



IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS INOVADORAS EM PROCESSOS DE SOFTWARE

Cristina Teles Cerdeiral

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação.

Orientador(es): Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Rio de Janeiro

Junho de 2014

IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS INOVADORAS EM PROCESSOS DE
SOFTWARE

Cristina Teles Cerdeiral

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Examinada por:

Profa. Ana Regina Cavalcanti da Rocha, D.Sc.

Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.

Prof. Toacy Cavalcante de Oliveira, D.Sc.

Prof. Gleison dos Santos Souza, D.Sc.

Profa. Renata Mendes de Araujo, D.Sc.

Prof. Marcos Kalinowski, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JUNHO DE 2014

Cerdeiral, Cristina Teles

Implantação de Melhorias Inovadoras em Processos de Software/ Cristina Teles Cerdeiral. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

XIX, 340 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, 2014.

Referências Bibliográficas: p. 232-238.

1. Inovação de processos. 2. Alta maturidade. 3. Melhoria de processos. I. Rocha, Ana Regina Cavalcanti da. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. III. Título.

*A todos que de alguma
forma contribuíram para a
realização deste sonho.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ana Maria e Paulo Sérgio pelo amor, carinho, atenção e apoio demonstrados. Pela compreensão nos momentos de ausência durante este trabalho, nos quais sempre me incentivaram a continuar me dedicando cada vez mais. Pela atenção nas inúmeras vezes em que tentaram entender o que é Engenharia de Software, meu trabalho de pesquisa, o MPS ou meus trabalhos de consultoria. Amo vocês e sei que são responsáveis por grande parte das minhas conquistas!

À minha mãe em especial por ter me ensinado a sonhar e correr atrás dos meus sonhos. Você me mostrou o valor do conhecimento e do estudo e me fez gostar de aprender sempre. Pelo apoio e ajuda quando decidi ir estudar na UFRJ ainda na graduação, apesar da distância e dificuldades.

Ao meu pai em especial por ter me apresentado ao mundo “digital” quando eu ainda era bem pequena, através de *consoles* como Atari ou computadores como o MSX. Você foi responsável pela minha paixão por videogames, Inteligência Artificial e Computação Gráfica que me levaram a decidir pelo curso de Ciência da Computação, onde mais tarde me apaixonei pela Engenharia de Software.

Ao meu irmão Fábio pelo incentivo, atenção, apoio e confiança demonstrados. Pela compreensão nos momentos de ausência. Sei que também está correndo atrás dos seus sonhos e vai conseguir!

Ao meu noivo Peter por estar sempre ao meu lado, oferecendo sua amizade, carinho, atenção, apoio e amor. São 12 anos de companheirismo onde aprendemos e amadurecemos muito um com o outro. Por me compreender e ajudar sempre que possível, me ouvindo e incentivando quando precisei, torcendo por mim e vibrando comigo. Pelas inúmeras conversas que geraram ideias, pelas revisões de texto e pela ajuda no desenvolvimento da ferramenta. Sem você tudo teria sido muito mais difícil! E principalmente por compartilhar paixões e sonhos e planos comigo!

À minha orientadora Ana Regina pela confiança e atenção demonstrados, pelo grande aprendizado proporcionado, pelas broncas necessárias, pela paciência e pelas oportunidades de crescimento. Espero um dia poder me tornar uma professora assim, competente e reconhecida tanto pela academia quanto pela indústria. Admiro bastante sua vontade de contribuir para a melhoria da nossa área não só na academia, mas apoiando a evolução da indústria de várias formas.

Aos professores Xexéo, Toacy, Gleison, Renata Araujo e Marcos Kalinowski por aceitarem participar da minha banca de doutorado.

Aos professores da área de Engenharia de Software Ana Regina, Guilherme Travassos e Cláudia Werner pelo aprendizado proporcionado no decorrer destes anos.

Aos alunos da professora Ana Regina com os quais tive a oportunidade de estudar, trabalhar e aprender muito. Em especial aos alunos Natália e Marcelo, que admiro e considero companheiros de jornada.

Aos alunos da disciplina de Qualidade de Software do curso de graduação da Engenharia de Computação e Informação nos anos de 2008, 2009 e 2010 pelo interesse em aprender e pela oportunidade de compartilhar conhecimento e aprender com vocês de volta.

Aos alunos das disciplinas Computação I e Computação II dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Naval no ano de 2011 pela oportunidade de aprendizado mútuo.

Aos Coordenadores das Instituições Implementadoras que aceitaram participar do estudo realizado envolvendo entrevistas pela atenção, carinho e compartilhamento de experiências e ideias. Vocês foram fundamentais!

Aos avaliadores MPS e revisores Gleison e Reinaldo pela ajuda e sugestões de melhoria fornecidas na revisão do processo proposto. O processo evoluiu bastante com os achados de vocês, obrigada!

Ao Simões e à Synapsis pela imensa ajuda ao aceitarem participar do estudo de caso. Espero ter somado de alguma forma na jornada de vocês pela qualidade!

À Cláudia Prata, Solange, Mercedes, Guty, Taísa e demais funcionários do PESC pelo auxílio sempre que precisei, e não foram poucas vezes.

Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao PESC pelo auxílio financeiro para a apresentação de trabalhos em eventos.

Por fim, agradeço a todos que me apoiaram ao longo deste trabalho. Muito obrigada!

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

IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS INOVADORAS EM PROCESSOS DE SOFTWARE

Cristina Teles Cerdeiral

Junho/2014

Orientador: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Um dos requisitos para as organizações alcançarem os níveis mais altos de maturidade dos modelos MR-MPS-SW e CMMI-DEV é serem capazes de identificar e implantar inovações de processo que signifiquem melhorias em seus processos. Algumas organizações que adotaram o modelo MR-MPS-SW já alcançaram os níveis intermediários e estão se preparando para alcançar os níveis de alta maturidade. Existe, entretanto, uma carência de conhecimento e experiência dos implementadores do modelo nos conceitos da alta maturidade.

Este trabalho de pesquisa estudou a área de inovação de processo de software, organizou o conhecimento encontrado e produziu apoios para auxiliar a melhoria contínua de processos através da implantação de inovações na alta maturidade. Um processo foi elaborado para apoiar a introdução de inovações pelas organizações. Este processo foi avaliado inicialmente em uma revisão por pares, num segundo momento com relação à cobertura dos modelos de maturidade, e por fim em um estudo de caso em uma organização da alta maturidade.

Além disso, um portal foi construído para fomentar a aproximação entre a academia e a indústria e apoiar a monitoração e identificação de potenciais inovações no ambiente externo à organização, auxiliando na utilização de parte do processo proposto.

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

IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE IMPROVEMENTS ON SOFTWARE PROCESSES

Cristina Teles Cerdeiral

June/2014

Advisor: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Department: Systems and Computational Engineering

One of the requirements for organizations to achieve higher levels of maturity models like MR-MPS-SW or CMMI-DEV is being able to identify and implement process innovations that are appropriate to their business and which generate process improvements. Some organizations which adopted MR-MPS-SW model already reached intermediate maturity levels and are preparing themselves for the high maturity levels. There is, although, a lack of knowledge and experience among the model implementers on high maturity concepts.

This research studied the software process innovation area, organized identified knowledge and produced some instruments to support continuous process improvement through innovation implementation in high maturity. A process was proposed to support the innovation introduction by the organizations. This process was evaluated initially through a pair review, on a second moment through its coverage when compared to maturity models, and finally through a case study of its use by an organization already in high maturity level.

Additionally, a portal was built to help bringing academia and industry closer and support monitoring and identifying potential innovations outside of the organizations, helping on the use of part of the process.

ÍNDICE

Capítulo 1 - Introdução	1
1.1 Contexto	1
1.2 Motivação	2
1.3 Suposição	7
1.4 Objetivo	8
1.5 Delimitação do Escopo	8
1.6 Metodologia de Pesquisa	9
1.6.1 Definição do tema de pesquisa, revisão da literatura e definição do objetivo da pesquisa.....	10
1.6.2 Elaboração, análise da viabilidade e evolução da abordagem proposta	11
1.7 Organização do Texto	12
Capítulo 2 - Inovação	15
2.1 Introdução	15
2.2 O Processo de Inovação	18
2.2.1 Fatores de Influência do Processo de Inovação de Forma Geral	19
2.3 Geração de Ideias Inovadoras	22
2.3.1 Pensamentos Vertical e Lateral.....	22
2.3.2 Técnicas e Métodos de Criatividade	24
2.3.2.1 Associações e Analogias Palavra-Figura	24
2.3.2.2 <i>Brainstorming</i> Imaginário	25
2.3.2.3 Redefinição Heurística.....	26
2.3.2.4 <i>Brainwriting</i> 6-3-5	26
2.3.2.5 TRIZ	27
2.4 Teoria da Difusão de Inovações	29
2.5 Considerações Finais	32
Capítulo 3 - Inovação em Processos de Software	33
3.1 Introdução	33
3.2 A Inovação em Processos de Software Segundo os Modelos de Maturidade	34
3.2.1.1 MR-MPS-SW.....	39
3.2.1.2 CMMI-DEV	41

3.3	Six Sigma	43
3.4	Mapeamento Sistemático da Literatura	44
3.4.1.1	Mecanismos de transferência de conhecimento para inovação	46
3.4.1.2	Geração de inovações	46
3.4.1.3	Avaliação de inovações.....	48
3.4.1.4	Fatores que impactam na adoção de inovações pelos profissionais	49
3.4.1.5	Gerência da evolução dos processos com a implantação de inovações ...	56
3.4.1.6	Considerações sobre o Estado da Arte.....	58
3.5	Inovação de Processo em Engenharia de Software no Brasil	59
3.5.1	Panorama da Inovação em TI no Brasil	60
3.5.2	Programas e Ações do Governo para Incentivar a Inovação	64
3.5.3	O Impacto dos Modelos de Maturidade na Inovação	68
3.6	Considerações Finais	70
Capítulo 4 - Processo para Introdução de Inovações		72
4.1	Introdução	72
4.2	Versão Inicial do Processo de Introdução de Inovações	75
4.3	Revisão por Pares	78
4.4	Processo de Introdução de Inovações	83
4.4.1	Identificação de Áreas de Atenção dos Processos	84
4.4.2	Identificação de Potenciais Inovações	95
4.4.3	Seleção de Oportunidades de Inovação.....	109
4.4.4	Condução de Projetos Piloto.....	117
4.4.5	Implantação da Inovação.....	126
4.5	Cobertura do Processo com relação aos Modelos de Maturidade.....	130
4.6	Considerações Finais	135
Capítulo 5 - Kaino, um Portal para apoiar a Inovação no Processo de Software		137
5.1	Introdução	137
5.2	Necessidades e Requisitos para o Portal.....	139
5.3	Versão Inicial do Portal Kaino	141
5.3.1	Cadastro de um especialista.....	141
5.3.2	Perfil de um especialista.....	144
5.3.3	Sugestão de especialistas.....	148
5.3.4	Sugestão de eventos.....	150

5.3.5	Sugestão de revistas.....	152
5.3.6	Sugestão de livros	153
5.3.7	Pesquisa por especialistas	154
5.3.1	Pesquisa por livros.....	157
5.3.1	Pesquisa por artigos.....	158
5.3.2	Pesquisa por eventos	159
5.3.1	Pesquisa por revistas	161
5.3.1	Informações sobre máquinas de busca de artigos	162
5.3.1	Informações sobre patentes.....	163
5.3.1	Informações sobre programas de financiamento e apoio à inovação.....	164
5.3.1	Canais de Comunicação com os Usuários	165
5.4	Entrevistas para Identificar os Requisitos Relevantes	168
5.4.1	Definição e Planejamento	168
5.4.1.1	Objetivo.....	168
5.4.1.2	Público Alvo.....	168
5.4.1.3	Roteiro das Entrevistas.....	169
5.4.2	Execução das Entrevistas	170
5.4.3	Análise dos Resultados	170
5.4.3.1	Caracterização.....	170
5.4.3.2	Adoção e Implantação de Inovações em Engenharia de Software	172
5.4.3.3	Priorização dos Requisitos Explicados utilizando a Técnica Nominal de Grupo.....	175
5.4.3.4	Sugestões Levantadas.....	177
5.4.3.5	Viabilidade do Portal.....	187
5.5	Melhorias realizadas no Portal com os Resultados das Entrevistas.....	187
5.5.1	Novos Requisitos	187
5.5.2	Desafios relacionados com o Portal	190
5.6	Análises de Utilização e Informações Coletadas	191
5.7	Considerações Finais	195
Capítulo 6 - Avaliação da Proposta		197
6.1	Introdução	197
6.2	Definição e Planejamento do Estudo de Caso.....	198
6.2.1	Contexto.....	198

6.2.2	Objetivo.....	199
6.2.3	Questões e Medidas de Pesquisa	199
6.2.4	Seleção de Variáveis	200
6.2.5	Seleção de Participantes	201
6.2.6	Arranjo	201
6.2.7	Procedimento para Condução.....	201
6.2.8	Ameaças à Validade	202
6.3	Execução do Estudo.....	204
6.4	Análise e Interpretação dos Resultados	210
6.5	Considerações Finais	221
Capítulo 7 - Conclusão.....		222
7.1	Considerações Finais	222
7.2	Contribuições	225
7.3	Impactos	228
7.4	Limitações.....	229
7.5	Perspectivas Futuras	231
Referências Bibliográficas		232
ANEXO I – Mapeamento Sistemático da Literatura		239
I.1	Introdução.....	239
I.2	Definição do Protocolo de Pesquisa	240
I.2.1	Contexto	240
I.2.2	Objetivo da Pesquisa	240
I.2.3	Questão de Pesquisa.....	241
I.2.4	Escopo da Pesquisa	241
I.2.5	Procedimento para Seleção das Publicações	241
I.2.5	Procedimento para Extração e Armazenamento dos Dados	242
I.2.5	Procedimento para Análise dos Dados	243
I.3	Teste do Protocolo de Pesquisa	243
I.3.1	Primeira Rodada de Teste do Protocolo	244
I.3.2	Segunda Rodada de Teste do Protocolo	244
I.3.3	Terceira Rodada de Teste do Protocolo.....	245
I.3.4	Quarta Rodada de Teste do Protocolo.....	245
I.4	Avaliação do Protocolo de Pesquisa.....	246

