figura , 9% dos entrevistados informaram que esta atividade tem nível médio de importância em seus processos, outros 36% consideram esta atividade importante para ser executada nas organizações onde atuam e outros 55% consideram está atividade muito importante para ser executada no processo de software.

Após análise dos dados foram identificados alguns fatores favoráveis na adoção do nível G do MPSBR. O primeiro fator é referente à motivação das empresas para adoção do MPSBR, como evidenciado na Figura , 64% dos entrevistados considera importante ou muito importante à adoção desse modelo para o seu modelo de ciclo de vida de software. Outro fator importante identificado é que algumas atividades como engenharia de requisitos e gerenciamento de projetos que são atividades do nível G do MPSBR foram identificados na pesquisa com apenas 9% das empresas realizando estas atividades com o nível excelente, mas para estes mesmo itens aproximadamente 73% dos entrevistados consideram muito importante para o processo de desenvolvimento de software.

5.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

A justificativa para a seleção das empresas de Feira de Santana é em função da cidade ser a segunda maior do estado da Bahia e do autor atuar profissionalmente. Duas limitações podem ser identificadas neste cenário. A primeira é se o perfil destas empresas possibilita generalizar os resultados obtidos no estudo de campo. Verificou-se que o perfil das empresas em termos de tamanho da equipe, tamanho dos projetos e faixa de receita operacional bruta anual dentro dos parâmetros de Pequenas e Médias Empresas. A segunda limitação refere-se ao número de empresas selecionadas. As empresas selecionadas se aproximam da metade daquelas cadastradas na região, fato que pode caracterizá-las como representantes do perfil médio das empresas da região. O fato da maioria dos entrevistados ter sido gerente de projetos (82% dos entrevistados) pode ter influenciado as respostas. Numa próxima versão do estudo haverá uma melhor distribuição dos entrevistados para que diversos perfis sejam contemplados nas entrevistas. Mas por outro lado, foram confirmados resultados importantes e referenciados em muitos dos artigos selecionados do mapeamento sistemático como a *escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação no MPS, projetos com curto prazo de entrega e equipes pequenas e com sobrecarga de trabalho.*

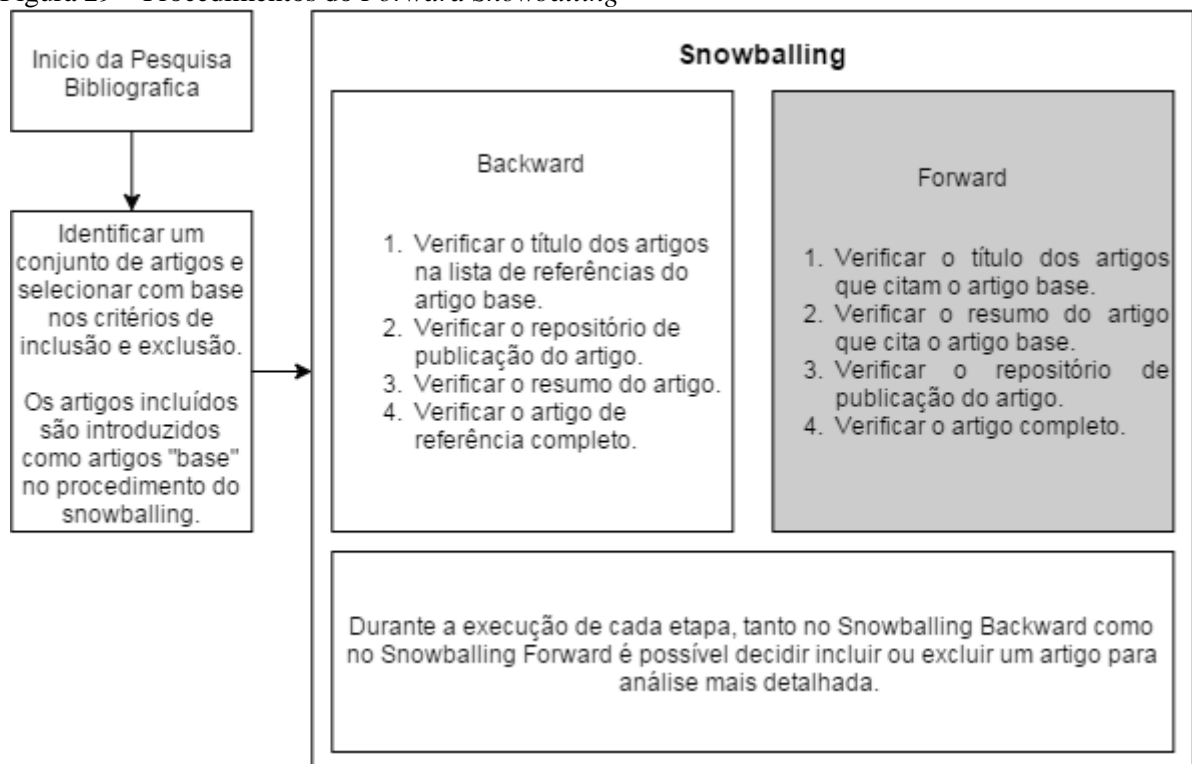
6 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO COM A PESQUISA APLICADA NAS EMPRESAS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA.

Este capítulo analisa e relaciona um subconjunto dos dados obtidos no Mapeamento Sistemático apresentado no Capítulo 4 e também aqueles obtidos na pesquisa aplicada nas empresas da cidade de Feira de Santana apresentada no Capítulo 5 desta dissertação. O objetivo é identificar itens relevantes comuns das características, desafios e dificuldades das PME's encontrados na literatura com o perfil das empresas pesquisadas na cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. O ponto de partida para esta análise foi o método *forward snowballing*.

6.1 FORWARD SNOWBALLING

O objetivo deste *forward snowballing* foi obter publicações recentes e relevantes acerca dos resultados do Mapeamento Sistemático. *Forward snowballing* refere-se à identificação de novos artigos, com base nos artigos que mencionam o artigo que está sendo examinado (WOHLIN, 2014). A Figura ilustra os procedimentos para este método.

Figura 29 – Procedimentos do *Forward Snowballing*



6.1.1 Fontes de Pesquisa

Para a execução da pesquisa, foi necessário definir a fonte de busca que seria utilizada. Para tanto, escolhemos a fonte que seguiu os seguintes critérios:

- a) Disponibilidade de consulta de artigos através da web;
- b) Permitir a consulta das citações dos artigos;
- c) Garantia de resultados únicos através da busca de uma mesma pesquisa;
- d) Estar disponível para pesquisa e downloads de artigos através da rede da UNIFACS ou da UEFS;

A fonte de pesquisa estabelecida para condução da busca foi o Google Acadêmico (scholar.google.com.br).

6.1.2 Tipos de Trabalhos e Critérios de Inclusão e Exclusão

Para a realização deste *forward snowballing*, foram considerados apenas artigos, escritos em inglês, espanhol ou português.

Os seguintes critérios de inclusão foram considerados nos artigos obtidos no primeiro filtro:

- a) (CI01) os artigos estão disponibilizados diretamente na fonte de pesquisa;
- b) (CI02) os artigos relatam algum tipo de estudo experimental ou lições aprendidas;
- c) (CI03) os artigos abordam sobre pelo menos um dos Fatores de Sucesso (a) Orientação dos negócios, (b) Envolvimento da liderança, (c) Participação dos colaboradores, (d) Preocupação com a medição, (e) Utilização do Conhecimento Existente, (f) Utilização de Novos Conhecimentos.

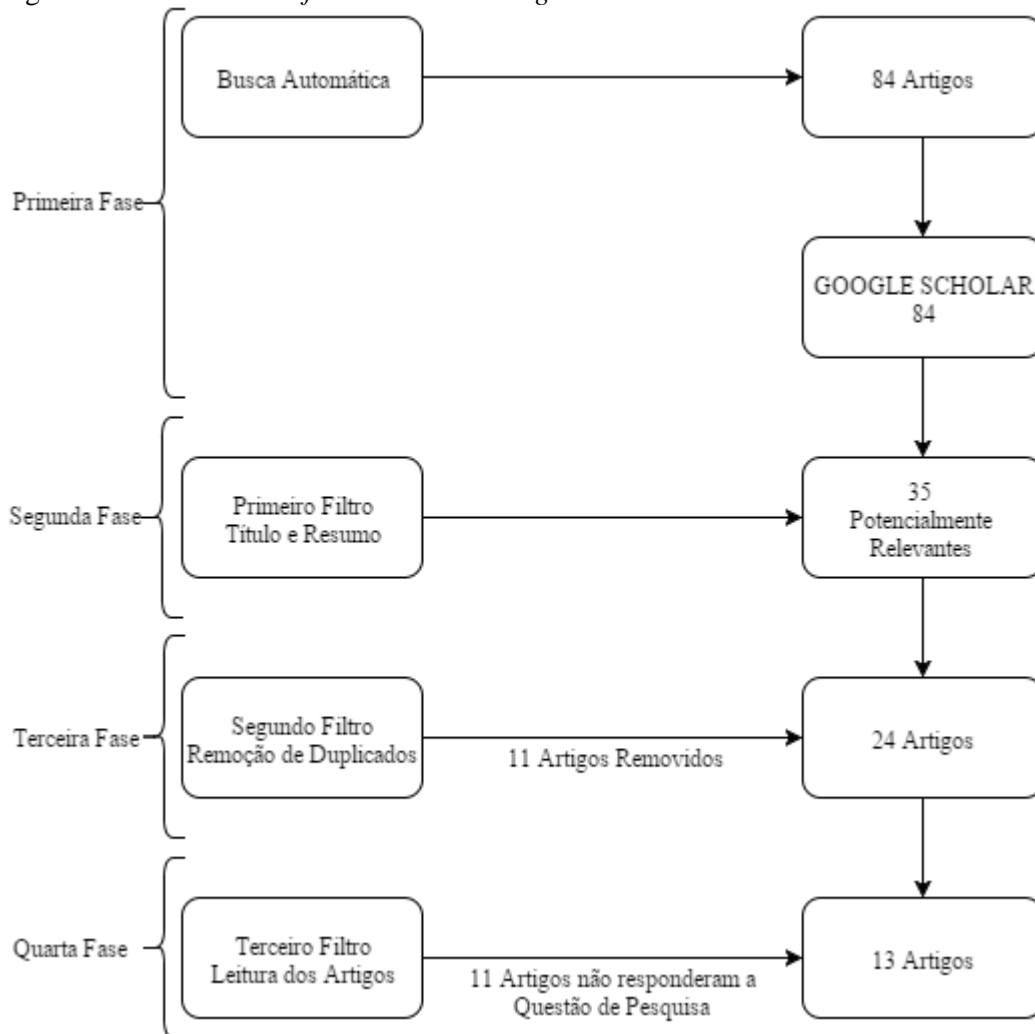
Os seguintes critérios de exclusão foram considerados nos artigos obtidos no primeiro filtro:

- a) (CE01) apenas o resumo do texto está disponível e não o artigo completo;
- b) (CE02) o foco principal não era relacionado à Melhoria do Processo de Software;
- c) (CE03) artigos publicados fora do período entre 2004 e 2015.

6.1.3 Seleção de Artigos

Na coleta dos estudos foi aplicado um procedimento de busca através do título dos artigos resultantes do Mapeamento Sistemático. Os resultados passaram por refinamentos para atingir um grau de relevância adequado para serem integrados a pesquisa. A Figura ilustra os estágios do processo de seleção dos artigos e os números obtidos em cada uma das quatro fases da seleção do *forward snowballing*.

Figura 30 – Panorama do *forward snowballing*



O *forward snowballing* foi dividido em quatro fases e todos os dados obtidos foram registrados em uma planilha eletrônica. Um conjunto de 84 artigos foi encontrado na busca automática. Na fase I todos os artigos resultantes da busca automática foram relacionados por um identificador numérico e agrupados de acordo com sua relação com os artigos do Mapeamento Sistemático. Os seguintes dados foram extraídos de cada artigo: *nome dos*

autores, título do artigo, local e ano de publicação, número de citações que o artigo possui. O primeiro filtro aplicado consistiu na leitura do título e resumo dos 84 artigos. Como resultado deste primeiro filtro foram obtidos 35 artigos considerados relevantes para as questões de pesquisa. Na fase III foi aplicado o segundo filtro para identificar artigos duplicados. Neste caso, foram identificados onze artigos duplicados dos 35 disponibilizados pela fase anterior, restando 24 artigos potencialmente relevantes para a pesquisa. Na fase IV foi aplicado o terceiro filtro com a leitura completa dos 24 artigos. Nesta etapa foram descartados onze artigos não alinhados com a pesquisa. Assim, o resultado final da execução das quatro fases e aplicação dos três filtros foi de 13 artigos considerados relevantes para responder à questão de pesquisa deste *forward snowballing*. Na Tabela são relacionados os treze artigos.

Tabela 8 – Artigos resultantes do *forward snowballing*

ID	TÍTULO DO ARTIGO	ANO
F01	Caracterizando las Necesidades de las Pymes para Implementar Mejoras de Procesos Software: Una Comparativa entre la Teoría y la Realidad.	2014
F02	La gestión de información y los factores críticos de éxito en la mejora de procesos.	2013
F03	Indicadores para valorar una organización al iniciar la mejora de proceso de software	2014
F04	Uma investigação sobre os fatores críticos de sucesso em iniciativas de melhoria de processos de software	2010
F05	Evaluation and measurement of software process improvement—a systematic literature review	2012
F06	Initiating software process improvement in very small enterprises: Experience with a light assessment tool	2008
F07	Software process improvement in SMEs: A comparative view.	2009
F08	Exploring managerial commitment towards SPI in small and very small enterprises.	2010
F09	Towards an understanding of software development process knowledge in very small companies.	2011

F10	Software Process Improvement as organizational change: A metaphorical analysis of the literature	2010
F11	Entropy based software processes improvement.	2009
F12	Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used	2008
F13	Evaluation and measurement of software process improvement: a systematic literature review	2012

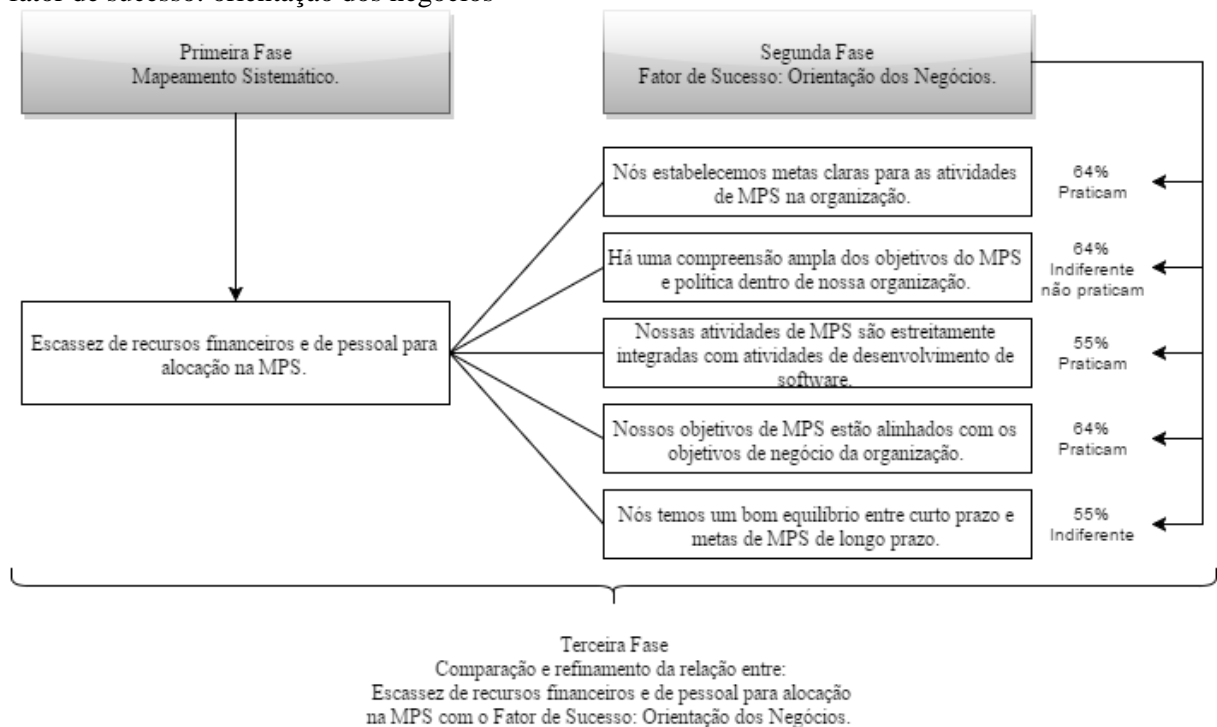
6.2 ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção é apresentada a comparação e o refinamento dos resultados do Mapeamento Sistemático apresentado no capítulo 4 com a pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana apresentada no capítulo 5. Para esta análise foram incluídos os artigos resultados do *forward snowballing* com o objetivo subsidiar com a percepção dos autores de publicações mais recentes a pesquisa realizada.

6.2.1 A Relação da Escassez de Recursos Financeiros e de Pessoal para Alocação na MPS com os Fatores de Sucesso: Orientação dos Negócios e a Participação dos Colaboradores

O item, *escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS* foi o mais citado entre as características, desafios e dificuldades das PME's na adoção de iniciativas de MPS. Aproximadamente 73% dos estudos analisados no Mapeamento Sistemático o citaram, conforme evidenciado na Figura e na Tabela apresentadas no capítulo 4 desta dissertação. Este item está diretamente relacionado com os fatores de sucesso (a) *Orientação dos negócios* e (c) *Participação dos colaboradores* que foram abordados no capítulo 5 desta dissertação. A Figura apresenta a relação da *escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS* com as atividades do fator de sucesso: orientação dos negócios.

Figura 31 – Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com o fator de sucesso: orientação dos negócios



Conforme Tabela , o resultado da pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana indicam que as atividades (01) *Nós estabelecemos metas claras para as atividades de MPS da organização*, (3) *Nossas atividades MPS são estreitamente integradas com atividades de desenvolvimento de software* e (4) *Nossos objetivos MPS estão alinhados com os objetivos de negócio da organização*, são desenvolvidas pela maioria das empresas entrevistadas e este resultado indica que estas empresas tem potencial para aderir com sucesso a iniciativas de Melhoria de Processo Software.