I.5	Execução da Pesquisa	246
I.6	Avaliação dos Resultados da Pesquisa.....	282
ANEXO II – Artefatos Utilizados nas Entrevistas para Identificar os Requisitos		
	Relevantes para o Portal	286
II.1	Roteiro para as Entrevistas.....	286
II.2	Respostas Coletadas nas Entrevistas.....	287
II.2.1	Perguntas de Caracterização.....	288
II.2.2	Perguntas sobre Adoção e Implantação de Inovações em Engenharia de Software	289
II.2.3	Perguntas sobre a Viabilidade do Portal	293
II.3	Planilha para a Pontuação com a Técnica Nominal de Grupo.....	294
II.4	Respostas para Planilha com a Pontuação	295
ANEXO III – Artefatos Utilizados na Avaliação da Proposta		
III.1	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	303
III.2	Formulário de Caracterização	305
III.3	Respostas para o Formulário de Caracterização.....	307
III.4	Roteiro de Identificação de Inovações	310
III.5	Roteiro de Identificação de Inovações Preenchido.....	320
III.6	Roteiro de Seleção de Inovações	324
III.7	Roteiro de Seleção de Inovações Preenchido	329
III.8	Cronograma de Acompanhamento da Execução do Processo Preenchido.....	334
III.9	Formulário de Avaliação.....	335
III.10	Respostas para o Formulário de Avaliação.....	338

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Avaliações das organizações com relação ao modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a).	4
Figura 2.1 – Tipos de Inovação (FONSECA <i>et al.</i> , 2007).	17
Figura 2.2 – Fases do Processo de Inovação (TIDD e BESSANT, 2009).	19
Figura 2.3 – Processo de aplicação da metodologia TRIZ (RANTANEN e DOMB, 2002).	28
Figura 2.4 – Principais componentes da metodologia TRIZ (RANTANEN e DOMB, 2002).	28
Figura 2.5 – Processo de Difusão de Inovações (ROGERS, 2003).	30
Figura 2.6 – Curva de Difusão de Inovações (ROGERS, 2003).	31
Figura 3.1 – Melhorias para estabilizar o processo tratando suas causas atribuíveis. ...	35
Figura 3.2 – Aplicação de melhorias para aumentar a capacidade dos processos tratando suas causas comuns.	36
Figura 3.3 - Processo de Mapeamento Sistemático da Literatura (MONTONI, 2007).	45
Figura 3.4 – Panorama da inovação em TI (SOFTEX, 2012b).	61
Figura 3.5 – Percentual dos tipos de inovação realizadas em TI (SOFTEX, 2012b). ...	61
Figura 3.6 – Percentual dos gastos realizados para a inovação em TI (SOFTEX, 2012b).	62
Figura 3.7 – Percentual dos resultados obtidos com as inovações em TI (SOFTEX, 2012b).	63
Figura 3.8 – Percentual das organizações que receberam auxílio do governo (SOFTEX, 2012b).	63
Figura 3.9 – Percentual da importância dada às fontes de informação (SOFTEX, 2012b).	64
Figura 3.10 – Percentual dos obstáculos para não inovar (SOFTEX, 2012b).	64
Figura 3.11 – Macrometas do Plano TI Maior (MCTI, 2012c).	65
Figura 3.12 – Visão geral do Plano TI Maior (MCTI, 2012c).	66
Figura 3.13 – Resumo dos resultados no iMPS (TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013).	69

Figura 3.14 – Citações do modelo MR-MPS-SW nos anais do SBQS (SANTOS, 2011).	70
Figura 3.15 – Citações do modelo CMMI-DEV nos anais do SBQS (SANTOS, 2011).	70
Figura 4.1 – Subprocessos da Versão Inicial do Processo de Introdução de Inovações.	76
Figura 4.2 – Formulário para a Revisão por Pares.	79
Figura 4.3 – Categoria das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 1.	80
Figura 4.4 – Impacto das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 1.	81
Figura 4.5 – Categoria das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 2.	81
Figura 4.6 – Impacto das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 2.	81
Figura 4.7 – Subprocessos do Processo de Introdução de Inovações.	84
Figura 4.8 – Atividades do Subprocesso Identificação de Áreas de Atenção dos Processos.	86
Figura 4.9 – Atividades do Subprocesso Identificação de Potenciais Inovações.	97
Figura 4.10 – Atividades do Subprocesso Seleção de Oportunidades de Inovação. ..	110
Figura 4.11 – Atividades do Subprocesso Condução de Projetos Piloto.	119
Figura 4.12 – Atividades do Subprocesso Implantação da Inovação.	127
Figura 5.1 – Página inicial do portal Kaino.	141
Figura 5.2 – Primeira parte do formulário de criação de conta para um especialista.	142
Figura 5.3 – Segunda parte do formulário de criação de conta para um especialista.	143
Figura 5.4 – E-mail com o código de validação da conta do especialista.	144
Figura 5.5 – Organizações e instituições de pesquisa nas quais o especialista contribui.	145
Figura 5.6 – Informações sobre as organizações e instituições de pesquisa nas quais o especialista contribui.	145
Figura 5.7 – Artigos que detalham trabalhos realizados pelo especialista.	146
Figura 5.8 – Informações sobre artigos que detalham trabalhos realizados pelo especialista.	147
Figura 5.9 – Informações de acesso ao portal do especialista.	147
Figura 5.10 – Sugestão de um especialista.	149
Figura 5.11 – E-mail de convite de um especialista.	149
Figura 5.12 – Sugestão de um evento.	151

Figura 5.13 – Sugestão de uma revista.....	152
Figura 5.14 – Sugestão de um livro.	153
Figura 5.15 – Busca por especialistas.	155
Figura 5.16 – Detalhes de um especialista.	156
Figura 5.17 – Artigos destacados por um especialista.	157
Figura 5.18 – Contato com um especialista.	157
Figura 5.19 – Busca por livros.	158
Figura 5.20 – Busca por artigos.	159
Figura 5.21 – Busca por eventos.	160
Figura 5.22 – Busca por revistas.	161
Figura 5.23 – Informações sobre máquinas de busca de artigos em Engenharia de Software.....	162
Figura 5.24 – Informações sobre patentes em Engenharia de Software.	163
Figura 5.25 – Informações sobre programas de financiamento e apoio para a adoção de inovações em Engenharia de Software.	164
Figura 5.26 – Formas de contato para relatar opiniões, erros e conteúdo inapropriado.	165
Figura 5.27 – Sugestão de novas áreas de Engenharia de Software.	166
Figura 5.28 – Denúncia de conteúdo inapropriado.....	166
Figura 5.29 – Relato de erro ao utilizar o portal.	167
Figura 5.30 – Opinião sobre o apoio fornecido pelo portal.	167
Figura 5.31 – Priorização dos requisitos fornecidos.	177
Figura 5.32 – Opção de incluir um desafio no portal.....	188
Figura 5.33 – Inclusão de um desafio pela indústria para os especialistas.....	189
Figura 5.34 – Desafios nos quais especialistas podem colaborar.....	189
Figura 5.35 – Painel de análise do Google Analytics (GOOGLE, 2006).	191
Figura 5.36 – Número de usuários por visualizações de páginas.	192
Figura 5.37 – Número de visitas ao portal.	192
Figura 5.38 – Porcentagem de visitantes através da divulgação em redes sociais.....	193
Figura 5.39 – Fluxo de páginas seguido pelos visitantes.	193
Figura 5.40 – Fluxo de páginas seguido pelos visitantes.	195
Figura 6.1 – Perfil de formação acadêmica dos participantes.	211
Figura 6.2 – Certificações profissionais dos participantes.....	211

Figura 6.3 – Experiência em desenvolvimento dos participantes.....	212
Figura 6.4 – Experiência em melhoria de processos dos participantes.	213
Figura 6.5 – Papel e atividades atuais dos participantes.....	214
Figura 6.6 – Experiência dos participantes no problema abordado.	214
Figura 6.7 – Grau de dificuldade de execução da proposta.	215
Figura 6.8 – Viabilidade do tempo despendido na execução da proposta.	217
Figura 6.9 – Auxílio da proposta na identificação de oportunidades de inovação.....	217
Figura 6.10 – Auxílio da proposta na seleção da oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização.	218
Figura 6.11 – Adequação da proposta à alta maturidade.....	219
Figura 6.12 – Futura utilização da proposta.....	219
Figura 6.13 – Sugestões de melhorias e comentários.	220
Figura I.1 - Processo de Mapeamento Sistemático (MONTONI, 2007).....	239
Figura I.2 – Distribuição das publicações nas bases.	247

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 – Cobertura do processo com relação ao modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a).	130
Tabela 4.2 – Cobertura do processo com relação ao modelo CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010).	132
Tabela 4.3 – Cobertura do processo com relação ao processo definido por LEVINE (2001).	133
Tabela 4.4 – Cobertura do processo com relação ao modelo definido por NARAYANA (2005).	134
Tabela 4.5 – Cobertura do processo com relação ao processo definido por LIND (2006).	135
Tabela 5.1 – Priorização dos requisitos fornecidos.	177
Tabela 5.2 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 1.	179
Tabela 5.3 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 2.	180
Tabela 5.4 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 3.	181
Tabela 5.5 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 4.	181
Tabela 5.6 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 5.	182
Tabela 5.7 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 7.	184
Tabela 5.8 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 8.	185
Tabela 5.9 – Relevância dada pelos coordenadores para as sugestões realizadas.	186
Tabela 5.10 – Porcentagem de buscas realizadas por área de Engenharia de Software e por tipo do item pesquisado.	194
Tabela 6.1 – Tempos de execução do subprocesso Identificação de Áreas de Atenção dos Processos.	205

Tabela 6.2 – Tempos de execução do subprocesso Identificação de Potenciais Inovações.....	208
Tabela 6.3 – Tempos de execução do subprocesso Seleção de Oportunidades de Inovação.	209
Tabela I.1 – Artigos de controle definidos para o mapeamento sistemático.....	244
Tabela I.2 – Publicações selecionadas na primeira execução do mapeamento sistemático.....	248
Tabela I.3 – Publicações selecionadas na segunda execução do mapeamento sistemático.....	260
Tabela I.4 – Publicações selecionadas na primeira execução do mapeamento sistemático que atendem aos dois critérios de inclusão definidos.....	269
Tabela I.5 – Publicações selecionadas na segunda execução do mapeamento sistemático que atendem aos dois critérios de inclusão definidos.....	280
Tabela I.6 – Quantidade de artigos por etapas do processo de inovação.	282
Tabela I.7 – Quantidade de artigos por tipos de estudo realizado.	282
Tabela I.8 – Quantidade de artigos por apoio fornecido.	283
Tabela I.9 – Fatores relacionados com a percepção dos profissionais das características da inovação a ser adotada.	284
Tabela I.10 – Fatores relacionados com a percepção dos profissionais das características do ambiente e do contexto encontrado na organização.	284

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o contexto, a motivação, a suposição, os objetivos e a delimitação do escopo para a realização desta pesquisa de doutorado. Também são detalhadas a metodologia de pesquisa utilizada e a organização do texto.

1.1 Contexto

Uma inovação envolve a criação e o desenvolvimento de novas ideias e soluções, transformando oportunidades em utilização prática (TIDD e BESSANT, 2009). A implantação efetiva de inovações é reconhecida como uma forma de construir vantagem competitiva sustentável e aumentar o desempenho organizacional (DEN HENGST *et al.*, 2004; AVERSANO *et al.*, 2005; HAN e KANG, 2007; KHAZANCHI *et al.*, 2007; KOC e CEYLAN, 2007; BRAD *et al.*, 2008).

Na área de Engenharia de Software, a crescente demanda por software e o aumento da complexidade dos sistemas tem levado ao surgimento de inovações, como novos paradigmas, métodos e ferramentas de desenvolvimento, buscando produzir software com maior qualidade e em menor tempo (AGARWAL e PRASAD, 2000; WOO *et al.*, 2006). Estas inovações de processo são novas formas de construir software, e variam no grau com o qual alteram os processos (AGARWAL e PRASAD, 2000).

Uma das grandes dificuldades na área é a adaptação às rápidas mudanças, tanto nos paradigmas, métodos e ferramentas de desenvolvimento, como nas necessidades de negócio do mercado e no papel que o software possui nas organizações (STRAUB e WATSON, 2001). A literatura revela que a taxa de adoção de tecnologias inovadoras no desenvolvimento de software é pequena, que existe falta de estudos sobre a avaliação e a seleção de tecnologias e que muitas vezes os benefícios divulgados não são realizados (RIFKIN, 2001).

A implantação de inovações de processo nas organizações é abordada nos níveis mais altos dos modelos MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010), nos quais os processos considerados críticos pelas organizações se encontram sob controle estatístico e seus desempenhos são conhecidos

e controlados. Desta forma, o impacto das inovações no desempenho dos processos pode ser analisado e compreendido (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Um processo pode apresentar variações ou desvios, provocados por causas comuns ou atribuíveis. Causas comuns são compostas de variações comuns, provenientes das interações normais entre os componentes de um processo. Causas atribuíveis são compostas de variações resultantes de problemas de implementação dos processos e não dos processos em si (SHEWHART, 1931; FLORAC e CARLETON, 1999; ISO/IEC, 2003; CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Através do tratamento das causas atribuíveis, o desempenho dos processos considerados críticos se torna previsível e estes se tornam estáveis estatisticamente. Nos níveis mais altos dos modelos de maturidade, os processos estáveis são melhorados continuamente para aumentar a capacidade das organizações em atender a maiores exigências de desempenho, diminuindo a variação no desempenho dos processos considerados críticos. Nestes níveis as causas comuns de variação são abordadas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Objetivos quantitativos para a melhoria da qualidade e desempenho dos processos considerados críticos devem ser definidos com base nos objetivos e estratégias de negócio das organizações e no conhecimento do desempenho dos processos (RIFKIN, 2001; CMMI PRODUCT TEAM, 2010; BARRETO, 2011a; SOFTEX, 2013). Estes objetivos quantitativos são perseguidos através da implementação de inovações e do tratamento das causas comuns de variação que podem auxiliar a organização a atender aos objetivos de negócio (ISO/IEC, 2003).