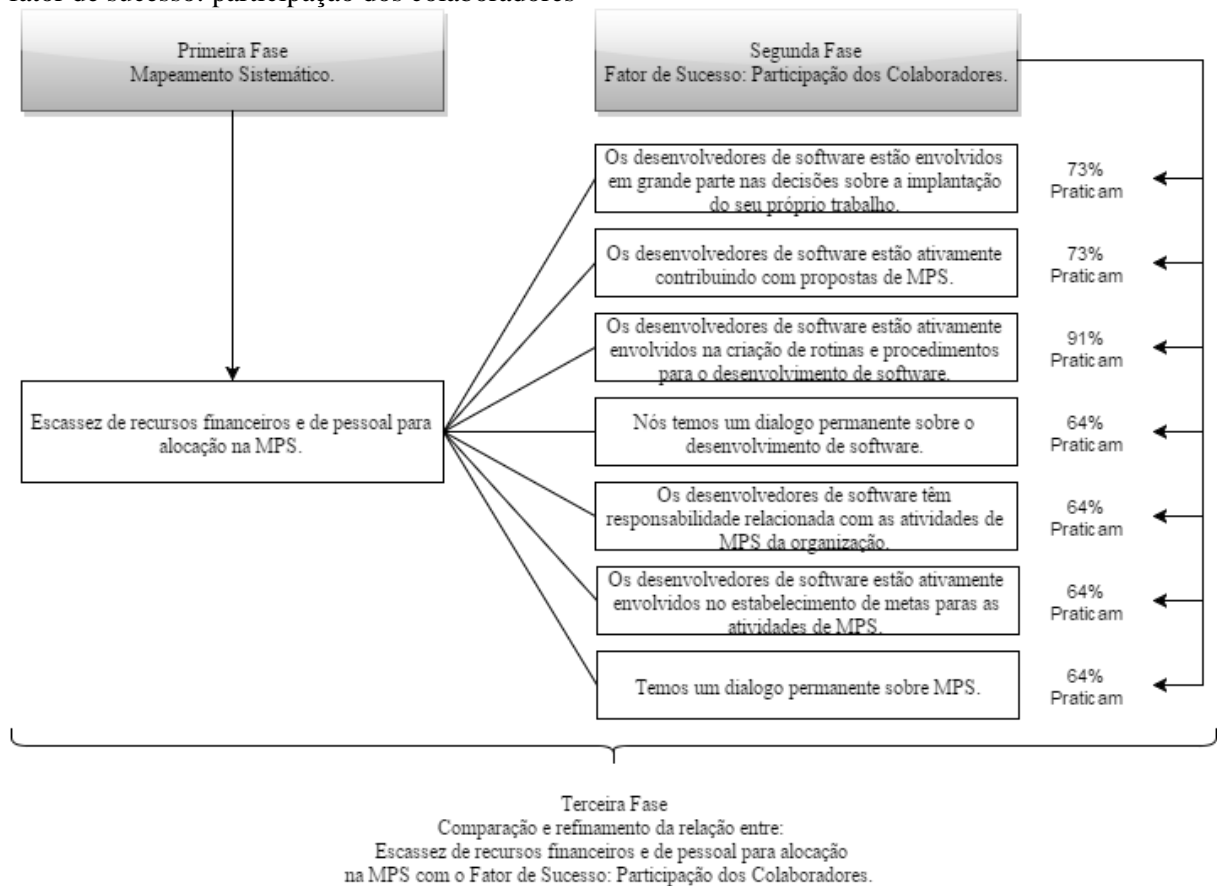
Na Tabela , os autores dos artigos resultado da busca realizada no *forward snowballing* indicam que as atividades listadas como fatores de sucesso na implementação da MPS são fundamentais para o sucesso da implementação de iniciativas de MPS e ações como o estabelecimento de metas, compreensão dos objetivos de MPS, alinhamento das atividades de MPS com desenvolvimento de software, objetivos de MPS alinhados com os negócios e um bom planejamento para alcançar as metas são um caminho chave para a boa gestão do negócio e sucesso das iniciativas de MPS.

Tabela 9 - Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com o fator de sucesso: orientação dos negócios

Primeira Fase Mapeamento Sistemático	Segunda Fase Pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana. Fator de Sucesso: Orientação dos Negócios.		Terceira Fase Análise e Refinamento com <i>forward snowballing</i> .
Item	Atividade	Resultado Pesquisa FSA	
Escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS.	01 Nós estabelecemos metas claras para as atividades do MPS da organização.	64% Praticam	As Pequenas e Médias Empresas de software, uma vez que não têm capital suficiente para investir na melhoria dos processos, estas ficam dependentes de apoio financeiro externo para implementar a Melhoria do Processo de Software (MUNOZ et al., 2014). [F01]
	02 Há uma compreensão ampla dos objetivos do MPS e política dentro de nossa organização.	64% Indiferente/Não Praticam	As principais causas que levam a falhas no processo de implementação da MPS estão associadas as dificuldades que as organizações tem para planejar e iniciar a implantação da MPS (CASANOLA et al., 2013). [F02]
	03 Nossas atividades MPS são estreitamente integradas com atividades de desenvolvimento de software.	55% Praticam	Modelos de referência como CMMI e ISO 15504 não são prontamente utilizáveis por pequenas e médias organizações. Estes modelos são muito complexos de implementar e requer alto investimento. Além disso, como consequência da falta de recursos financeiros e competências, os processos de software nessas empresas, geralmente não mantem relação entre o planejamento e a maturidade de seus processos de software (HABRA et al., 2008). [F06]
	04 Nossos objetivos MPS estão alinhados com os objetivos de negócio da organização.	64% Praticam	As pequenas empresas geralmente precisam de apoio externo no planejamento e implementação de melhoria de processos. A maioria destas empresas não consegue conduzir internamente um processo de planejamento e implementação de Melhoria do Processo de Software (MISHRA, D.; MISHRA, A., 2009). [F07]
	05 Nós temos um bom equilíbrio entre curto prazo e metas de MPS de longo prazo.	55% Indiferente	Em Pequenas e Médias Empresas por percepção interna pode concluir-se que projetos de Melhoria do Processo de Software tem pouca atenção e influência dentro do ambiente de desenvolvimento de software. Por falta de planejamento fatores externos tais como satisfação do cliente muito raramente são levados em conta em projetos de Melhoria do Processo de Software (TRIENEKENS, et al., 2009). [F11]

Na Figura e Tabela , são apresentadas as atividades previstas como fatores de sucesso na perspectiva da participação dos colaboradores. Conforme Tabela , os resultados da pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana indicam que todas as atividades são desenvolvidas pela maioria das empresas e que estas encontram-se alinhadas com as atividades do fator de sucesso: participação dos colaboradores. Este resultado indica que as empresas têm potencial para aderir com sucesso a iniciativas de Melhoria de Processo Software.

Figura 32 - Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com o fator de sucesso: participação dos colaboradores



O resultado da pesquisa aplicada em Feira de Santana indica que em aproximadamente 90% das empresas os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos na criação de rotinas e procedimentos para o desenvolvimento de software. Na Tabela , os autores dos artigos resultado da busca realizada no *forward snowballing* apontam que as atividades listadas como fatores de sucesso na implementação da MPS são fundamentais para o sucesso da implementação de iniciativas de MPS e este é um caminho estratégico para a boa gestão do negócio e sucesso nas iniciativas de MPS.

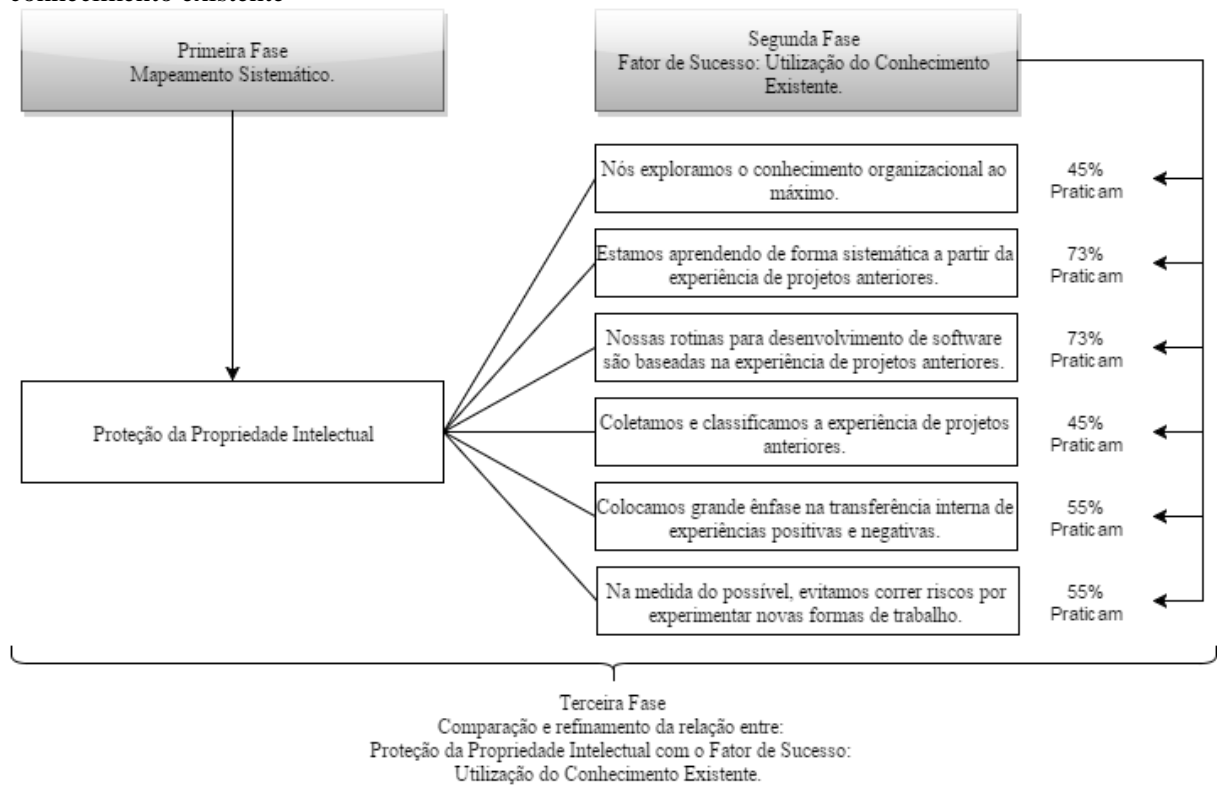
Tabela 10 – Relação da escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS com a participação dos colaboradores