Os efeitos da implantação das inovações devem ser avaliados para verificar se o desempenho dos processos afetados efetivamente melhorou e se as inovações contribuíram para o alcance dos objetivos definidos, sendo necessário para isso, o conhecimento sobre o desempenho e a capacidade dos processos (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

1.2 Motivação

Desde a elaboração do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), em 2004, mais de 570 avaliações já foram realizadas. A maior parte das organizações começou a melhoria de seus processos nos níveis iniciais do modelo, como pode ser observado no subtotal de 2004 a 2007 na figura 1.1. Neste momento inicial, as organizações que

foram avaliadas nos níveis intermediários e da alta maturidade eram organizações que já possuíam os níveis equivalentes do CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010).

Destas, algumas organizações já prosseguiram com a melhoria de seus processos, alcançando os níveis intermediários, conforme pode ser observado no subtotal de 2008 a 2011. Estas organizações estão começando a se preparar para os níveis mais avançados de maturidade.

A coordenação do modelo está ciente de que a maior parte dos implementadores credenciados não possui capacitação na alta maturidade. Este fato foi confirmado pelos resultados de um estudo do tipo *survey* conduzido pelos coordenadores do modelo em 2014, buscando identificar os processos nos quais os implementadores não se consideram capacitados teoricamente ou com experiência suficiente para apoiar as organizações, que será publicado no final deste ano, no Workshop Anual do MPS.

Buscando auxiliar as organizações e os implementadores do modelo no alcance dos níveis mais altos de maturidade, pesquisas estão sendo elaboradas para gerar conhecimento e apoios para as práticas relacionadas com os níveis de alta maturidade. Dentre estas pesquisas se encontram algumas dissertações de mestrado e teses de doutorado do Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ, como:

- Tese de doutorado de BARCELLOS (2009), onde uma ontologia foi definida para medição considerando os conceitos da alta maturidade e um instrumento foi elaborado para avaliar as bases de medidas quanto aos requisitos necessários para a alta maturidade;
- Dissertação de mestrado de SCHOTS (2010), onde um processo foi proposto para identificar causas de problemas na alta maturidade;
- Tese de doutorado de BARRETO (2011b), onde um apoio ferramental foi construído para apoiar a definição de linhas de processo e de suas instâncias;
- Tese de doutorado de BARRETO (2011a), onde instrumentos foram propostos para apoiar a definição de objetivos estratégicos e um apoio ferramental foi construído para auxiliar a definição e gerência de objetivos de software alinhados com os objetivos estratégicos;
- Tese de doutorado de KALINOWSKI (2011), onde um processo foi proposto e um apoio ferramental foi construído para apoiar a análise causal de defeitos com probabilidade.

- Tese de doutorado de SILVA FILHO (2012), onde um instrumento foi elaborado para apoiar a avaliação do desempenho potencial de projetos utilizando simulação;
- Dissertação de mestrado de COSTA (2012), onde um processo foi proposto para identificar o fator que mais influencia negativamente o desempenho dos processos através da aplicação de conceitos da Teoria das Restrições, auxiliando na melhoria contínua dos processos;
- Dissertação de mestrado de GONÇALVES (2014), onde componentes para linhas de processo foram definidos para apoiar a análise de desempenho de processos de software;
- Tese de doutorado em andamento de SOUZA (2012), onde um processo está sendo proposto para apoiar a previsibilidade de custo em projetos utilizando a Técnica de Gerenciamento de Valor Agregado e dados históricos;
- Tese de doutorado em andamento de SCHOTS (2013), onde um ambiente baseado em conhecimento está sendo construído para apoiar a análise de desempenho dos processos.

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo estudar a área de inovação de processo de software, organizar o conhecimento encontrado e produzir apoios para auxiliar a melhoria contínua de processos através da implantação de inovações na alta maturidade, de forma controlada.

Para alcançarem os níveis mais altos de maturidade as organizações devem ser capazes de identificar e implantar inovações que sejam adequadas ao seu negócio e que signifiquem melhorias em seus processos, aumentando sua capacidade de atingir os objetivos de qualidade e desempenho (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Identificar potenciais inovações, selecionar as adequadas e implantá-las de forma controlada, buscando obter melhorias de desempenho é uma atividade bastante complexa, pois envolve realizar mudanças nos processos. Inovações são implantadas para resolver problemas específicos nos processos, porém, se realizadas de forma inadequada, prejudicam a organização em vez de atingir a melhoria desejada, gerando efeitos colaterais. (KUILBOER e ASHRAFI, 2000).

A inovação raramente acontece por acidente, necessitando de recursos e processos para facilitar a sua ocorrência (ASTEBRO, 2002). Apesar de existirem várias técnicas e métodos de geração de ideias nas áreas de inovação e criatividade (KING e SCHLICKSUPP, 2002; RANTANEN e DOMB, 2002), não foram encontrados relatos de estudos da aplicação destas técnicas na área de Engenharia de Software para a inovação de processo. Pouca atenção tem sido dada para a monitoração e identificação de inovações no ambiente externo à organização, na literatura e no mercado.

A decisão de adotar uma inovação de processos ou de tecnologia normalmente parte da alta gerência da organização que acredita que os colaboradores, com o treinamento necessário, irão adotá-la. Na prática, porém, vários esforços demonstram que aprender a utilizar uma inovação não é suficiente para sua adoção na organização, existindo fatores que influenciam a aceitação das inovações pelos profissionais (AGARWAL e PRASAD, 2000; GREEN e HEVNER, 2000; KAUTZ e NIELSEN, 2000; CHO e KIM, 2001; RIFKIN, 2001; RIEMENSCHNEIDER *et al.*, 2002; GALLIVAN, 2003; GALLIVAN, 2004; GREEN *et al.*, 2004; KAUTZ e NIELSEN, 2004; GREEN *et al.*, 2005).

Apesar de vários fatores que influenciam na adoção de inovações pelas organizações terem sido identificados, poucos estudos aplicam estes fatores na análise de potenciais inovações (TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; WOO *et al.*, 2006; SANTONE e TORTORELLA, 2009) e os que aplicam realizam apenas uma análise de formato e compatibilidade do componente inovador com os processos da organização com relação às suas entradas e saídas. Não foram encontrados relatos de estudos sobre a análise de custos e benefícios ou de riscos e barreiras associadas com a implantação de uma inovação de processos ou tecnológica em software.

Buscando auxiliar nas questões acima, as práticas presentes nos modelos de maturidade foram estudadas juntamente com o conhecimento obtido através da revisão da literatura e da condução de um mapeamento sistemático e um processo foi elaborado para apoiar as organizações na introdução de inovações que representem melhorias em seus processos, como novas técnicas, métodos e ferramentas.

Além disso, a adoção dos modelos de maturidade gera impactos na inovação de processos em Engenharia de Software de duas formas (CMMI PRODUCT TEAM, 2005a; GIBSON *et al.*, 2006; SANTOS, 2011; TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013): (i) diretamente através da implantação de práticas de Engenharia de Software que podem ser consideradas inovação no nível organizacional; e (ii) através da condução de

pesquisas na área de Engenharia de Software relacionadas com as práticas presentes no modelo, que geram inovações na academia.

Apesar da parceria entre a academia e a indústria ser reconhecida como fator de sucesso para a geração de inovações, pesquisas demonstram que existe um número ainda pequeno de parcerias sendo realizadas (SANTOS *et al.*, 2012; SOFTEX, 2012b). A adoção do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), no entanto, tem proporcionado uma maior aproximação entre as duas partes, já que cerca de metade das Instituições Implementadoras do modelo possuem algum vínculo com a academia.

O baixo número de parcerias realizadas entre a academia e a indústria também foi observado pelos pesquisadores do Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ nas organizações nas quais foram realizadas implantações ou avaliações de processos. Muitas vezes, as organizações desconheciam resultados de pesquisas realizadas que poderiam auxiliar no atendimento de seus objetivos de melhoria, ou pesquisadores com os quais poderiam realizar parcerias para abordar desafios enfrentados. Em alguns destes casos, os pesquisadores se encontravam próximos fisicamente da organização.

Buscando fomentar esta aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações na etapa do processo proposto de monitoração e identificação de inovações que possam representar melhorias inovadoras para seus processos de software, um portal foi construído.

1.3 Suposição

Os resultados encontrados no mapeamento sistemático da literatura mostram que existem várias questões em aberto relacionadas com a introdução de inovações de processo em Engenharia de Software, dentre elas:

- Como identificar as inovações tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?
- Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?
- Como auxiliar na geração de ideias que levem a melhorias inovadoras de processo e de tecnologia?
- Como analisar potenciais inovações com relação aos objetivos quantitativos estabelecidos?

- Como auxiliar no planejamento e monitoração da implantação de melhorias inovadoras?

A suposição geral deste trabalho consiste em que:

Um processo que oriente as organizações na introdução de inovações e que aborde as questões em aberto pode auxiliar a sistematizar a identificação de inovações que podem gerar melhorias, a análise das inovações identificadas para selecionar as mais adequadas para uma organização com um determinado objetivo e a implantação da inovação selecionada de forma controlada e adequada à alta maturidade.

1.4 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho, alinhado com a suposição estabelecida, é estudar a área de inovação de processo de software, organizar o conhecimento encontrado e propor um processo que auxilie na sistematização da melhoria contínua de processos através da implantação de inovações na alta maturidade, de forma controlada. No decorrer da pesquisa, este objetivo geral foi desmembrado nos seguintes objetivos específicos:

- (i) Definir um processo para auxiliar as organizações na introdução de inovações, englobando a geração de ideias para melhorias inovadoras em seus processos, a análise e seleção das inovações mais adequadas com relação ao atendimento dos objetivos de qualidade e desempenho estabelecidos e a implantação de melhorias de forma controlada;
- (ii) Definir um portal para fomentar a aproximação entre a academia e a indústria e para apoiar as organizações a monitorarem e identificarem as inovações desenvolvidas por instituições de pesquisa que representem oportunidades de melhoria em seus processos de software.

1.5 Delimitação do Escopo

Este trabalho visa apoiar a identificação e introdução de inovações pelas organizações de software, embora os apoios propostos possuam características que permitem a sua aplicação em outras áreas de conhecimento além da Engenharia de Software.

Os tipos de inovação abordados pelo trabalho são inovações de processo e os três níveis de abrangência (inovação mundial, para o mercado e para a organização)

(OECD e EUROSTAT, 2005) são considerados. As primeiras utilizações de uma inovação no mercado são mais desafiadoras pelo pouco conhecimento sobre os resultados obtidos. Os apoios propostos neste trabalho auxiliam mais neste caso do que em casos nos quais a inovação já se encontra em um estágio avançado de difusão e já existe um conhecimento estabelecido sobre os resultados alcançados.

O trabalho está inserido primariamente no contexto da identificação e introdução de inovações de processo de software e de tecnologia em organizações na alta maturidade, que possuam seus processos críticos estáveis e controlados estatisticamente, conhecendo e compreendendo seus desempenhos e capacidades. No entanto, acredita-se que mesmo para organizações que ainda não estejam nos níveis mais altos de maturidade seja de grande importância gerenciar a introdução de inovações de processo de software e de tecnologia de forma controlada, buscando aumentar as chances de implantar inovações que resultem em efetivas melhorias no processo de desenvolvimento. É necessário, entretanto, que a organização possua um programa de medição que permita avaliar os resultados obtidos quantitativamente através da análise de indicadores, embora não necessariamente com a utilização de métodos estatísticos.

Existem vários fatores envolvidos com o processo de geração de inovações, alguns relacionados com a cultura organizacional como o envolvimento dos colaboradores nas tomadas de decisão, o reconhecimento às ideias fornecidas dentre outros. Este trabalho não pretende abordar estes fatores, embora sejam importantes para a construção de uma cultura inovadora e colaborativa na organização, e sim apoiar a identificação e implantação de inovações nas organizações de forma controlada.

1.6 Metodologia de Pesquisa

Este trabalho de pesquisa pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, pois está relacionado ao desenvolvimento de um novo processo e produto orientados para uma necessidade do mercado (APPOLINARIO, 2006) e predominantemente exploratória, considerando que a revisão da literatura demonstra que existe pouco conhecimento sobre inovações de processo na área de Engenharia de Software (WAZLAWICK, 2009). As etapas de um trabalho científico propostas por estes dois autores foram seguidas nesta pesquisa e são explicadas a seguir:

1.6.1 Definição do tema de pesquisa, revisão da literatura e definição do objetivo da pesquisa

As três primeiras etapas foram realizadas de forma iterativa e perduraram por todo o ciclo de pesquisa. Inicialmente, o tema para este trabalho foi definido como sendo apoiar a implantação de inovações de processo em organizações que se encontram na alta maturidade ou que estão se preparando para entrar na alta maturidade.

A partir da definição inicial do tema, pesquisas bibliográficas foram iniciadas de forma exploratória sobre inovação. Foram encontrados muitos trabalhos de pesquisa sobre inovação de forma geral, porém foi observado que existia uma quantidade pequena de trabalhos específicos em inovação de processos na área de Engenharia de Software. Durante esta etapa, vários seminários foram apresentados com os resultados dos trabalhos de pesquisa encontrados, para a familiarização com o contexto encontrado na literatura.

Um curso de pós-graduação e especialização na área de inovação, oferecido pelo Programa de Engenharia de Produção da COPPE foi realizado como forma de aprofundamento no assunto. Embora o enfoque do curso tenha sido inovação de forma geral, os conceitos e algumas técnicas e métodos de criatividade apresentados (AGARWAL e PRASAD, 2000; GREEN e HEVNER, 2000; CHO e KIM, 2001; RIFKIN, 2001; TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; RIEMENSCHNEIDER *et al.*, 2002; ROGERS, 2003; GREEN *et al.*, 2005; KOC e CEYLAN, 2007) foram considerados aplicáveis para inovações de processo na área de Engenharia de Software.

Um mapeamento sistemático da literatura foi realizado sobre inovações de processo em Engenharia de Software, para ter um nível adequado de cobertura na pesquisa bibliográfica e auxiliar a mapear as oportunidades de pesquisa e questões em aberto na área. A primeira execução do mapeamento sistemático foi concluída no início de 2011. A segunda execução para complementar as informações encontradas foi concluída em maio de 2014.

A partir da identificação das questões em aberto na área e do conhecimento obtido na revisão da literatura e no curso de especialização, os objetivos de pesquisa foram estabelecidos.

Ao mesmo tempo em que elaborava este trabalho, a pesquisadora participou de implementações e avaliações de melhorias de processo de software em diversas organizações que contribuíram para construir uma visão da problemática das

organizações e adquirir experiência em programas de melhoria de processos os quais possibilitaram evoluções na pesquisa e em seus objetivos.