Primeira Fase Mapeamento Sistemático	Segunda Fase Pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana. Fator de Sucesso: Participação dos Colaboradores.		Terceira Fase Análise e Refinamento com <i>forward snowballing</i> .	
Item	Atividade	Resultado Pesquisa FSA		
01	Os desenvolvedores de software estão envolvidos em grande parte nas decisões sobre a implementação de seu próprio trabalho.	73% Praticam	As Pequenas e Médias Empresas sofrem com a escassez de pessoal para atuar na MPS, uma vez que o número de funcionários tende a ser mínimo e somada esta limitação, normalmente não há nenhuma uma definição das funções e os funcionários não possuem conhecimento sobre os métodos de melhoria dos processos (MONTONI, 2010). [F04]	
02	Os desenvolvedores de software estão ativamente contribuindo com propostas de MPS.	73% Praticam	Existe uma acentuada diversidade entre os estilos de gestão adotada em diferentes empresas. Algumas empresas tendem a direcionar a aplicação do processo, enquanto outros dão aos desenvolvedores mais liberdade dentro do processo, mas independente do modelo de gestão proposto é fundamental o alinhamento das atividades com o planejamento da empresa e o envolvimento da equipe é estratégico para o sucesso das iniciativas de MPS (O'CONNOR; BASRI; COLEMAN, 2010). [F08]	
03	Os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos na criação de rotinas e procedimentos para o desenvolvimento de software.	91% Praticam	A cultura organizacional é um fator que pode influenciar a forma que os profissionais respondem às iniciativas de MPS. A cultura organizacional também ajuda a explicar o sucesso ou o fracasso na implementação dessas iniciativas, bem como sua implicação para a motivação e o desempenho de seus empregados da organização (MÜLLER; MATHIASSEN; BALSHØJ, 2010). [F10]	
Escassez de recursos financeiros e de pessoal para alocação na MPS.	04	Nós temos um diálogo permanente sobre desenvolvimento de software.	64% Praticam	Várias organizações de software estão focadas na melhoria dos processos. Uma solução possível que pode contribuir para a realização destes objetivos é adotar programas de MPS, mas muitas vezes esta solução sozinha não é suficiente, estas não abordam sobre a cultura organizacional. A cultura organizacional consiste na identidade específica de uma empresa, o que torna esta empresa única em relação aos outros. Isto permite ter uma visão de como a organização funciona internamente (suas metas, objetivos, tomada de decisões, missão e normas), do social (interação entre os membros, crenças, atitudes, hábitos e comportamento) e externamente (regras de relacionamento e negócios do cliente) (MÜLLER; MATHIASSEN; BALSHØJ, 2010). [F10]
	05	Os desenvolvedores de software têm responsabilidade relacionada com as atividades de MPS da organização.	64% Indiferente	
	06	Os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos no estabelecimento de metas para as atividades de MPS.	64% Indiferente	
	07	Temos um diálogo permanente sobre MPS.	64% Indiferente	Os processos de software são atividades centrada no homem e como tal propensa a inesperadas ou indesejadas performance e comportamentos. As organizações tem o entendimento que os processos de software precisam ser continuamente avaliados e melhorados, mas para o sucesso desta iniciativa é fundamental o envolvimento dos empregados (UNTERKALMSTEINER et al., 2012). [F13]

6.2.2 A Relação da Proteção da Propriedade Intelectual com o Fator de Sucesso: Utilização do Conhecimento Existente.

O item, *proteção da propriedade intelectual* foi identificado em um dos artigos analisados no Mapeamento Sistemático. Este item está diretamente relacionado com o fator de sucesso (*e*) *Utilização do conhecimento existente* que foi abordado no capítulo 5 desta dissertação. A Figura apresenta a relação da proteção da propriedade intelectual com as atividades do fator de sucesso: utilização do conhecimento existente.

Figura 33 - Relação da proteção da propriedade intelectual com o fator de sucesso: utilização do conhecimento existente



Conforme Tabela , o resultado da pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana indicam que as atividades (02) *Estamos aprendendo de forma sistemática a partir da experiência de projetos anteriores*, (03) *Nossas rotinas para desenvolvimento de software são baseadas na experiência de projetos anteriores*, (05) *Colocamos grande ênfase na transferência interna de experiências positivas e negativas* e (06) *Na medida do possível, evitamos correr riscos por experimentar novas formas de trabalho*, são desenvolvidas pela

maioria das empresas entrevistadas e este resultado indica que estas empresas tem potencial para aderir com sucesso a iniciativas de Melhoria de Processo Software.

Ainda na Tabela , são apresentadas as contribuições dos autores dos artigos resultado da busca realizada no *forward snowballing*.

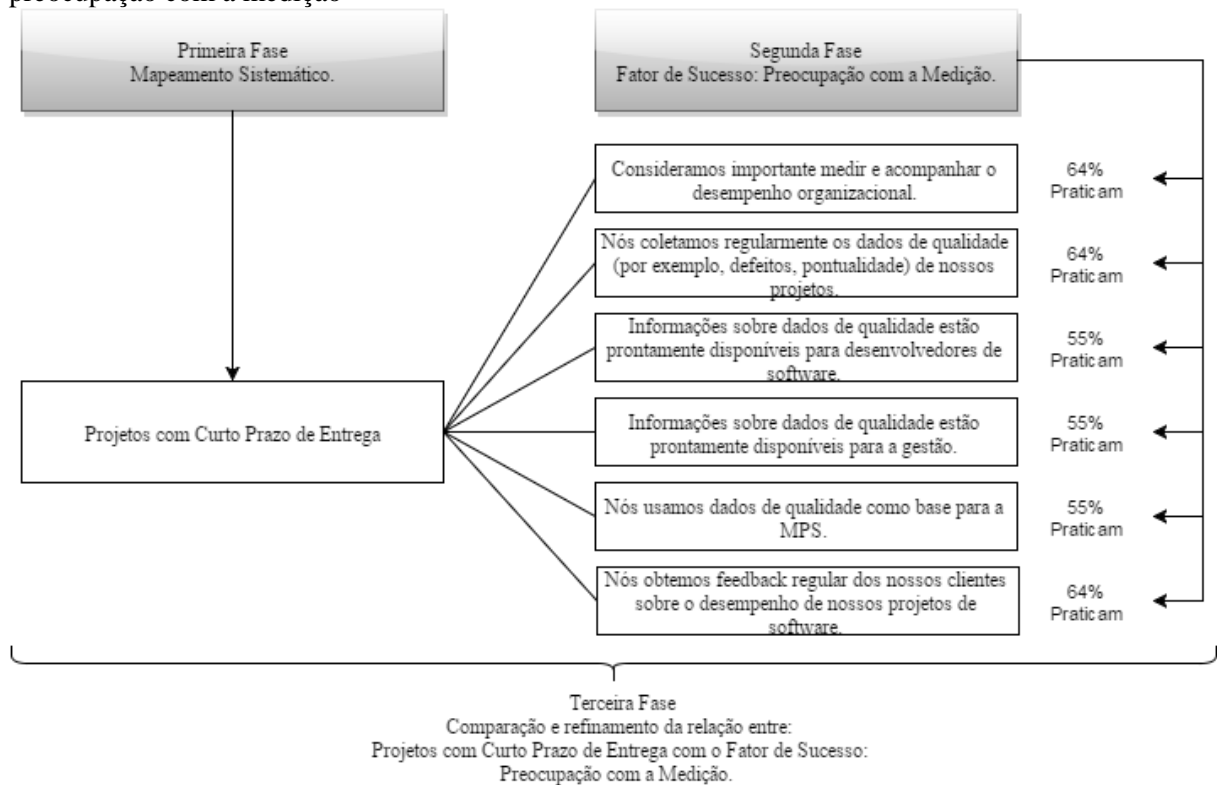
Tabela 11 - Relação da proteção da propriedade intelectual com o fator de sucesso: utilização do conhecimento existente

Primeira Fase Mapeamento Sistemático	Segunda Fase Pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana. Fator de Sucesso: Utilização do Conhecimento Existente.		Terceira Fase Análise e Refinamento com <i>forward snowballing</i> .
Item	Atividade	Resultado Pesquisa FSA	
01	Nós exploramos o conhecimento organizacional existente ao máximo.	45% Praticam	A gestão do conhecimento desempenha um papel fundamental no progresso das organizações. É por esta razão que muitos têm dedicado esforços para organizar seus processos e disseminar as lições positivas que vivencia para alcançar a aprendizagem e, assim, aumentar seus bens corpóreos perante a concorrência de um mercado global que exige mais e mais produtos de melhor qualidade (CASAÑOLA et al., 2013). [F02]
02	Estamos aprendendo de forma sistemática a partir da experiência de projetos anteriores.	73% Praticam	No desenvolvimento da gestão do conhecimento nas organizações um grupo de técnicas, métodos e tentativas de simular o intelecto humano, são agrupados sob o nome de inteligência artificial. Estas tecnologias fornecem suporte para virtualização de informação e análise, entre as técnicas mais utilizadas estão: as redes neurais artificiais, algoritmos genéticos e raciocínio baseado em casos (CASAÑOLA et al., 2014). [F03]
03	Nossas rotinas para desenvolvimento de software são baseadas na experiência de projetos anteriores.	73% Praticam	A implementação de iniciativas e Melhoria do Processo de Software é uma atividade complexa e depende fortemente do compromisso humano para a sua execução. O sucesso dos projetos de desenvolvimento de software envolvem colaborações e trocas de conhecimento intensivo, a influência da dinâmica da equipe sobre a organização do conhecimento de desenvolvimento de software pode ajudar as empresas de software para se tornar mais inovadoras e eficientes (BARSÍ; O'CONNOR, 2011). [F09]
04	Coletamos e classificamos a experiência de projetos anteriores.	45% Praticam	Os projetos de software têm desempenho dinâmico e envolveu muitos processos que precisam ser registrados e medidos. A base de cada projeto deve ser uma equipe que acrescente a comunicação que pode ser aplicada em muitos aspectos, não só verbal mas também em forma de documentação, como controle de versão, orientações, relatórios e muito mais (BARSÍ; O'CONNOR, 2011). [F09]
05	Colocamos grande ênfase na transferência interna de experiências positivas e negativas.	55% Indiferente	Uma organização deve criar uma cultura para promover a aprendizagem contínua e fomentar uma mudança de suas experiências para melhoria de seus processos (BJORNSON; DINGSØYR, 2008). [F12]
06	Na medida do possível, evitamos correr riscos por experimentar novas formas de trabalho.	55% Indiferente	

6.2.3 A Relação dos Projetos com Curto Prazo de Entrega com o Fator de Sucesso: Preocupação com a Medição.

O item, *projetos com curto prazo de entrega* foi o segundo mais citado, correspondendo a 55% dos artigos do mapeamento. Este item está diretamente relacionado com o fator de sucesso (*e*) *Preocupação com a medição* que foi abordado no capítulo 5 desta dissertação. A Figura apresenta a relação dos projetos com curto prazo de entrega com as atividades do fator de sucesso: preocupação com a medição.

Figura 34 - Relação dos projetos com curto prazo de entrega com as atividades do fator de sucesso: preocupação com a medição



Conforme Tabela , o resultado da pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana indicam que as atividades (01) *Consideramos importante medir e acompanhar o desempenho organizacional*, (02) *Nó coletamos regularmente os dados de qualidade (por exemplo, defeito, pontualidade) de nossos projetos* e (06) *Nó obtemos feedback regular dos nossos clientes sobre o desempenho de nossos projetos de software*, são desenvolvidas por mais de 60% das empresas entrevistadas e este resultado indica que estas empresas tem potencial para aderir com sucesso a iniciativas de Melhoria de Processo Software, mas necessitam de apoio

externo e ferramental para auxiliar na medição do seu processo, coletando dados da execução dos seus projetos para posterior análise e comparação destes.

Tabela 12 - Relação dos projetos com curto prazo de entrega com as atividades do fator de sucesso: preocupação com a medição

Primeira Fase Mapeamento Sistemático	Segunda Fase Pesquisa aplicada nas empresas de Feira de Santana. Fator de Sucesso: Preocupação com a Medição.		Terceira Fase Análise e Refinamento com <i>forward snowballing</i> .
Item	Atividade	Resultado Pesquisa FSA	
01	Consideramos importante medir e acompanhar o desempenho organizacional.	64% Praticam	A medição e análise fornece a base científica para a engenharia de software e a utilização de indicadores destina-se principalmente a fornecer métodos objetivos para caracterizar a capacidade do processo e avaliar o efeito das mudanças, em geral, focada em produtos, processos e o projeto (CASAÑOLA et al., 2014). [F13]
02	Nó coletamos regularmente os dados de qualidade (por exemplo, defeito, pontualidade) de nossos projetos.	64% Praticam	A medição do processo de software é um componente fundamental no esforço de MPS para alcançar a performance e para garantir que o projeto atenda seus requisitos de qualidade especificados. Como tal, medição de software é reconhecida como essencial para a melhoria de processos de software, desde que, contribui para o cumprimento dos prazos e dimensionamento dos esforços nos projetos (UNTERKALMSTEINER et al., 2012). [F05]
03	Informações sobre dados de qualidade estão prontamente disponíveis para desenvolvedores de software.	55% Praticam	Medição de software é um componente necessário para o programa de MPS. Os esforços para mudança e resultados empíricos indicam que a medição é um fator importante para o sucesso destas iniciativas. O feedback da medição e avaliação dos efeitos da Melhoria do Processo de Software torna visível os resultados, isto motiva e justifica o esforço para tais iniciativas (UNTERKALMSTEINER et al., 2012). [F05]
Projetos com curto prazo de entrega.	Informações sobre dados de qualidade estão prontamente disponíveis para a gestão.	55% Praticam	O ciclo de vida do software é muitas vezes altamente simplificado. Desenvolvimento e teste são geralmente as duas fases mais importantes. Mesmo que o teste é geralmente considerado a fase mais importante após o desenvolvimento, é muitas vezes abreviado para cumprir os prazos ou por causa da falta de recursos. Em geral, os procedimentos de controle de qualidade são muito mal formalizados. Tendo em conta a falta de controle, a motivação para aderir aos novos procedimentos pode desaparecer rapidamente (HABRA et al., 2008). [F06]
	Nó usamos dados de qualidade como base para a MPS.	55% Praticam	Em engenharia de software, reutilizando a experiência do ciclo de vida, processos e produtos para desenvolvimento de software é muitas vezes referido há experiência de fábrica. Neste quadro, a experiência é coletada de projetos de desenvolvimento de software e é armazenada em uma base de experiência para posterior utilização (BJØRNSON; DINGSØYR, 2008). [F12]
	06	Nó obtemos feedback regular dos nossos clientes sobre o desempenho de nossos projetos de software.	64% Indiferente

6.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

O presente capítulo consolidou através da comparação e refinamento dos desafios e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas de software na adoção de iniciativas de Melhoria do Processo de Software com os fatores de sucesso indicados como possíveis caminhos de êxito para adoção destas iniciativas.

A primeira estratégia foi a identificação dos desafios e dificuldades enfrentadas pelas PME's registrados na literatura através de um Mapeamento Sistemático apresentado no capítulo 4. A segunda abordagem foi uma pesquisa de campo para caracterizar o perfil de um grupo de empresas da cidade de Feira de Santana apresentada na capítulo 5. Pôr fim a realização de um método chamado de *forward snowballing* que possibilitou a identificação na literatura de abordagens que reiteram os resultados encontrados na análise comparativa dos dois estudos analisados nos capítulos 4 e 5.

Ainda, este capítulo reforçou as respostas às questões de pesquisa desta dissertação através das propostas e análises apresentadas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação apresentou uma caracterização de um conjunto de Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia e identificou condições favoráveis, dificuldades e oportunidades de melhorias para que possam se preparar para a adoção de iniciativas de Melhoria do Processo de Software.

No Capítulo 4 foi apresentado os pontos seguidos no mapeamento sistemático conduzido por um estudo no campo da Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas que atuam com desenvolvimento e manutenção de software. Foram apresentados 26 (vinte e seis) características, desafios e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas para adoção de iniciativas da Melhoria do Processo de Software, identificados na literatura.

No Capítulo 5 foram apresentadas a metodologia e resultados obtidos de um estudo de campo para caracterizar a percepção de pequenas e medias empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. O objetivo deste estudo de campo foi coletar dados reais obtidos em campo e relacionar estes dados com os resultados do Mapeamento Sistemático apresentado no capítulo 4.

No Capítulo 6 foi apresentada a análise e relacionamento de um subconjunto dos dados obtidos no Mapeamento Sistemático apresentado no Capítulo 4 e também aqueles obtidos na pesquisa aplicada nas empresas da cidade de Feira de Santana apresentada no Capítulo 5. Foram identificados itens relevantes comuns das características, desafios e dificuldades das PME's encontrados na literatura com o perfil das empresas pesquisadas na cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. O ponto de partida para esta análise foi o método *forward snowballing*.

Após realizar a caracterização do grupo de Pequenas e Médias Empresas através dos três estudos, foi possível identificar potenciais caminhos de sucesso para implantação da Melhoria do Processo de Software nas PME's.

7.1 CONTRIBUIÇÕES

Esta dissertação apresentou as seguintes contribuições:

- a) Identificação das características, desafios e dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas de software na implementação da Melhoria do Processo de Software;
- b) Caracterização do perfil de uma grupo de empresas do interior da Bahia que apresentam características com potencial para aderir a iniciativas de Melhoria do Processo de Software.
- c) Proposta de caminhos para implementação da Melhoria do Processo de Software por parte das Pequenas e Médias Empresas através da identificação dos fatores de sucesso implementados pelas PME's.

7.2 LIMITAÇÕES

Algumas limitações foram identificadas através da realização dos estudos apresentados.

- a) A primeira é se o perfil das empresas pesquisadas possibilita generalizar os resultados obtidos no estudo de campo;
- b) A segunda limitação refere-se ao número de empresas selecionadas para a pesquisa de campo;
- c) A terceira é o fato da maioria dos entrevistados ter sido gerente de projetos (82% dos entrevistados) pode ter influenciado as respostas;

7.3 TRABALHOS EM ANDAMENTO E FUTUROS

Numa próxima versão da pesquisa de campo haverá uma melhor distribuição dos entrevistados para que diversos perfis sejam contemplados nas entrevistas. Também a participação de um quantitativo maior de empresas para participarem da pesquisa.