1.6.2 Elaboração, análise da viabilidade e evolução da abordagem proposta

As três últimas etapas foram realizadas de forma iterativa e também perduraram por todo o ciclo de pesquisa. A partir da identificação dos objetivos da pesquisa, foi elaborada uma versão inicial da proposta para apoiar a implantação de inovações de processo em organizações de software. Esta primeira versão foi apresentada em vários seminários onde as discussões geraram ideias para a sua evolução. Uma versão inicial (CERDEIRAL e ROCHA, 2009) foi publicada e apresentada no V Workshop Anual do MPS - WAMPS 2009 para uma primeira avaliação da sua viabilidade junto ao público do evento.

A partir dos comentários e discussões realizados na apresentação do trabalho, nos seminários realizados posteriormente e do conhecimento obtido com a revisão da literatura, a proposta sofreu evoluções e foi novamente apresentada (CERDEIRAL e ROCHA, 2011), antes do Exame de Qualificação, no Workshop de Teses e Dissertações do X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software - SBQS 2011 para nova avaliação da viabilidade da proposta e obter sugestões de melhoria.

As sugestões de melhoria coletadas na apresentação foram incorporadas à proposta e esta foi defendida no Exame de Qualificação, em agosto de 2011 (CERDEIRAL, 2011). Novamente, um ciclo de amadurecimento da proposta ocorreu. Os resultados do mapeamento sistemático da literatura no tema da pesquisa foram apresentados no XI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software - SBQS 2012 (CERDEIRAL e ROCHA, 2012a) e a proposta foi apresentada no VIII Workshop Anual do MPS - WAMPS 2012 (CERDEIRAL e ROCHA, 2012b).

As sugestões de melhoria coletadas nas apresentações enriqueceram mais a proposta realizada, que foi trabalhada nos anos seguintes, e seus principais produtos são um processo para apoiar a introdução de inovações nas organizações de forma controlada e um portal desenvolvido com objetivo de fomentar a aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações a monitorarem inovações realizadas em pesquisas que possam representar melhorias inovadoras para seus processos de software.

O processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada foi avaliado inicialmente através de uma revisão por pares realizada

por dois avaliadores do modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) vinculados à COPPE e credenciados para avaliar processos nos níveis de alta maturidade. Melhorias foram realizadas no processo proposto a partir do resultado da revisão por pares.

Em um segundo momento, o processo proposto foi avaliado segundo a sua cobertura com relação aos modelos de maturidade, tanto os relacionados com a área de Engenharia de Software quanto os relacionados com inovação, identificados na revisão da literatura. Por último, algumas partes do processo proposto foram avaliadas através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade.

O portal construído para fomentar a aproximação entre a academia e a indústria e para auxiliar as organizações a monitorarem e identificarem as inovações que representem oportunidades de melhoria em seus processos de software teve os requisitos utilizados para a sua construção avaliados em um estudo no qual coordenadores de Instituições Implementadoras nacionais do modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) foram entrevistados para identificar a relevância dos requisitos considerados e identificar novos requisitos. O portal sofreu melhorias a partir das considerações dos coordenadores entrevistados

1.7 Organização do Texto

Este capítulo introdutório apresentou o contexto, a motivação, a suposição, os objetivos e a delimitação do escopo deste trabalho, além da metodologia de pesquisa utilizada. Estes tópicos serão refinados ao longo dos próximos capítulos. A organização do texto deste trabalho segue a estrutura abaixo:

- **Capítulo 2 – Inovação:** Este capítulo descreve os conceitos relacionados à inovação de forma geral envolvendo a definição e classificação de inovação, o processo de inovação com as suas principais fases e os fatores de influência encontrados na literatura em diversas áreas de pesquisa, algumas técnicas e metodologias para a geração de ideias inovadoras e a teoria de difusão de inovações.
- **Capítulo 3 – Inovação em Processos de Software:** Este capítulo descreve a importância da inovação na Engenharia de Software, sua presença nos modelos de maturidade e o estado da arte em inovação de processo de software, focando em inovação de processo e na área de estudo Engenharia

de Software. Por último, o panorama encontrado no Brasil no momento com relação à inovação de processo de software é apresentado.

- **Capítulo 4 – Processo para Introdução de Inovações:** Este capítulo apresenta um processo para apoiar as organizações na introdução de inovações que representem melhorias em seus processos, como novas técnicas, métodos e ferramentas. Com este fim, as questões em aberto identificadas a partir dos resultados do mapeamento sistemático da literatura sobre inovações de processo em Engenharia de Software foram analisadas para identificar estratégias de apoio que foram incluídas no processo proposto.
- **Capítulo 5 – Kaino, um Portal para apoiar a Inovação no Processo de Software:** Este capítulo apresenta um portal para auxiliar as organizações na inovação de seus processos de software, cujos principais objetivos são fomentar a aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações a monitorar e identificar inovações realizadas em pesquisas que possam representar melhorias inovadoras para seus processos de software.
- **Capítulo 6 – Avaliação da Proposta:** Este capítulo descreve a avaliação dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade.
- **Capítulo 7 – Conclusão:** Este capítulo apresenta as considerações finais do trabalho de pesquisa realizado, as contribuições desenvolvidas, os impactos identificados, as limitações e as perspectivas futuras identificadas com relação ao tema de pesquisa.
- **Anexo I – Mapeamento Sistemático da Literatura:** Este anexo descreve o mapeamento sistemático para identificar os estudos e apoios ou contribuições encontrados na literatura especificamente na área de inovação de processo de software, demonstrando o estado da arte deste tema.
- **Anexo II – Artefatos Utilizados nas Entrevistas para Identificar os Requisitos Relevantes para o Portal:** Este anexo apresenta os artefatos

elaborados e utilizados nas entrevistas realizadas com os coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW localizadas no Brasil encontradas no site oficial do modelo para identificar os requisitos relevantes para o portal.

- **Anexo III - Artefatos Utilizados na Avaliação da Proposta:** Este anexo apresenta os artefatos elaborados e utilizados na avaliação dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade.

CAPÍTULO 2 - INOVAÇÃO

Este capítulo descreve os conceitos relacionados à inovação de forma geral envolvendo a definição e classificação de inovação, o processo de inovação com as suas principais fases e os fatores de influência encontrados na literatura em diversas áreas de pesquisa, algumas técnicas e metodologias para a geração de ideias inovadoras e a teoria de difusão de inovações.

2.1 Introdução

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) ou processo novo ou significativamente melhorado, ou um novo método de marketing, ou método organizacional nas práticas de negócios, local de trabalho ou nas relações externas da organização. O que diferencia uma inovação de uma melhoria é o grau de novidade ou de significância da mudança obtida com a inovação, que pode ocorrer através de uma única mudança significativa ou de um conjunto de mudanças incrementais que juntas representem uma mudança significativa (OECD e EUROSTAT, 2005). A implantação efetiva de inovações é reconhecida como uma forma de construir vantagem competitiva sustentável e aumentar o desempenho organizacional (DEN HENGST *et al.*, 2004; AVERSANO *et al.*, 2005; HAN e KANG, 2007; KHAZANCHI *et al.*, 2007; KOC e CEYLAN, 2007; BRAD *et al.*, 2008).

Segundo o Manual de Oslo (2005), publicado pela OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) e pela EUROSTAT (*Statistical Office of the European Communities*), que se propõe a sintetizar o conhecimento sobre inovação para guiar pesquisas na área e permitir comparações, existem quatro tipos de inovação com relação ao objeto alterado:

- **Inovação de Produto:** é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que diz respeito às suas características e uso pretendido. Este tipo inclui melhorias significativas em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais. Caso envolva novas tecnologias, pode ser considerada inovação tecnológica;

- Inovação de Processo: é a implementação de um método de produção ou entrega novo ou significativamente melhorado. Este tipo inclui mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares. Caso envolva novas tecnologias, pode ser considerada inovação tecnológica;
- Inovação de Mercado: é a implementação de um novo método de marketing envolvendo mudanças significativas na concepção ou embalagem, na colocação, na promoção ou no preço do produto;
- Inovação Organizacional: é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio, organização do trabalho ou relações externas da organização.

Com relação à tecnologia empregada, as inovações são classificadas em (LEIFER *et al.*, 2000; FONSECA *et al.*, 2007):

- Inovação Radical: aquela que contribui para a geração de produtos diferenciados e ocorre com frequência quando tecnologias atingem a maturidade;
- Inovação Incremental: aquela que contribui para a redução de custos e corresponde à fase na qual a tecnologia inicia seu declínio;
- Inovação Facilitadora/Simplificadora: aquela que gera produtos/serviços de preço menor, com um conjunto mínimo de atributos de desempenho, que novos nichos de clientes valorizam.

Com relação ao mercado, as inovações são classificadas em (FONSECA *et al.*, 2007):

- Inovação Mantenedora: aquela que melhora o desempenho de produtos existentes, nas dimensões de desempenho que clientes típicos valorizam;
- Inovação Ruptiva: aquela que resulta em desempenho significativamente superior dos produtos existentes, nas dimensões de desenvolvimento que clientes típicos valorizam;
- Inovação Disruptiva: aquela que resulta em pior desempenho de produtos existentes, nas dimensões de desenvolvimento que clientes típicos valorizam.

Com relação à autonomia, as inovações são classificadas em (FONSECA *et al.*, 2007):

- Inovação Autônoma: aquela que pode ser perseguida independentemente de outras (sem reprojeto do sistema);
- Inovação Sistêmica: aquela cujos benefícios somente serão percebidos em conjunto com inovações contemporâneas relacionadas.

Uma inovação pode ser considerada como pertencente a mais de um dos tipos apresentados (FONSECA *et al.*, 2007), representados na Figura 2.1.

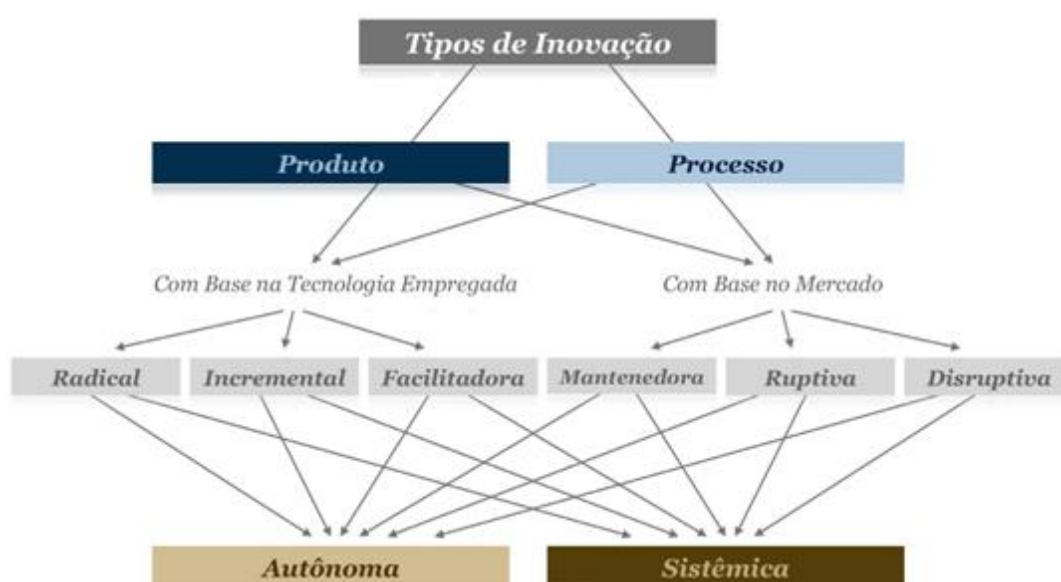


Figura 2.1 – Tipos de Inovação (FONSECA *et al.*, 2007).

Alguns autores estudam o relacionamento entre os tipos de inovação, buscando compreender o impacto que um tipo possui nos demais. LIU e QIAN (2005) e CHUN-SHENG e CHONG (2006), por exemplo, apresentam *frameworks* relacionando a inovação tecnológica e a inovação organizacional. Os dois estudos concluem que a inovação organizacional possui um impacto positivo na inovação tecnológica e vice-versa, sendo ambas complementares, não devendo ser implementadas separadamente.

Com relação à abrangência, as inovações são classificadas em três níveis (OECD e EUROSTAT, 2005):

- Inovação Mundial: quando a inovação é inédita, ou seja, nenhuma organização ainda implantou a inovação no mundo;

- Inovação para o Mercado: quando a inovação é inédita no segmento ou cadeia produtiva da organização, mas já foi utilizada em outros segmentos ou cadeias produtivas no mundo;
- Inovação para a Organização: quando a inovação é inédita no âmbito da organização, mas já foi utilizada inclusive no mesmo mercado ou cadeia produtiva.

Alguns autores não consideram os níveis mais restritos (para o mercado e para a organização) como inovação, por já terem sido utilizadas anteriormente. O Manual de Oslo (2005) considera os três níveis como inovação por afetarem o sistema inovador como um todo. Os níveis mais restritos tratam da adoção de inovações realizadas inicialmente no ambiente externo à organização pelo processo de difusão, que envolve a transferência de conhecimento. Algumas vezes a adoção de uma inovação externa à organização é seguida por melhorias que podem gerar novas inovações. Independente de considerar ou não os três níveis como inovação, os autores concordam com a importância dos três níveis para o sistema inovador das organizações.

Este trabalho aborda inovações de processo, sejam estas tecnológicas ou não, na área de Engenharia de Software, ou seja, inovação em processos de desenvolvimento e/ou manutenção de software. Este capítulo está estruturado em cinco seções além desta introdutória. O processo de inovação com as suas principais fases e alguns estudos sobre os fatores que influenciam o processo, encontrados na literatura em diversas áreas de pesquisa, são descritos na seção 2.2. As técnicas e metodologias para a geração de ideias inovadoras encontradas na literatura são apresentadas na seção 2.3. A teoria da difusão de inovações é descrita na seção 2.4. Na seção 2.5 são realizadas as considerações finais.

2.2 O Processo de Inovação

A inovação não acontece por acidente, necessitando de recursos e processos para facilitar a sua ocorrência (ASTEBRO, 2002). Existem vários autores que pesquisam as etapas do processo de inovação e propõem diferentes representações para este. Uma representação simples pode ser observada na Figura 2.2, proposta por TIDD e BESSANT (2009), na qual o processo é decomposto em quatro fases:

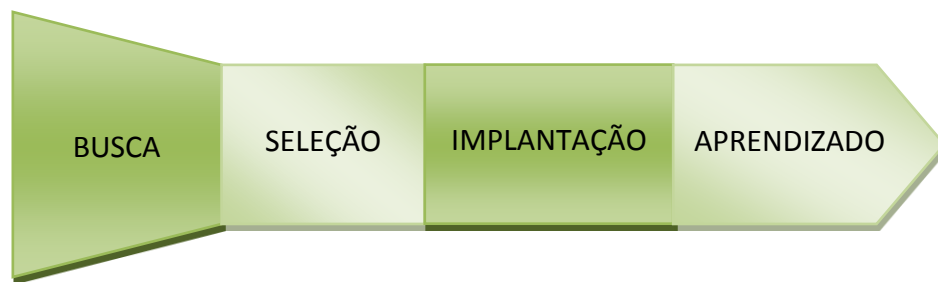


Figura 2.2 – Fases do Processo de Inovação (TIDD e BESSANT, 2009).

- Busca: Onde ocorre a busca nos ambientes interno e externo por sinais relevantes sobre ameaças e oportunidades para mudança, que são analisados.
- Seleção: Onde ocorre a decisão, com base na visão estratégica da organização, de qual dos sinais identificados tratar;
- Implantação: Onde ocorre a transformação do potencial contido na ideia em algo novo, que é lançado no mercado interno ou externo à organização;
- Aprendizado: Onde ocorre o aprendizado relacionado com a execução das fases anteriores do processo.

Alguns autores pesquisam os fatores que influenciam o processo de inovação, gerando condições favoráveis ou desfavoráveis ao surgimento de inovações, em diversas áreas de pesquisa. Os estudos encontrados que possuem alguma relação com o tema desta pesquisa são descritos abaixo.

2.2.1 Fatores de Influência do Processo de Inovação de Forma Geral

ARANDA e MOLINA-FERNANDEZ (2002) estudam os fatores relevantes que promovem o crescimento da inovação em organizações de serviços. Os autores afirmam que a inovação em organizações de serviços está se tornando um processo sistemático, já que as inovações tecnológicas neste setor não podem ser patenteadas, sendo copiadas pelas demais organizações em um curto espaço de tempo, fazendo com que novas inovações sejam sempre necessárias para manter uma vantagem competitiva. Um estudo com uma amostra de 71 organizações de consultoria em Engenharia espanholas foi realizado pelos autores buscando relacionar as disciplinas de inovação e conhecimento. Os resultados do estudo apoiam três hipóteses realizadas: (i) um maior conhecimento das necessidades dos clientes aumenta o grau de inovação das organizações

(relacionando inovação e aquisição de conhecimento), (ii) melhores tecnologias para a integração de conhecimento levam a maiores níveis de inovação (relacionando inovação e integração de conhecimento) e (iii) pequenas percepções de necessidades de inovação levam a esforços pequenos de inovação (relacionando inovação e aplicação do conhecimento).

LEIPONEN (2005) analisa a complementaridade entre as habilidades dos profissionais e as atividades de inovação das organizações. Sem as habilidades necessárias, as organizações se beneficiam menos das inovações, pois não possuem as capacidades requeridas complementares (*marketing* e distribuição, por exemplo) ou a capacidade de absorção. O autor realizou um estudo com dados de 159 organizações de manufatura presentes na pesquisa anual de negócios em pesquisa e desenvolvimento da Finlândia, registros de aplicações de patentes domésticas e registros de implantação. Os resultados do estudo realizado fortalecem a hipótese de que as habilidades técnicas de alto porte complementam a colaboração de pesquisa e desenvolvimento e a inovação de produto e processo. Organizações com pouco conhecimento interno não são capazes de internalizar e efetivamente utilizar o conhecimento criado ou acessado através da colaboração com outras organizações. O fator humano pode ser visto, portanto, como um componente importante da capacidade de absorção de uma organização.

KHAZANCHI *et al.* (2007) examinam os valores organizacionais em suas três dimensões: (i) *perfis de valor*, representando as orientações de flexibilidade ou controle; (ii) *congruência do valor*, representando a extensão na qual existe acordo e consenso sobre os valores organizacionais entre os profissionais; e (iii) *interações valor-prática*, representando a consistência entre os valores organizacionais e suas práticas. Os autores analisam seis hipóteses através de um estudo do tipo *survey* com os profissionais envolvidos em uma implantação de tecnologias de manufatura avançadas. Os resultados do estudo evidenciaram duas das seis hipóteses apresentadas pelos autores e outras duas foram apoiadas parcialmente.

As duas hipóteses evidenciadas são: (i) O desempenho da fábrica se relaciona positivamente com a congruência entre valores de flexibilidade percebida pelos funcionários e gerentes; (ii) A liberdade de opinião dos funcionários (percebida pelos funcionários) modera o relacionamento entre os valores de flexibilidade (percebidos pelos gerentes) e o desempenho da fábrica. As hipóteses parcialmente evidenciadas são: (i) Valores de flexibilidade (perfil de valor percebido pelos gerentes) se relacionam positivamente com o desempenho da fábrica; (ii) Valores de controle (perfil de valor

percebido pelos gerentes) se relacionam positivamente com o desempenho da fábrica. Os resultados do estudo demonstram que os perfis de valores de flexibilidade e de controle devem ser combinados pelos gerentes, oferecendo controle para avaliar e tomar grande parte das decisões, porém também oferecendo a flexibilidade para os funcionários desviarem dos procedimentos de rotina do trabalho.

KOC e CEYLAN (2007) analisaram os fatores que impactam na capacidade de inovação de grandes organizações na Turquia. Para identificar os fatores, os autores realizaram um estudo envolvendo 119 grandes organizações. Os resultados do estudo indicam que as organizações acreditam que fatores como estratégia para tecnologia, qualidade de ideias, geração de ideias, aquisição e implantação de tecnologias são mais importantes para desenvolver capacidade de inovação que fatores como trabalho em equipe, aprendizado organizacional, gerência de participação e delegação.

O fator estratégia para tecnologia demonstra que a estratégia para tecnologia deve estar alinhada com a estratégia de negócio das organizações para que as atividades inovadoras possam contribuir melhorando a competitividade das organizações. O fator qualidade de ideias demonstra que as organizações que pretendem desenvolver novos produtos precisam primeiro se tornar boas desenvolvedoras de novas ideias. As ideias são os recursos principais e o ponto inicial para a inovação. Ideias radicais são mais encorajadas que ideias incrementais. O fator geração de ideias teve uma influência menor que os anteriores e demonstra que as organizações dão atenção aos sistemas formais que apoiam a inovação, auxiliando com a definição de políticas para direcionar inovações e objetivos, a alocação de recursos, o relato e a medição dos resultados. O fator aquisição e implantação de tecnologias envolve a monitoração, seleção e aquisição de novas tecnologias, o desenvolvimento ou aquisição de melhores tecnologias ou a utilização de conhecimento técnico.

CHENG *et al.* (2008) combinam as teorias de aprendizado, gerência de conhecimento e inovação para desenvolver um modelo integrado de gerência de inovação na China. Um estudo do tipo *survey* foi realizado com organizações de manufatura e serviços do sul da China com no mínimo um ano de existência e compostas de pelo menos 50 funcionários. Dos 1000 questionários enviados, 208 foram respondidos adequadamente e utilizados no estudo. Os resultados do estudo apoiam as hipóteses: (i) quanto maior o nível de orientação ao aprendizado, maior o nível de energia de conhecimento, (ii) orientação ao aprendizado é uma função de gerência de inovação, (iii) energia de conhecimento é uma função de gerência de inovação, (iv)

energia de conhecimento possui impacto significativo no desempenho, (v) gerência de inovação possui impacto significativo no desempenho. Os autores enfatizam a importância da gerência de conhecimento e aprendizado na inovação.

HE (2008) estuda a conotação, o processo e o mecanismo de inovação organizacional baseado na gerência do conhecimento de forma sistemática, e valida os relacionamentos entre gerência de conhecimento, aprendizado organizacional e inovação organizacional. Um estudo do tipo *survey* foi realizado, no qual foram utilizados 259 questionários respondidos corretamente, analisando quatro variáveis para a gerência de conhecimento: (i) a identificação e aquisição do conhecimento, (ii) a organização e armazenamento do conhecimento, (iii) o compartilhamento do conhecimento e (iv) a aplicação e inovação do conhecimento.

Os resultados do estudo realizado apoiam as três hipóteses formuladas: (i) a gerência do conhecimento promove a inovação organizacional, indicando que as organizações modernas devem buscar inovações utilizando a perspectiva de gerência do conhecimento, (ii) a gerência do conhecimento possui uma influência muito forte no aprendizado organizacional, indicando que a gerência do conhecimento aumenta a eficiência e eficácia do aprendizado organizacional, e (iii) o aprendizado organizacional possui um impacto muito forte e direto na inovação organizacional, demonstrando que a gerência do conhecimento possui uma influência indireta na inovação organizacional, através do aprendizado organizacional.

2.3 Geração de Ideias Inovadoras

A capacidade das organizações de gerar ideias inovadoras é uma das etapas mais importantes do processo de inovação (KOC e CEYLAN, 2007). Existem estudos que buscam compreender e apoiar o processo de geração de ideias em diversas áreas. Na Engenharia, existem técnicas e métodos que visam auxiliar na geração de ideias através do estímulo à criatividade ou através da sistematização do raciocínio envolvido. Para compreender melhor a teoria envolvida nestas duas abordagens, são apresentados os tipos de pensamento vertical e lateral. Em seguida, são apresentadas as técnicas e métodos que utilizam os diferentes tipos de pensamento para auxiliar na geração ideias.

2.3.1 Pensamentos Vertical e Lateral

O pensamento vertical, também chamado de pensamento convergente ou pensamento racional, aborda a lógica e a razão e é a base do nosso sistema educacional.

A principal característica do pensamento vertical é o pressuposto de que todo problema possui apenas *uma* resposta certa, se não certa, pelo menos ideal (PREDEBON, 2002). A ênfase exagerada no pensamento vertical, porém, pode fazer com que as possibilidades de criação sejam subutilizadas (ALENCAR, 2000).

O pensamento lateral, também chamado de pensamento criativo, pensamento divergente ou pensamento ampliativo, se caracteriza pela produção de muitas ideias, especialmente ideias novas e originais (ALENCAR, 2000). Este tipo de pensamento propõe uma abertura mental, evitando as restrições devido aos bloqueios e condicionamentos naturais e enriquecendo a prática criativa através da eliminação de julgamentos e limitações (DE BONO, 2010). Ao receber as primeiras informações, nosso cérebro estabelece uma sequência de atividades, que com o tempo se torna um “caminho preferido”. O pensamento lateral se baseia na ruptura de percepções que o modelo auto organizável do cérebro desenvolve, provocando o cérebro para novas percepções, e fazendo com que as ideias fluam por caminhos laterais, nunca usados anteriormente. No pensamento lateral, mesmo depois de descoberta uma solução para um problema, buscam-se outras soluções melhores (DE BONO, 2010).

O pensamento lateral se baseia em quatro princípios (DE BONO, 2010):

- Reconhecimento das ideias polarizantes, que possui como objetivo fugir da influência das ideias polarizantes dominantes, que podem se tornar um obstáculo à geração de novas ideias;
- Busca de modos diferentes de encarar os problemas, que possui como objetivo acabar com a rigidez no modo de encarar os problemas, buscando por novas alternativas;
- Relaxamento do controle rígido do pensamento vertical, que possui como objetivo gerar mudanças em relação à ideia aceita e perceber que o pensamento vertical inibe a geração de novas ideias;
- Uso do acaso, que possui como objetivo a criação de novas ideias.

Existem estudos da combinação dos dois tipos de pensamentos no processo criativo (HERNANDEZ e VARKEY, 2008), na qual o pensamento lateral é utilizado na formulação de hipóteses e soluções para o problema e o pensamento vertical é utilizado na análise e verificação da melhor solução.

2.3.2 Técnicas e Métodos de Criatividade

Existem várias técnicas e métodos de criatividade utilizados na Engenharia que apoiam diversas etapas do processo criativo estimulando os pensamentos lateral e vertical. Algumas destas técnicas e métodos são descritos nas seções seguintes.

2.3.2.1 Associações e Analogias Palavra-Figura

A técnica “Associações e Analogias Palavra-Figura” pode ser utilizada para: (i) buscar soluções alternativas para um problema ou desafio ou (ii) gerar um novo conceito ou reconfiguração. As situações nas quais a aplicação da técnica é adequada são: (i) tempo disponível amplo, (ii) tamanho do grupo de 5 a 8 membros, (iii) relacionamento histórico entre os membros do grupo, (iv) ausência de tensões no grupo, (v) experiência limitada com as ferramentas, (vi) conhecimento significativo ou limitado do domínio do problema, (vii) ausência da necessidade de identificar o autor da ideia (KING e SCHLICKSUPP, 2002; FONSECA, 2009).

A técnica “Associações e Analogias Palavra-Figura” é baseada nos estudos de GORDON (1961), que criou o sistema *Synectics*, que significa unir, conectar com outros. A técnica expande a geração de ideias através da utilização de figuras, palavras e biotécnicas aleatórias e aparentemente não relacionadas para estimular o pensamento sobre novas dimensões e soluções para os problemas e desafios da equipe (KING e SCHLICKSUPP, 2002). Através da identificação do funcionamento interno de objetos, situações, figuras ou animais e da aplicação desses princípios ao problema podem-se descobrir diversas maneiras de promover soluções revolucionárias e novas para o problema (KING e SCHLICKSUPP, 2002). Associações e analogias são geradas através das figuras, palavras e biotécnicas utilizadas. Associações são conexões mentais disparadas por uma ideia, recordação, figura ou acontecimento; e analogias são comparações de uma característica, ação ou comportamento principal entre objetos, pessoas ou animais. Um exemplo conhecido de analogia é a invenção do velcro baseada no carrapicho (KING e SCHLICKSUPP, 2002).

Os passos para a utilização da técnica são (KING e SCHLICKSUPP, 2002):

1. Apresentar, discutir e definir o problema ou desafio;
2. Determinar quais técnicas utilizar: associações e analogias com palavras, figuras ou biotécnicas;
3. Escolher uma palavra, figura ou ser vivo de cada vez para estimular os membros da equipe a fazerem associações com eles;

4. Aplicar as ideias ou imagens identificadas no passo 3 ao problema ou desafio;
5. Voltar ao passo 2 caso necessário;
6. Combinar a lista de ideias para possíveis soluções, analisar a lista e escolher as melhores soluções.