Está sendo planejada uma pesquisa em um grupo de Pequenas e Médias Empresas que aderiram a Melhoria do Processo de Software. Esta pesquisa tem o objetivo de mapear quais estratégias as empresas utilizaram para superarem os desafios e dificuldades enfrentadas durante adoção das iniciativas de MPS.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR ISO/IEC 15504 – **Partes 1 a 4:** Tecnologia da Informação – Avaliação de Processo. Rio de Janeiro, 2008.

ABDULLAH, R.; TALIB, A.M. Knowledge management system model in enhancing knowledge facilitation of Software Process Improvement for Software House Organization. **Information Retrieval & Knowledge Management**, v.60-63, 2012.

ALI, R.Z.R.M.; IBRAHIM, S. An application tool to support the implementation of integrated software process improvement for Malaysia's SME. In: SOFTWARE ENGINEERING IN MALAYSIAN CONFERENCE, 2011. **Proceedings ...** 2011.

BALDASSARRE, M.T. et al Comparing ISO/IEC 12207 and CMMI-DEV: Towards a mapping of ISO/IEC 15504-7. **Software Quality**, p.59-64, 2009 .

BEIJUN, Shen; TONG, Ruan. **A Case Study of Software Process Improvement in a Chinese Small Company**. [S.l.]: Computer Science and Software Engineering, 2008.

BNDES. **A classificação de porte de empresa adotada pelo BNDES e aplicável a todos os setores**. 2015. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html>. Acesso em: 18 jul. 2015.

CARD, D. N. Research directions in software process improvement. In: COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, 2004. **Proceedings ...** 2004.

DEL MASCHI, V.F. et al., Practical Experience in Customization of a Software Development Process for Small Companies Based on RUP Processes and MSF. **Management of Engineering and Technology**, p. 2440- 2457, 2007.

DYBA, T.; DINGSOYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and software technology**, n.50, 2008.

DYBA, T. An empirical investigation of the key factors for success in software process improvement. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v.31, n.5, p. 410–424, 2005.

FAYAD, M.; LAITINEN, M.; WARD, R. Thinking objectively: Software Engineering in the Small. **Communications of the ACM**, mar. 2000.

HABIB, M. et al., Blending Six Sigma and CMMI - an approach to accelerate process improvement in SMEs. **IEEE International**, p.386-391, 2008.

IBRAHIM, S.; ALI, R.Z.R.M. Study on acceptance of customised Software Process Improvement (SPI) model for Malaysia's SME. In: SOFTWARE ENGINEERING IN MALAYSIAN CONFERENCE, 2011. **Proceedings ...** 2011.

JAVANBAKHT, M. et al., A New Method for Decision Making and Planning in Enterprises. **Information and Communication Technologies**, p.1-5, 2008.

JEZREEL, M. et al., Identifying Findings for Software Process Improvement in SMEs: An Experience. In: ELECTRONICS, ROBOTICS AND AUTOMOTIVE MECHANICS CONFERENCE (CERMA), 2012. **Proceedings ...** 2012. p. 141-146.

MONGKOLNAM, P. at al., A Push for Software Process Improvement in Thailand. In: ELECTRONICS, ROBOTICS AND AUTOMOTIVE MECHANICS CONFERENCE (CERMA), 2009. **Proceedings ...** 2009. p.475-481.

MUNOZ, M. et al., Expected Requirements in Support Tools for Software Process Improvement in SMEs. In: ELECTRONICS, ROBOTICS AND AUTOMOTIVE MECHANICS CONFERENCE (CERMA), 2012. **Proceedings ...** 2012. p.135-140.

PINO, F.; GARCÍA, F.; PIATTINI, M. Software Process Improvement in Small and Medium Software Enterprises: A Systematic Review. **Software Quality Journal**, v.16, n.2, p.237-261, 2008.

PETERSEN K. et al., Systematic mapping studies in software engineering. In: EASE '08: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVALUATION AND ASSESSMENT IN SOFTWARE ENGINEERING, 12., 2008. **Proceedings ...** 2008.

PETTERSEN, F. et al., A practitioner's guide to light weight software process assessment and improvement planning. **The Journal of Systems and Software**, n.81, p. 972-995, 2008.

QYSER, A.A.M.; RAMACHADRAN, S.; FARHAN, A. A Staged Capability Improvement Model for Software Small and Medium Enterprises (SME). In: ASIA-PACIFIC SERVICES COMPUTING CONFERENCE (APSCC), 2008. **Proceedings ...** 2008. p.724-729.

SEI. **CMMI for Development, Version 1.2**. 2006. Disponível em: <<http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=8091> >. Acesso em: 18 jul. 2015.

SOFTEX. 2012. **Guia Geral MPS de Software**. Disponível em: <http://www.softex.br/wpcontent/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012-c-ISBN-1.pdf >. Acesso em: 18 jul. 2015.

SULAYMAN, M. et al., 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, 2012.

STAPLES, M. et al. An exploratory study of why organizations do not adopt CMMI. **Journal of Systems and Software**, n. 80, p.883-895, 2007.

STAPLES, M.; NIAZI, M. Systematic Review of Organizational Motivations for Adopting CMM-based SPI. **Information Software Technology**, 2007.

STEVENS, S.T. Applying CMMI and Strategy to ATE Development. **Autotestcon**, p.813-818, 2006.

YOONJUNG, C.; SEUNGHWA, L.; SUJUNG, H. The management of software processes with software process improvement tool based on ISO 15504. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON, 2., 2005. **Proceedings ...** 2005. p.933-936.

WOHLIN, C. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVALUATION AND ASSESSMENT IN SOFTWARE ENGINEERING, 18., 2014. **Proceedings ...** 2008. p.1-10. 2014.

APÊNDICE A – LISTA DE ARTIGOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

ID	Artigos Selecionados do Mapeamento Sistemático
M01	MUNOZ, M. et al., Expected Requirements in Support Tools for Software Process Improvement in SMEs . Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA): 135-140 (2012).
M02	HABIB, M. et al., Blending Six Sigma and CMMI – an approach to accelerate process improvement in SMEs . Multitopic Conference (INMIC): 286-391 (2008).
M03	JEZREEL, M. et al., Identifying Findings for Software Process Improvement in SMEs: An Experience . Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA): 141-146 (2012).
M04	ALLISON, I. Organizational Factors Shaping Software Process Improvement in Small-Medium Sized Software Teams: A Multi-Case Analysis . Quality of Information and Communications Technology (QUATIC): 418-423 (2010).
M05	SIVASHANKAR, M., KALPANA, A.M., JEYAKUMAR, A.E.: A framework approach using CMMI for SPI to Indian SME'S . Innovative Computing Technologies (ICICT): 1-5 (2010).
M06	QYSER, A.A.M., RAMACHADRAN, S., FARHAN, A.: A Staged Capability Improvement Model for Software Small and Medium Enterprises (SME) . Asia-Pacific Services Computing Conference (APSCC): 724-729 (2008).
M07	HAMED, A.M.M., ABUSHAMA, H.: Popular agile approaches in software development: Review and analysis . Computing, Electrical and Electronics Engineering (ICCEEE): 160-166 (2013).
M08	SCHOEFFEL, P., BENITTI, F.B.V.: Influential factors in software process improvement: a survey comparing "Micro and Small Enterprises" (MSE) and "Medium and Large Enterprises" (MLE) . IEEE Latin America Transactions. 10(2): 1634-1643 (2012).
M09	MONTONI, M. et al., MPS Model and TABA Workstation: Implementing Software Process Improvement Initiatives in Small Settings . Software Quality (ICSE): 4 (2007).
M10	ADAM, S., DOERR, J., EISENBARTH, M.: Lessons Learned from Best Practice-Oriented Process Improvement in Requirements Engineering: A Glance into Current Industrial RE Application . Requirements Engineering Education and Training (REET): 1-5 (2009).

M11	SANTOS, G. et al., Implementing Software Process Improvement Initiatives in Small and Medium-Size Enterprises in Brazil . Quality of Information and Communications Technology (QUATIC): 187-198 (2007).
M12	ALEXANDRE, S., RENAULT, A., HABRA, N.: OWPL: A Gradual Approach for Software Process Improvement In SMEs . Software Engineering and Advanced Applications (SEAA): 328-335 (2006).
M13	IBRAHIM, S., ALI, R.Z.R.M.: Study on acceptance of customised Software Process Improvement (SPI) model for Malaysia's SME . 5th Malaysian Conference in Software Engineering: 25-30 (2011).
M14	BIN BASRI, S., O'CONNOR, R.V.: Organizational commitment towards software process improvement an irish software vses case study . Information Technology (ITSim): 1456-1461 (2010).
M15	SULAYMAN, M., MENDES, E.: An extended systematic review of software process improvement in small and medium Web companies . Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE): 134-143 (2011).
M16	DA ROCHA, A.R.C. et al., A Nationwide Program for Software Process Improvement in Brazil . Quality of Information and Communications Technology (QUATIC): 167-176 (2007).
M17	PINO, F., GARCIA, F., PIATTINI, M.: Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review . Software Quality Journal 16(2): 237-261 (2008).
M18	DAMIAN, D., LAKSHMINARAYANAN, D.: An Industrial Case Study of Immediate Benefits of Requirements Engineering Process Improvement at the Australian Center for Unisys Software . Empirical Software Engineering 9(2): 45-75 (2004).
M19	HABRA, N. et al., Initiating software process improvement in very small enterprises: Experience with a light assessment tool . Information and Software Technology 50(7-8): 763-771 (2008).
M20	HURTADO, J. et al., MDE software process lines in small companies . Journal of Systems and Software 86(5): 1153-1171 (2013).
M21	MONTONI, M., DA ROCHA, A.R.C: Applying grounded theory to understand software process improvement implementation: a study of Brazilian software organizations . Innovations in Systems and Software Engineering. 10(1): 33-40. (2014).
M22	VON WANGENHEIM, C. et al., Experiences on establishing software processes in small companies . Information & Software Technology 48(9): 890-900 (2006).