2.3.2.2 *Brainstorming* Imaginário

A técnica “*Brainstorming* Imaginário” pode ser utilizada para: (i) buscar soluções alternativas para um problema ou desafio ou (ii) gerar um novo conceito ou reconfiguração. As situações nas quais a aplicação da técnica é adequada são: (i) tamanho do grupo de 5 a 8 membros, (ii) relacionamento histórico entre os membros do grupo, (iii) ausência de tensões no grupo, (iv) ausência da necessidade de identificar o autor da ideia (KING e SCHLICKSUPP, 2002; FONSECA, 2009).

A técnica “*Brainstorming* Imaginário” proporciona a uma equipe a oportunidade de “sair do problema real”, gerando ideias para um problema imaginário totalmente diferente do problema real, porém relacionado, e aplicando as novas ideias geradas ao problema real (KING e SCHLICKSUPP, 2002). A técnica auxilia a romper com o pensamento tradicional, permitindo encontrar novas ideias para solucionar problemas resolvidos sempre da mesma forma. A técnica questiona conceitos estabelecidos ou imutáveis e força as pessoas a trabalharem com a criatividade das outras (KING e SCHLICKSUPP, 2002).

Os passos para a utilização da técnica são (KING e SCHLICKSUPP, 2002):

1. Definir o objetivo (problema ou desafio);
2. Gerar e registrar ideias;
3. Definir elementos essenciais do enunciado do problema ou do objetivo;
4. Propor substituições imaginárias para cada elemento essencial;
5. Fazer uma substituição significativamente diferente para um dos elementos essenciais;
6. Gerar ideias para o problema imaginário;
7. Transformar as ideias geradas para o problema imaginário em ideias adequadas para resolver o problema real.

2.3.2.3 Redefinição Heurística

A técnica “Redefinição Heurística” pode ser utilizada para analisar problemas ou desafios. As situações nas quais a aplicação da técnica é adequada são: (i) tamanho do grupo de 1 a 4 membros, (ii) relacionamento histórico entre os membros do grupo, (iii) ausência de tensões no grupo, (iv) experiência mais extensa com as ferramentas, (v) conhecimento significativo do domínio do problema, (vi) ausência da necessidade de identificar o autor da ideia (KING e SCHLICKSUPP, 2002; FONSECA, 2009).

A técnica “Redefinição Heurística” libera a equipe da visão fixa de que existe apenas uma solução para um determinado problema, permitindo que se escolha uma solução que propicie um efeito melhor com menos esforço (KING e SCHLICKSUPP, 2002).

Os passos para a utilização da técnica são (KING e SCHLICKSUPP, 2002):

1. Estabelecer o problema ou oportunidade em termos de meta;
2. Visualizar o problema ou desafio como parte de um sistema e incluir os seus principais componentes;
3. Marcar cada componente e compreender seu impacto;
4. Estabelecer as relações dos componentes com a meta;
5. Construir uma matriz para classificar enunciados do problema em relação ao critério estabelecido;
6. Comparar cada um dos enunciados do problema com o critério; classificar; atribuir totais;
7. Discutir e selecionar um ou dois enunciados considerados melhores, com base em seu potencial de levar a equipe em direção à solução.

2.3.2.4 *Brainwriting* 6-3-5

A técnica “*Brainwriting* 6-3-5” pode ser utilizada para buscar soluções alternativas para um problema ou desafio. As situações nas quais a aplicação da técnica é adequada são: (i) tempo disponível limitado, (ii) tamanho do grupo de 5 a 8 membros, (iii) relacionamento histórico ou novo entre os membros do grupo, (iv) ausência ou presença de tensões no grupo, (v) experiência limitada com as ferramentas, (vi) conhecimento limitado do domínio do problema, (vii) ausência ou presença da necessidade de identificar o autor da ideia (KING e SCHLICKSUPP, 2002).

A técnica “*Brainwriting* 6-3-5” foi desenvolvida por ROHRBACK (1969) com base no *brainstorming* clássico e tem como objetivo a externalização de ideias na forma

escrita, através do seu compartilhamento em silêncio. A técnica é aplicada em um grupo de 6 pessoas, onde cada uma escreve 3 ideias para solucionar um determinado problema em 5 minutos. Ao final todos os participantes do grupo fazem uma avaliação das ideias geradas e decidem quais serão implementadas (KING e SCHLICKSUPP, 2002).

Os passos para a utilização da técnica são (KING e SCHLICKSUPP, 2002):

1. Montar a equipe;
2. Distribuir as fichas;
3. Fornecer instruções;
4. Completar as fichas;
5. Analisar as ideias e escolher as melhores.

2.3.2.5 TRIZ

TRIZ é uma teoria de resolução de problemas baseada em lógica e dados e não em intuição, que acelera a habilidade de resolver problemas criativamente, provendo repetibilidade, previsibilidade e confiança devido à sua abordagem algorítmica (RANTANEN e DOMB, 2002). TRIZ é o acrônimo russo para “Teoria de Resolução de Problemas Inventivos” e foi inventado por ALTSHULLER *et al.* (1994) que analisaram mais de três milhões de patentes entre 1946 e 1985 para descobrir os padrões que predizem à geração de soluções para problemas.

A pesquisa de TRIZ se iniciou com a hipótese que existem princípios universais de criatividade que são a base para as inovações criativas que avançam a tecnologia. Segundo ALTSHULLER, para qualquer problema, alguém, em algum lugar, já resolveu o mesmo problema ou algum muito similar, de forma que a criatividade se torna buscar por aquela solução e adaptá-la ao problema em questão. Os principais achados de sua pesquisa são (RANTANEN e DOMB, 2002): (i) Os problemas e as soluções são repetidos entre as diferentes indústrias e ciências. A classificação das contradições em cada problema predizem as soluções criativas para aquele problema; (ii) Os padrões de evolução técnica são repetidos entre as diferentes indústrias e ciências; (iii) As inovações criativas utilizam efeitos científicos de outras áreas diferentes da área na qual são desenvolvidas.

Aplicar TRIZ envolve aprender sobre os padrões de solução de problemas e aplicá-los ao problema específico. O processo pode ser representado na Figura 2.3, no qual o problema específico é analisado gerando um problema geral, que é solucionado através da aplicação dos componentes da metodologia, cuja solução é então adaptada

por analogia para o problema específico, gerando a solução específica (RANTANEN e DOMB, 2002).

Os componentes da metodologia TRIZ para resolução de problemas gerais foram desenvolvidos em 60 anos de pesquisa e podem ser organizados em métodos analíticos como o resultado final ideal e a idealidade e a localização de zonas de conflito; e em métodos mais prescritivos como os 40 princípios inventivos de resolução de problemas; que podem ser visualizados na Figura 2.4 (RANTANEN e DOMB, 2002).

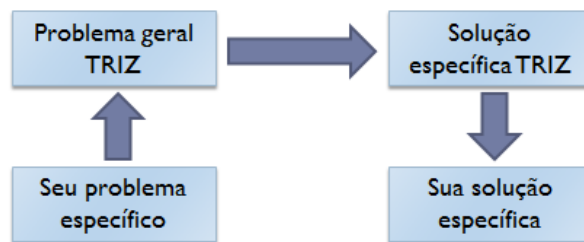


Figura 2.3 – Processo de aplicação da metodologia TRIZ (RANTANEN e DOMB, 2002).

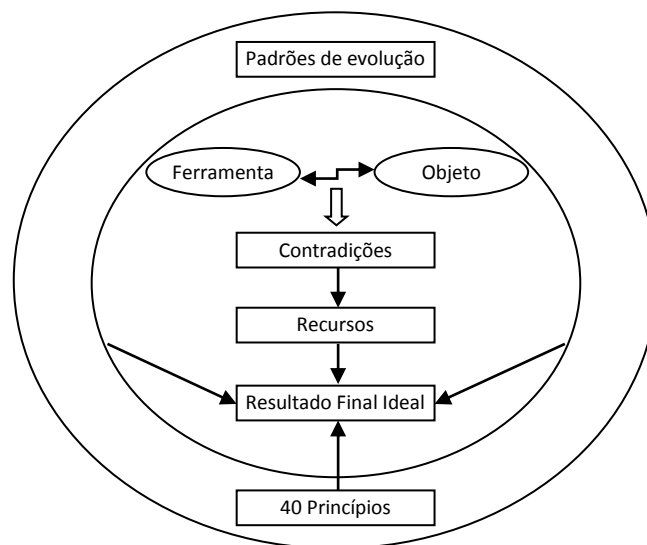


Figura 2.4 – Principais componentes da metodologia TRIZ (RANTANEN e DOMB, 2002).

Segundo RANTANEN e DOMB (2002), ao analisarmos um problema, podemos identificar contradições relacionadas ao sistema, composto da aplicação de uma ferramenta a um objeto. As contradições podem ser de dois tipos (RANTANEN e DOMB, 2002):

- Contradições técnicas ou *tradeoffs*: Quando uma característica fica melhor, alguma outra característica fica pior, em decorrência, evitando que o sistema alcance o estado desejado. Por exemplo, ao aumentarmos a velocidade com a qual os *airbags* dos automóveis são posicionados, aumentamos a proteção para os ocupantes do carro (característica melhor), porém podemos machucar ou matar ocupantes pequenos ou mal localizados (característica pior).
- Contradições físicas ou inerentes: Quando desejamos a presença de características opostas ao mesmo tempo. Por exemplo, o *airbag* dos automóveis deve se posicionar rápido o suficiente para salvar o ocupante do carro, porém deve ser posicionado lento o suficiente para minimizar o dano a pequenos ocupantes. Por trás de uma contradição do tipo *tradeoff* sempre existe uma contradição do tipo inerente, embora esta não seja fácil de ser identificada em alguns casos.

Algumas vezes, a reformulação do problema como contradições presentes no sistema sugere soluções possíveis para o problema. Quando são necessárias informações adicionais, uma análise dos recursos já presentes no sistema pode auxiliar na identificação de possíveis soluções. Através da utilização dos recursos disponíveis no sistema, as contradições podem ser removidas, levando ao estado final ideal. Idealidade é a medida do quão próximo do estado final ideal se encontra o sistema, e pode ser aumentada, aumentando as características úteis do sistema ou diminuindo as características prejudiciais do sistema. Algumas vezes, a formulação das contradições, o mapeamento de seus recursos e a definição do estado final ideal não são suficientes para a geração de soluções para o problema. Nestes casos, os autores sugerem a aplicação dos 8 padrões de evolução para prever os próximos passos da tecnologia sendo analisada, e caso necessário dos 40 princípios inventivos, que são listados no roteiro elaborado no Anexo III.

2.4 Teoria da Difusão de Inovações

As organizações não podem apenas olhar para si quando o assunto é inovação. É importante buscar por inovações externas à organização na literatura ou no mercado que possam trazer vantagens competitivas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2012a). Algumas vezes a adoção de uma inovação externa à organização é seguida por

melhorias que podem gerar novas inovações (OECD e EUROSTAT, 2005). A adoção de inovações externas à organização é um processo de transferência de conhecimento chamado difusão.

ROGERS (2003) analisou mais de 508 estudos sobre difusão e propôs uma teoria de adoção de inovações por indivíduos e organizações. O autor identificou quatro elementos que influenciam na adoção de uma nova ideia: a inovação, os canais de comunicação, o tempo e o sistema social. A difusão é então, o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre membros de um sistema social (ROGERS, 2003). O processo proposto pode ser observado na Figura 2.5 e possui cinco estágios:

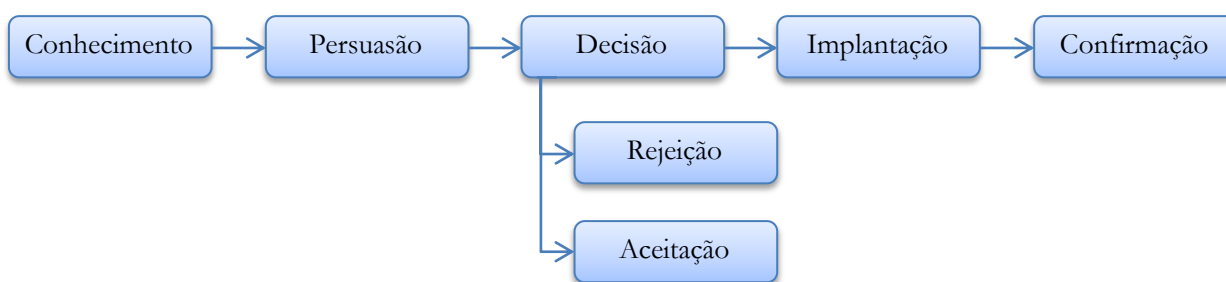


Figura 2.5 – Processo de Difusão de Inovações (ROGERS, 2003).

- Conhecimento, onde o indivíduo é exposto pela primeira vez à inovação, ainda sem possuir informações sobre a inovação ou o interesse de buscar por informações a seu respeito;
- Persuasão, onde o indivíduo se interessa pela inovação e busca por informações sobre ela;
- Decisão, onde o indivíduo pesa os prós e contras da utilização da inovação e decide por adotá-la ou rejeitá-la;
- Implantação, onde o indivíduo utiliza a inovação, determina sua utilidade e pode buscar mais informações a seu respeito;
- Confirmação, onde o indivíduo avalia a utilização da inovação e finaliza sua decisão com relação à sua adoção, podendo utilizá-la de forma completa.

ROGERS (2003) defende em sua teoria que as inovações, apesar de possuírem diferentes velocidades de adoção, possuem um comportamento padrão em sua difusão, definindo uma curva de difusão de inovações no formato de um “S” que pode ser observada na Figura 2.6.