APÊNDICE B – LISTA DE ARTIGOS DO *FORWARD SNOWBALLING*

ID	Artigos Seleccionados do Forward Snowballing
F01	MUÑOZ, M.; GASCA, G.; VALTIERRA, C. Caracterizando las Necesidades de las Pymes para Implementar Mejoras de Procesos Software: Una Comparativa entre la Teoría y la Realidad. Iberian Journal of Information Systems and Technologies E1, 1-15 (2014).
F02	CASAÑOLA, Y. et al., La gestión de información y los factores críticos de éxito en la mejora de procesos. Ciencias de la información, 44(3): 27-33 (2013).
F03	CASAÑOLA, Y. et al., Indicadores para valorar una organización al iniciar la mejora de proceso de software. Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, 14-16 (2014).
F04	MONTONI, M. Uma investigação sobre os fatores críticos de sucesso em iniciativas de melhoria de processos de software. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. (2010).
F05	UNTERKALMSTEINER, M. et al., Evaluation and measurement of software process improvement—a systematic literature review. Software Engineering, IEEE Transactions on. 38(2): 398-424 (2012).
F06	HABRA, N. et al., Initiating software process improvement in very small enterprises: Experience with a light assessment tool. Information and software technology, 50(7): 763-771 (2008).
F07	MISHRA, D.; MISHRA, A. Software process improvement in SMEs: A comparative view. Computer Science and Information Systems 6(1): 111-140 (2009).
F08	O’CONNOR, R.; BASRI, S.; COLEMAN, G. Exploring managerial commitment towards SPI in small and very small enterprises. Systems, Software and Services Process Improvement. Springer Berlin Heidelberg, 268-279 (2010).
F09	BASRI, S.; O’CONNOR, R. Towards an understanding of software development process knowledge in very small companies. Informatics Engineering and Information Science. Springer Berlin Heidelberg, 62-71 (2011).
F10	MÜLLER, S.; MATHIASSEN, L.; BALSHØJ, H. Software Process Improvement as organizational change: A metaphorical analysis of the literature. Journal of Systems and Software, 83(11): 2128-2146 (2010).

F11	TRIENEKENS, J. et al., Entropy based software processes improvement . Software Quality Journal, 17(3): 231-243 (2009).
F12	BJØRNSON, F. O.; DINGSØYR, T. Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used . Information and Software Technology. 50(11): 1055-1068 (2008).
F13	UNTERKALMSTEINER, M. et al., Evaluation and measurement of software process improvement: a systematic literature review . Software Engineering, IEEE Transactions on, 38(2): 398-424 (2012).

APÊNDICE C – CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

CARTA DE APRESENTAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO – UNIVERSIDADE SALVADOR

1. Título do Projeto

Análise dos Desafios e Oportunidades da Implantação da Melhoria do Processo de Software nas Empresas de Desenvolvimento de Software da cidade de Feira de Santana Bahia.

2. Breve Descrição

O objetivo específico deste projeto é investigar o estado atual de Melhoria do Processo de Software dentro do domínio das Pequenas e Médias Empresas da cidade de Feira de Santana no estado da Bahia. O projeto também vai investigar fatores de sucesso de Melhoria do Processo de Software para empresas de desenvolvimento, os quais ajudam a alcançar a excelência organizacional, bem como operacional.

Os dados serão utilizados nas pesquisas de Melhoria do Processo de Software, bem como publicações de pesquisa. O nome de qualquer empresa participante ou seus funcionários não será diretamente publicado em qualquer lugar sem prévia autorização.

APÊNDICE D – CARTA DE APRESENTAÇÃO DO PESQUISADOR

CARTA DE APRESENTAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO – UNIVERSIDADE SALVADOR

Prezado participante,

Sou, Gledston Carneiro da Silva no Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação (PPGCOMP) da Universidade Salvador.

Para o projeto de pesquisa de Mestrado, estou a investigar o estado atual da prática de Melhoria do Processo de Software em Pequenas e Médias Empresas de software da Bahia. Pretende-se também identificar os principais fatores de sucesso de Melhoria do Processo de Software e suas medidas no domínio mencionado. Os possíveis resultados desta pesquisa vão ajudar as empresas alcançar a excelência organizacional e operacional nesse contexto.

Estou realizando uma pesquisa quantitativa como um dos nossos objetivos de pesquisa. Você está selecionado como parte de uma amostra de empresas e seus colaboradores. Sua experiência é muito valiosa para nós e ajudará na investigação das tendências atuais de Melhorias de Processos de Software, bem como as medidas de fatores-chave de sucesso para as Melhorias de Processos de Software que identificará o sucesso global da organização.

Portanto, convido-vos a participar desta atividade de investigação que é uma parte do nosso estudo de mestrado. Se você estiver disposto a participar desta pesquisa, a qual poderá ser realizada pessoalmente pelos pesquisadores. A pesquisa vai abranger toda a sua opinião sobre o estado atual da prática de Melhorias de Processos de Software em sua empresa, bem como a identificação e medição dos fatores-chave de sucesso. A pesquisa levará cerca de trinta minutos de seu precioso tempo. Desde então, este estudo faz parte de um estudo de mestrado que é uma preocupação acadêmica, portanto, nenhuma remuneração será oferecida para este trabalho. Os resultados dos dados fornecidos por você ou em forma sintetizada será apresentado a você mediante solicitação.

Já obtivemos a permissão da autoridade competente da sua empresa para entrar em contato com a vossa pessoa para esta pesquisa. Concordando ou discordando de participar não afetará seu emprego. Vamos manter estritamente a confidencialidade dos participantes. A tese de mestrado e publicações usará os dados sintetizados e nenhuma informação pessoal ou

nomes dos participantes será publicado, sem permissão prévia. Os dados serão armazenados em locais seguros com senha em computadores protegidos. O participante em caso de qualquer ambiguidade pode entrar contato com o pesquisador principal (Gledston Carneiro) solicitando / pedindo esclarecimentos da pesquisa. Os dados serão analisados, sintetizados e revisados pelos supervisores de mestrado na Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador-BA (Glauco de Figueiredo Carneiro).

Tenho a intenção de executar este levantamento sobre as empresas de desenvolvimento de software da Bahia. Sua colaboração neste estudo será muito apreciada.

Se você estiver disposto a participar da pesquisa e / ou tiver alguma dúvida, não hesite em contatar. Os nossos contatos estão informados abaixo:

Contatos em Salvador-BA:

Gledston Carneiro, Estudante de Mestrado, Programa de Pós-graduação da Universidade Salvador (UNIFACS), Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação – Alamedas das Espatódias número 912 Caminho das Árvores 3 andar. Email: gledstoncarneiro@gmail.com, Tel: +55 75 9965 2010.

Nosso orientador para a pesquisa de Mestrado é Professor Dr. Glauco de Figueiredo Carneiro. Ele pode ser contatado em: glauco.carneiro@unifacs.br.

APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Formulário de Consentimento do Participante Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação – Universidade Salvador

O signatário do presente formulário admite que ele / ela leu a folha de informações do participante, esclareceu tudo questões relacionadas a esta pesquisa com o pesquisador. O participante concorda e entende que:

- O participante foi selecionado como uma amostra para o projeto acima mencionado para fornecer dados.
- O participante irá fornecer os dados corretos para o melhor de seu conhecimento.
- O estudante de mestrado obteve a permissão da autoridade competente do participante da empresa para acessar o empregado, a fim de realizar a pesquisa. Concordando ou discordando de participar não afetará de trabalho do empregado.
- O participante detém a autoridade para fornecer dados de sua organização.
- O participante está envolvido na pesquisa em base voluntária e nenhuma remuneração será paga por participação.
- O participante pode retirar seus dados do estudo a qualquer momento no prazo de três meses da data de coleta de dados.
- Os dados serão mantidos em segurança e será guardado em um armário ou um computador seguro.
- Dados de um participante não serão compartilhadas com qualquer outro participante ou meio de comunicação. Os resultados dos dados de que o participante em particular ou de forma sintetizada participou, será apresentado aos participantes, mediante uma solicitação.
- O nome de qualquer empresa participante ou seus empregados não será publicado diretamente em qualquer lugar sem autorização prévia.
- Os dados serão utilizados na pesquisa de mestrado, bem como em publicações de pesquisa aliadas aos pesquisadores. Estudos publicados manterá o anonimato e a confidencialidade dos dados individuais dos participantes, caso seja publicados será solicitada uma autorização prévia.
- O participante em caso de qualquer ambigüidade pode contatar o pesquisador sobre a pesquisa, este formulário de consentimento ou a folha de informações dos participantes.
- Estes formulários de consentimento será mantido por um período de seis anos, pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação da Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador-BA.

Eu concordo em participar do projeto de pesquisa intitulado "Melhoria do Processo de Software para Pequenas e Médias Empresas de Salvador - BA".