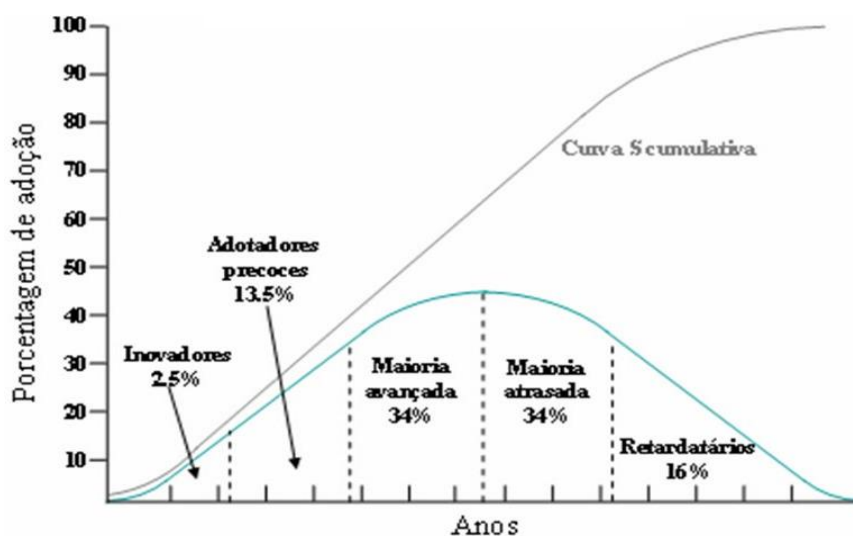


Figura 2.6 – Curva de Difusão de Inovações (ROGERS, 2003).

O autor identifica cinco categorias de perfil de reação diante de inovações (ROGERS, 2003):

- **Inovadores:** Indivíduos que tendem a adotar novas tecnologias e comportamentos em seus primeiros estágios de desenvolvimento mesmo que isso implique em riscos maiores;
- **Primeiros a adotar ou adotadores precoces:** Indivíduos que ainda possuem alguns traços de inovação, embora não tenham a mesma disposição para assumir os riscos associados às inovações em seus estágios preliminares de desenvolvimento. Normalmente são formadores de opinião e lançadores de tendências para os grupos em que são referência;
- **Maioria inicial ou avançada:** Constitui um segmento amplo do público alvo da inovação e é um primeiro sinal de que a inovação alcançou o ponto de massa crítica, o momento a partir do qual o número de indivíduos que já adotaram a inovação permite que seu crescimento seja autossustentável. A maior parte das inovações que não são adotadas com sucesso não chega a atingir este segmento. Normalmente, quando o processo de inovação atinge este ponto sua difusão pelo restante da sociedade ou grupo alvo é bem mais fácil;
- **Maioria tardia ou atrasada:** Outro segmento amplo do público alvo da inovação, mas que revela maior resistência às inovações e, portanto, tende a

retardar a sua adoção até o ponto em que ela já demonstrou claramente suas vantagens;

- Retardatários: Último segmento a adotar uma inovação, quando ela já se encontra em uma fase madura de implantação e os riscos envolvidos na sua adoção são bem menores. Normalmente são indivíduos que possuem resistência a mudanças.

Para auxiliar as inovações a alcançarem o ponto de massa crítica, ROGERS (2003) identificou cinco fatores críticos que influenciam na difusão de inovações:

- Vantagem relativa: A probabilidade de adoção cresce na medida em que a inovação apresenta vantagens evidentes em relação ao produto, serviço ou comportamento atual;
- Compatibilidade: Quanto mais a inovação for compatível com a situação preexistente maior a probabilidade de sua adoção;
- Complexidade: Quanto mais complexas as mudanças envolvidas na inovação menor a probabilidade de adoção;
- Facilidade de teste: Quanto mais fácil for experimentar uma inovação maior a probabilidade de sua adoção;
- Visibilidade: Inovações mais visíveis e observáveis pelos demais geram mais reações positivas ou negativas nos membros do sistema social.

2.5 Considerações Finais

Este capítulo apresentou a revisão da literatura relacionada à inovação de forma geral, abordando a definição e classificação de inovação, o processo de inovação e suas principais fases, os fatores de influência do processo de inovação encontrados na literatura em diversas áreas de estudo, algumas técnicas e metodologias para a geração de ideias inovadoras e a teoria de difusão de inovações.

No próximo capítulo será apresentada a revisão da literatura relacionada à inovação de processo especificamente na área de Engenharia de Software.

CAPÍTULO 3 - INOVAÇÃO EM PROCESSOS DE SOFTWARE

Este capítulo descreve a importância da inovação na Engenharia de Software, sua presença nos modelos de maturidade MR-MPS-SW e CMMI-DEV e o estado da arte em inovação de processo de software, focando em inovação de processo e na área de estudo Engenharia de Software. Por último, o panorama encontrado no Brasil no momento com relação à inovação de processo de software é apresentado.

3.1 Introdução

No capítulo anterior, a inovação foi abordada de forma geral e os conceitos apresentados se aplicam a todos os tipos de inovação e em todas as áreas de conhecimento. Este capítulo apresenta o estado da arte em inovações de processo, tecnológicas ou não, na área de Engenharia de Software.

Na área de Engenharia de Software, a crescente demanda por software e o aumento da complexidade dos sistemas tem levado ao surgimento de inovações, como novos paradigmas, métodos e ferramentas de desenvolvimento, buscando produzir softwares com maior qualidade e em menor tempo (AGARWAL e PRASAD, 2000; WOO *et al.*, 2006). Estas inovações de processo são novas formas de construir software, e variam no grau com o qual alteram os processos (AGARWAL e PRASAD, 2000).

Uma das grandes dificuldades na área é a adaptação às rápidas mudanças, tanto nos paradigmas, métodos e ferramentas de desenvolvimento, como nas necessidades de negócio do mercado e no papel que o software possui nas organizações (STRAUB e WATSON, 2001). Poucos profissionais presenciam mudanças tão rápidas em suas bases de conhecimento e requisitos de trabalho como os da área de Engenharia de Software. A literatura revela que, apesar do grande número de inovações, a taxa de adoção de tecnologias inovadoras no desenvolvimento de software pelas organizações é menor que o esperado, existe falta de estudos sobre a avaliação e a seleção de tecnologias e muitas vezes os benefícios divulgados não são realizados (RIFKIN, 2001).

A implantação de inovações de processo efetivas deve melhorar a eficiência e a capacidade de resposta da organização, sendo determinante para o crescimento organizacional (DAMANPOUR e GOPALAKRISHNAN, 2001). No entanto, identificar potenciais inovações, selecionar as adequadas e implantá-las de forma controlada, buscando obter melhorias de desempenho é uma atividade bastante complexa, pois envolve realizar mudanças nos processos, impactando em seus desempenhos. Inovações são implantadas para resolver problemas específicos nos processos ou prover melhorias, porém, se realizadas de forma inadequada, prejudicam a organização em vez de atingir a melhoria desejada, gerando efeitos colaterais. (KUILBOER e ASHRAFI, 2000).

Este trabalho aborda inovações de processo, sejam estas tecnológicas ou não, na área de Engenharia de Software, ou seja, inovação em processos de desenvolvimento de software. Este capítulo está estruturado em quatro seções além desta introdutória. A importância da inovação de processo e de tecnologia na Engenharia de Software, bem como sua presença nos modelos de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) são abordadas na seção 3.2. A metodologia para melhoria de processos *Six Sigma* é apresentada na seção 3.3. A condução de um mapeamento sistemático da literatura para identificar o estado da arte em inovação de processos e tecnologia na área de Engenharia de Software e seus resultados são descritos na seção 3.4. O panorama encontrado na indústria relacionado com a inovação de processos e tecnologia na área de Engenharia de Software no Brasil é apresentado na seção 3.5. Na seção 3.6 são realizadas as considerações finais.

3.2 A Inovação em Processos de Software Segundo os Modelos de Maturidade

Os modelos de maturidade como MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) apresentam práticas de Engenharia de Software relacionadas com a inovação de processos no desenvolvimento de software, buscando orientar as organizações a identificar e implantar inovações de forma controlada. Embora as representações das práticas presentes nos modelos de maturidade sejam diferentes, o seu conteúdo é bastante similar. A identificação e a implantação de inovações de processo se encontram nos níveis mais altos nos modelos de maturidade porque nestes níveis os processos considerados críticos pelas organizações se encontram

sob controle estatístico e seus desempenhos são conhecidos e controlados. Desta forma, os impactos das melhorias inovadoras no desempenho dos processos podem ser analisados e compreendidos (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Um processo pode apresentar variações ou desvios, provocados por causas comuns ou atribuíveis. Causas comuns são compostas de variações comuns, provenientes das interações normais entre os componentes de um processo. Causas atribuíveis são compostas de variações resultantes de problemas de implementação dos processos e não dos processos em si (SHEWHART, 1931; FLORAC e CARLETON, 1999; ISO/IEC, 2003; CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Na alta maturidade, os processos considerados críticos pela organização são selecionados para terem seu desempenho controlado e estabilizado estatisticamente, através do tratamento das suas causas atribuíveis (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). Os processos escolhidos são componentes do processo de desenvolvimento de software ou dos processos de apoio ao desenvolvimento como, por exemplo, o planejamento e a execução dos testes. Existem mecanismos para auxiliar na identificação das causas atribuíveis a serem tratadas para estabilizar o desempenho dos processos como gráficos de controle onde o desempenho dos processos é exibido e limites são calculados com base nas medidas coletadas da execução dos processos, como pode ser observado na Figura 3.1 (SHEWHART, 1931; FLORAC e CARLETON, 1999).

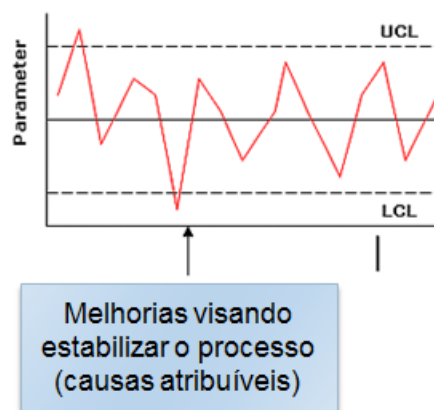


Figura 3.1 – Melhorias para estabilizar o processo tratando suas causas atribuíveis.

Ao tratar as causas atribuíveis, o desempenho dos processos considerados críticos se torna mais previsível e estes são considerados estáveis estatisticamente. Nos níveis mais altos dos modelos de maturidade, os processos estáveis são melhorados continuamente para aumentar a capacidade das organizações em atender a exigências

maiores de desempenho, diminuindo a variação no desempenho dos processos considerados críticos e diminuindo os limites calculados nos gráficos de controle, como pode ser observado na Figura 3.2. Nestes níveis as causas comuns de variação são abordadas para melhorar o desempenho dos processos (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Objetivos quantitativos para a melhoria da qualidade e desempenho dos processos considerados críticos devem ser definidos com base nos objetivos e estratégias de negócio das organizações e no conhecimento do desempenho dos processos (RIFKIN, 2001; CMMI PRODUCT TEAM, 2010; BARRETO, 2011a; SOFTEX, 2013). O desempenho dos processos é analisado periodicamente com relação aos objetivos de qualidade e desempenho para identificar áreas que representam riscos e oportunidades de melhoria por não serem capazes de atender aos objetivos (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). Estes objetivos quantitativos são perseguidos através da implementação de melhorias incrementais e inovadoras e do tratamento das causas normais de variação que podem auxiliar a organização a atender aos objetivos de negócio (ISO/IEC, 2003).

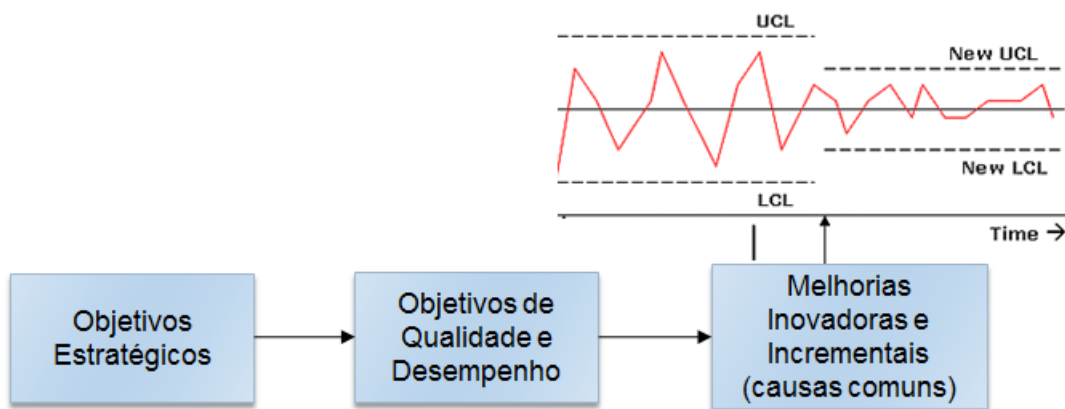


Figura 3.2 – Aplicação de melhorias para aumentar a capacidade dos processos tratando suas causas comuns.

A busca por oportunidades de inovação ocorre tanto no ambiente interno como no ambiente externo à organização. No ambiente interno à organização é comum ocorrer no formato de propostas de melhorias inovadoras, que devem ser coletadas e analisadas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). Algumas fontes possíveis de propostas de melhorias inovadoras incluem (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) achados e recomendações de avaliações de processo, (ii) objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização, (iii) análises sobre os problemas

encontrados por clientes e usuários assim como sobre sua satisfação, (iv) análises sobre o desempenho dos projetos em comparação com os objetivos de qualidade e desempenho, (v) análises de medidas de desempenho, (vi) resultados de *benchmarking* de esforços de produtos e processos, (vii) análises de causas de defeitos, (viii) efetividade medida das atividades do processo, (ix) efetividade medida do ambiente de trabalho dos projetos, (x) exemplos de propostas de melhoria de processo e de tecnologia que foram adotadas com sucesso em outras organizações, (xi) *feedback* relacionado com propostas de melhoria de processo e de tecnologia previamente realizadas, e (xii) ideias espontâneas dos colaboradores.

No ambiente externo à organização a busca por oportunidades de inovação ocorre de forma proativa através da investigação e monitoração de inovações em uso por outras organizações e de inovações encontradas na literatura de pesquisa e no mercado, que devem ser analisadas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). Exemplos de melhorias inovadoras incluem (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) avanços em produtos de hardware, (ii) novas ferramentas de apoio, (iii) novas técnicas, metodologias, processos ou modelos de ciclo de vida, (iv) novos padrões de interface, (v) novos componentes de reutilização, (vi) novas técnicas de gerência, (vii) novas técnicas de melhoria de qualidade, e (viii) novos processos de desenvolvimento e novas ferramentas de implementação.