Nome do participante: _____

Nome da Organização: _____

E-mail: _____

Assinatura: _____ Data: _____

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO ENTREVISTADO

SEÇÃO I - CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO

1. Número de anos que trabalha na empresa?

2. Número médio de anos que trabalha com desenvolvimento?

3. Nível de Formação (por favor, selecione digitando 'X'):
 - Ensino Médio ()
 - Superior ()
 - Mestrado ()
 - Doutorado ()
 - Outros (especificar): _____

4. Função no emprego atual (por favor, selecione digitando 'X'):
 - Gerente de projeto ()
 - Profissional de Garantia de qualidade ()
 - Profissional de Melhoria do Processo de Software ()
 - Desenvolvimento de software ()

5. Treinamento em Engenharia de Software ou em Processo de Software.

Descrição do Treinamento	Número empregados	Duração(hrs)	Feedback

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DAS EMPRESA

SECÃO II. CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA DO ENTREVISTADO

1. Nome da empresa:
2. Idade da empresa:
3. Média de duração de um projeto (em semanas):
4. Número de desenvolvedores da empresa:
5. Aplicações, a empresa desenvolve (selecione mais de uma se for o caso, digitando 'X'):
 - E-Commerce ()
 - Educacional ()
 - Entretenimento ()
 - Extranet ()
 - Comercial (Atacado e Varejo) ()
 - Saúde (Clinicas e Hospitais) ()
 - Industria (Manufatura) ()
 - Notícias e informações ()
 - Sem fins lucrativos ()
 - Comunidade/fórum on-line ()
 - Serviços (Mídia, Utilidades e etc.) ()
 - Pessoal ()
 - Político ()
 - Portal ()
 - Finanças (Contabilidade, RH e etc.) ()
 - Promocional ()
 - Motor de busca ()
 - Outros (especificar): _____

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIOS SOBRE OS FATORES DE SUCESSO DAS INICIATIVAS DE MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

SECÃO III. FATORES DE SUCESSO DAS INICIATIVAS DE MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE

1. Para o seguinte, marque ou digite 'X' em uma das colunas correspondentes a discordo totalmente, discordo, nem concordo nem discordo, concordo e concordo totalmente.

Nº	Melhoria do Processo de Software: Fatores de Sucesso	Não pratico	Indiferente	Pratico
Orientação dos negócios				
1	Nós estabelecemos metas claras para as atividades do MPS da organização.			
2	Há uma compreensão ampla dos objetivos do MPS e política dentro de nossa organização.			
3	Nossas atividades MPS são estreitamente integradas com atividades de desenvolvimento de software.			
4	Nossos objetivos MPS estão alinhados com os objetivos de negócio da organização.			
5	Nós temos um bom equilíbrio entre curto prazo e metas de MPS de longo prazo.			
Envolvimento da liderança				
6	A Gestão está apoiando ativamente as atividades do MPS.			
7	Gestão assume a responsabilidade pela MPS.			
8	Gestão considera MPS como uma maneira de aumentar a vantagem competitiva.			
9	Gestão está participando ativamente das atividades do MPS.			

10	Questões de MPS são frequentemente discutidos em reuniões da gestão.			
Participação dos Colaboradores				
11	Os desenvolvedores de software estão envolvidos em grande parte nas decisões sobre a implementação de seu próprio trabalho.			
12	Os desenvolvedores de software estão ativamente contribuindo com propostas de MPS.			
13	Os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos na criação de rotinas e procedimentos para o desenvolvimento de software.			
14	Nós temos um diálogo permanente sobre desenvolvimento de software.			
15	Os desenvolvedores de software têm responsabilidade relacionada com as atividades de MPS da organização.			
16	Os desenvolvedores de software estão ativamente envolvidos no estabelecimento de metas para as atividades de MPS.			
17	Temos um diálogo permanente sobre MPS.			
Preocupação com a medição				
18	Consideramos que é importante medir o desempenho organizacional.			
19	Nós coletamos regularmente os dados de qualidade (por exemplo, defeitos, pontualidade) de nossos projetos.			
20	Informações sobre dados de qualidade estão prontamente disponíveis para desenvolvedores de software.			
21	Informações sobre a qualidade dos dados estão prontamente disponíveis para a gestão.			
22	Nós usamos dados de qualidade como base para o MPS.			
23	Nós obtemos feedback regular sobre o desempenho de nossos projetos de software.			

Utilização do Conhecimento Existente				
24	Nós exploramos o conhecimento organizacional existente ao máximo.			
25	Estamos aprendendo de forma sistemática a partir da experiência de projetos anteriores.			
26	Nossas rotinas para desenvolvimento de software são baseadas na experiência de projetos anteriores.			
27	Coletamos e classificamos a experiência de projetos anteriores.			
28	Colocamos grande ênfase na transferência interna de experiências positivas e negativas.			
29	Na medida do possível, evitamos correr riscos por experimentar novas formas de trabalho.			
Utilização de Novos Conhecimentos				
30	Nós somos muito capazes de gerir a incerteza no ambiente da organização.			
31	Em nossa organização, nós incentivamos a inovação e a criatividade.			
32	Muitas vezes realizamos ensaios com novos métodos de engenharia de software e ferramentas.			
33	Muitas vezes realizamos experimentos com novas formas de trabalhar com desenvolvimento de software.			
34	Nós temos a capacidade de questionar as verdades "estabelecidas".			
35	Nós somos muito flexíveis na forma como realizamos nosso trabalho.			
36	Nós não especificamos os processos de trabalho mais do que aquilo que são absolutamente necessárias.			

2. Para o seguinte, marque ou digite 'X' em uma das colunas correspondentes a discordo totalmente, discordo, nem concordo nem discordo, concordo e concordo totalmente.

Nº	Melhoria do Processo de Software Fatores de Sucesso para o Desempenho Organizacional	Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Orientação dos negócios						
1	Nosso trabalho MPS aumentou substancialmente a nossa competência em engenharia de software.					
2	Nosso trabalho MPS melhorou substancialmente a nossa performance.					
3	Nos últimos três anos, reduzimos consideravelmente o custo de desenvolvimento de software.					
4	Nos últimos três anos, reduzimos consideravelmente o tempo de ciclo de desenvolvimento de software.					
5	Nos últimos três anos, aumentamos consideravelmente a satisfação dos nossos clientes.					

3. Como você classificaria as condições ambientais globais da sua empresa numa escala de 1 – 7? (Por favor, digite um valor numérico)

- a) Estável (1 = altamente estável / 7 = altamente instável):
- b) Previsível (1 = altamente previsível / 7 = altamente imprevisível)

APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO SOBRE PROCESSO DE SOFTWARE MELHORIA DO ESTADO DE PRÁTICA

SEÇÃO IV. PROCESSO DE SOFTWARE MELHORIA DO ESTADO DE PRÁTICA

1. Sua organização usa qualquer modelo para Melhoria do Processo de Software de qualidade/modelos/padrões/políticas (por exemplo, ISO, CMMI, SPICE, MPS-BR, etc.)? Por favor selecione digitando 'X'.
 - Sim ()
 - Não ()

2. Se a resposta à pergunta 1 for sim, por favor especifique qual modelo/padrão/política?

3. Em que medida os processos/atividades de MPS listadas na tabela a seguir são executadas na sua organização para projetos de software? (Por favor, digite 'X' em uma das colunas correspondentes a excelente, boa, média, justo e pobres)

Nº	MPS Processos/Atividades	Excelente	Bom	Regular	Deficiente	Insatisfatório
1	Gerenciamento de requisitos					
2	Engenharia de requisitos					
3	Planejamento do projeto					
4	Monitoramento de projeto e de controle					
5	Gerenciamento de contratos com os clientes					
6	Gestão de conhecimento para projetos					
7	Configuração e gerenciamento de mudanças					
8	Controle da qualidade					
9	Verificação					
10	Validação					
11	Gerenciamento de projetos					

12	Gestão de riscos					
13	Integração de produtos (para produtos cujos componentes são desenvolvidos separadamente e em seguida integrados)					
14	Análise mapeadas					
15	Conteúdo desenvolvimento baseado (Hypermedia, gráficos etc.)					
16	Testes de sobrecarga					
17	Testes manuais					
18	Testes automatizados					
19	Estimativa de custo e esforço					
20	Comunicação cliente					
21	Comunicação com a equipe					
22	Guias eletrônico de processo					
23	Feedback do cliente					
24	Análise após a conclusão do projeto					
25	Lida com desenvolvimento iterativo					
26	Uso de ferramentas automatizadas para MPS					
27	Gerenciamento de processos					
28	Motivação para o uso do CMM/CMMI e MPS.BR					

4. Quão importante você acha que são os seguintes processos/atividades de MPS para projetos em sua organização? (Por favor, ou digite 'X' em uma das colunas correspondentes a muito importante, importante, média, insignificante, muito insignificante)

Nº	MPS Processos/Atividades	Muito importante	Importante	Média	Insignificante	Muito insignificante
1	Gerenciamento de requisitos					
2	Engenharia de requisitos					
3	Planejamento do projeto					
4	Monitoramento de projeto e de controle					
5	Gerenciamento de contratos com os clientes					
6	Gestão de conhecimento para projetos					
7	Configuração e gerenciamento de mudanças					
8	Controle da qualidade					
9	Verificação					
10	Validação					
11	Gerenciamento de projetos					
12	Gestão de riscos					
13	Integração de produtos (para produtos cujos componentes são desenvolvidos separadamente e em seguida integrados)					
14	Análise mapeadas					
15	Conteúdo desenvolvimento baseado (Hypermedia, gráficos etc.)					

16	Testes de sobrecarga					
17	Testes manuais					
18	Testes automatizados					
19	Estimativa de custo e esforço					
20	Comunicação cliente					
21	Comunicação com a equipe					
22	Guias eletrônico de processo					
23	Feedback do cliente					
24	Análise após a conclusão do projeto					
25	Lida com desenvolvimento iterativo					
26	Uso de ferramentas automatizadas para MPS					
27	Gerenciamento de processos					
28	Motivação para o uso do CMM/CMMI e MPS.BR					