A partir da identificação de oportunidades de inovação, estas devem ser analisadas com relação ao impacto no atendimento dos objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). A análise das sugestões de melhoria pode envolver (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) a análise dos custos e benefícios das sugestões de melhoria; (ii) a identificação de potenciais barreiras e riscos para implantar as sugestões de melhoria; (iii) as estimativas de custo, esforço e cronograma necessários para implementar, verificar e implantar as sugestões de melhoria; (iv) a seleção das sugestões de melhoria que serão validadas; (v) as mudanças necessárias para implantar as sugestões de melhoria; e (vi) os métodos de validação que serão utilizados para avaliar os resultados obtidos com a implantação das sugestões de melhoria.

A análise com relação aos custos e benefícios deve garantir que os custos para implementar as melhorias são compensados pelo potencial benefício obtido (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). Exemplos de critérios que podem ser utilizados na análise de custos e benefícios são (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i)

contribuição para alcançar os objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização, (ii) efeitos na mitigação de riscos de projeto e organizacionais, (iii) habilidade de responder rapidamente a mudanças nos requisitos dos projetos, na situação de mercado e no ambiente de negócio, (iv) efeitos nos processos e seus ativos, (v) custo da definição e coleta de medidas que apoiem a medição e análise do processo relacionado com a proposta de melhoria, e (vi) expectativa de vida da proposta de melhoria. VAN SOLINGER (2004; 2009) defende que medir os benefícios em termos financeiros na área de software é tão fácil quanto medir os custos, desde que seja estabelecido um procedimento de medição que leve em consideração que se trata de uma estimativa. O autor fornece um exemplo de método de medição no qual são estabelecidos valores financeiros para a moral da equipe baseados no valor que o gerente pagaria por essa característica.

As barreiras e os riscos associados com a implantação das melhorias inovadoras de processos de software devem ser identificados e levados em consideração no planejamento da implantação destas melhorias (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013). Exemplos de barreiras para a implantação de melhorias inovadoras de processos de software são (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) lógica de negócio pouco clara ou fraca, (ii) ausência de benefícios a curto prazo ou de visibilidade de sucesso, (iii) visão pouco clara do que é esperado de todos, (iv) muitas mudanças ao mesmo tempo, e (v) falta de envolvimento e apoio dos envolvidos. Exemplos de riscos que afetam a implantação de melhorias inovadoras de processos de software são (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) compatibilidade da melhoria com os processos, valores e habilidades dos potenciais usuários existentes, (ii) complexidade da melhoria, (iii) dificuldade de implantação da melhoria, (iv) habilidade de demonstração do valor da melhoria antes de sua implantação em toda a organização, (v) justificativa para investimentos de longo prazo em áreas como ferramentas e treinamentos, e (vi) incapacidade de introduzir novas tecnologias num cenário no qual a versão atual é utilizada com sucesso por uma base grande de usuários.

Projetos-piloto e simulações podem ser utilizados para auxiliar na análise de cada melhoria inovadora (SILVA FILHO, 2006; SILVA FILHO, 2012). As melhorias inovadoras selecionadas para serem implantadas devem ser implantadas de forma controlada, através de um planejamento para a sua implantação (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013), que pode envolver (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) como cada melhoria deve ser ajustada para a implementação em toda a organização;

(ii) estratégias para tratar barreiras potenciais para a implantação de cada melhoria; (iii) escopo de implantação de cada melhoria; e (iv) medidas e objetivos para determinar o valor de cada melhoria com relação aos objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização.

A implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas deve ser gerenciada, garantindo a compreensão dos efeitos da implantação realizada e a correção de desvios encontrados o quanto antes (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013), envolvendo (CMMI PRODUCT TEAM, 2010): (i) a monitoração da implantação das melhorias com relação ao planejamento realizado; (ii) a coordenação da implantação das melhorias em toda a organização; (iii) a implantação das melhorias de forma controlada e disciplinada; (iv) a coordenação da implantação das melhorias nos processos definidos dos projetos; (v) o esclarecimento de dúvidas com relação às melhorias implantadas; (vi) a atualização dos materiais de treinamento com as melhorias realizadas; e (vii) a confirmação da conclusão da implantação das melhorias.

Os efeitos da melhoria inovadora implantada no desempenho e na capacidade dos processos críticos da organização devem ser avaliados, assim como o impacto no alcance dos objetivos de qualidade e desempenho definidos para estes processos (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

As próximas seções apresentam como as práticas de Engenharia de Software relacionadas com a inovação de processos no desenvolvimento de software descritas acima se encontram nos modelos de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010).

3.2.1.1 MR-MPS-SW

No modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) as práticas de Engenharia de Software relacionadas com a inovação de processos no desenvolvimento de software são cobertas pelos atributos de processo AP 5.1 e AP 5.2, definidos no nível A, de mais alta maturidade do modelo. Os dois atributos de processo são aplicados somente aos processos considerados críticos pela organização e não a todos os seus processos.

O primeiro atributo de processo, *AP 5.1 - O processo é objetivo de melhorias incrementais e inovações*, busca medir o quanto as mudanças no processo são identificadas a partir da análise de defeitos, problemas, causas comuns de variação do desempenho e da investigação de enfoques inovadores para a definição e

implementação do processo. Os resultados esperados que fazem parte deste atributo de processo são listados abaixo (SOFTEX, 2012a):

- RAP 35. Objetivos de negócio da organização são mantidos com base no entendimento das estratégias de negócio e resultados de desempenho do processo;
- RAP 36. Objetivos de melhoria do processo são definidos com base no entendimento do desempenho do processo, de forma a verificar que os objetivos de negócio relevantes são atingíveis;
- RAP 37. Dados que influenciam o desempenho do processo são identificados, classificados e selecionados para análise de causas;
- RAP 38. Dados selecionados são analisados para identificar causas raiz e propor soluções aceitáveis para evitar ocorrências futuras de resultados similares ou incorporar melhores práticas no processo;
- RAP 39. Dados adequados são analisados para identificar causas comuns de variação no desempenho do processo;
- RAP 40. Dados adequados são analisados para identificar oportunidades para aplicar melhores práticas e inovações com impacto no alcance dos objetivos de negócio;
- RAP 41. Oportunidades de melhoria derivadas de novas tecnologias e conceitos de processo são identificadas, avaliadas e selecionadas com base no impacto no alcance dos objetivos de negócio;
- RAP 42. Uma estratégia de implementação para as melhorias selecionadas é estabelecida para alcançar os objetivos de melhoria do processo e para resolver problemas.

O segundo atributo de processo, *AP 5.2 - O processo é otimizado continuamente*, busca medir o quanto as mudanças na definição, gerência e desempenho do processo tem impacto efetivo para o alcance dos objetivos relevantes de melhoria do processo. Os resultados esperados que fazem parte deste atributo de processo são listados abaixo (SOFTEX, 2012a):

- RAP 43. O impacto de todas as mudanças propostas é avaliado com relação aos objetivos do processo definido e do processo padrão;

- RAP 44. A implementação de todas as mudanças acordadas é gerenciada para assegurar que qualquer alteração no desempenho do processo seja entendida e que sejam tomadas as ações pertinentes;
- RAP 45. As ações implementadas para resolução de problemas e melhoria no processo são acompanhadas, com uso de técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas, para verificar se as mudanças no processo corrigiram o problema e melhoraram o seu desempenho;
- RAP 46. Dados da análise de causas e de resolução são armazenados para uso em situações similares.

3.2.1.2 CMMI-DEV

No modelo de maturidade CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) as práticas de Engenharia de Software relacionadas com a inovação de processos no desenvolvimento de software são cobertas pela área de processo Gerência de Desempenho Organizacional (OPM - *Organizational Performance Management*), definida no nível 5, de mais alta maturidade do modelo. O propósito desta área de processo é gerenciar o desempenho dos processos organizacionais proativamente para alcançar os objetivos de negócio da organização e ela é aplicada somente aos processos considerados críticos pela organização e não a todos os seus processos.

A área de processo OPM possui três objetivos específicos. O primeiro objetivo específico é *Gerenciar o Desempenho de Negócio*, onde o desempenho de negócio organizacional é gerenciado utilizando técnicas quantitativas, como estatística, para compreender os limites de desempenho dos processos e identificar áreas para melhorar. Este objetivo possui as seguintes práticas específicas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010):

- 1.1 - Manter os Objetivos de Negócio: Dados de desempenho organizacional, caracterizado por *baselines* dos processos, devem ser utilizados para avaliar se os objetivos de negócio estão realísticos e alinhados como as estratégias de negócio. Depois da revisão e priorização dos objetivos de negócio, os objetivos de qualidade e desempenho dos processos devem ser criados ou mantidos e comunicados;
- 1.2 - Analisar os Dados de Desempenho dos Processos: Dados de desempenho organizacional, caracterizado por *baselines* dos processos, devem ser utilizados para avaliar a capacidade da organização em atingir

seus objetivos de negócio, através da comparação dos dados de desempenho com os objetivos de qualidade e desempenho dos processos;

- 1.3 - Identificar Áreas Potenciais para Melhoria: Áreas potenciais para melhoria de processo são identificadas proativamente com base nos dados de desempenho da organização. Estimativas iniciais de custo e benefícios relacionados com a melhoria das áreas identificadas devem ser fornecidas.

O segundo objetivo específico é *Selecionar as Melhorias*, onde as melhorias de processo e tecnológicas que contribuem para o alcance dos objetivos de qualidade e desempenho dos processos devem ser selecionadas. Este objetivo específico possui as seguintes práticas específicas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010):

- 2.1 - Levantar Sugestões de Melhorias: Sugestões de melhoria de processo e de tecnologias devem ser levantadas e classificadas em incrementais ou inovadoras. As sugestões inovadoras podem ser investigadas através da literatura, de inovações disponíveis comercialmente, de inovações utilizadas por outras organizações e de propostas internas geradas a partir das lições aprendidas nos projetos;
- 2.2 - Analisar as Sugestões de Melhorias: As sugestões de melhoria são analisadas com relação ao impacto no atendimento dos objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização;
- 2.3 - Validar as Melhorias: As sugestões de melhoria selecionadas são validadas, através de revisões formais, protótipos, projetos-piloto e simulação;
- 2.4 - Selecionar e Implementar Melhorias para Implantação: As melhorias são priorizadas, selecionadas e implementadas para serem implantadas em toda a organização com base na avaliação de custos, benefícios e outros fatores.

O terceiro objetivo específico é *Implantar as Melhorias*, onde as melhorias mensuráveis de processo e tecnológicas são implantadas e avaliadas utilizando técnicas quantitativas, como estatística. Este objetivo específico possui as seguintes práticas específicas (CMMI PRODUCT TEAM, 2010):

- 3.1 - Planejar a Implantação: Planos para a implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas devem ser estabelecidos e mantidos;
- 3.2 - Gerenciar a Implantação: A implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas deve ser gerenciada, garantindo a compreensão dos efeitos da implantação realizada e a correção de desvios encontrados o quanto antes;
- 3.3 - Avaliar os Efeitos da Melhoria: Os efeitos das melhorias de processo e de tecnologia implantadas no alcance dos objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização devem ser medidos com técnicas quantitativas, como estatística.

3.3 Six Sigma

Apesar de não ser específico para melhoria de processos de software, *Six Sigma* pode ser utilizado para este fim, por se tratar de um conjunto de técnicas e ferramentas para melhoria de processos criada pela Motorola em 1986 (BRUSSEE, 2012). *Six Sigma* guia a melhoria dos processos auxiliando a identificar e tratar as causas de defeitos, diminuindo a variabilidade e aumentando o desempenho nos processos. Ela possui um conjunto de métodos de gerência de qualidade, incluindo métodos estatísticos e possui como princípios os mesmos de outras metodologias de melhoria de processos, como o ciclo PDCA – *Plan-Do-Check-Act* (DEMING, 1982) ou o *Total Quality Management* (TQM) (MARTÍNEZ-LORENTE *et al.*, 1998).

Os projetos *Six Sigma* podem seguir duas metodologias baseadas no ciclo PDCA (DE FEO e BARNARD, 2005):

- DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*): utilizada para projetos cujo objetivo seja a melhoria de processos de negócio;
- DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*): utilizada para projetos cujo objetivo seja a criação de novos produtos ou desenhos de processo.

A metodologia DMAIC se assemelha com o contexto deste trabalho e pode ser aplicada isoladamente embora não seja específica para software ou para a introdução de inovações, abordando melhorias de processo de forma geral. As suas fases são (BRUSSEE, 2012):

- *Define*: onde ocorre a definição do problema, da atividade de melhoria, da oportunidade de melhoria, dos objetivos do projeto e dos requisitos do cliente. É importante que as informações relacionadas com o problema sejam quantitativas sempre que possível;
- *Measure*: onde o desempenho do processo atual é medido e uma linha base com seu desempenho é estabelecida. Algumas ferramentas utilizadas nesta fase são gráficos de tendência, fluxogramas, gráficos de controle e outras ferramentas de medição de capacidade dos processos;
- *Analyze*: onde o processo é analisado para determinar as causas raiz de variação e de baixo desempenho. Métodos estatísticos são utilizados cruzando os dados coletados para identificar as relações de causa e efeito;
- *Improve*: onde o processo é melhorado através da implantação de melhorias buscando eliminar as causas raiz. As etapas desta fase envolvem o levantamento de possíveis soluções para tratar as causas raiz dos problemas, a implantação das soluções identificadas e a avaliação da eficiência das implantações realizadas;
- *Control*: onde o desempenho do processo alterado é monitorado e controlado. As melhorias são avaliadas durante a sua implantação para verificar se estão ocorrendo conforme previsto e ao final da sua implantação para verificar se os resultados alcançados são contínuos. Gráficos de controle podem ser utilizados para comparar o desempenho do processo alterado com o desempenho da linha base inicial.

3.4 Mapeamento Sistemático da Literatura

Para garantir um nível adequado de cobertura na pesquisa bibliográfica, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura para identificar o estado da arte em inovações de processo em Engenharia de Software. Um mapeamento sistemático não chega a ser uma revisão sistemática da literatura, pois seu intuito é identificar o estado da arte e não integrar estudos experimentais para criar generalizações (PETERSEN *et al.*). A aplicação do mapeamento sistemático, assim como da revisão sistemática da literatura, estabelece um processo sistematizado para conduzir revisões da literatura, evitando a introdução de tendências que podem desvirtuar os resultados da pesquisa. A sua aplicação requer que seja seguido um conjunto bem definido e sequencial de passos

metodológicos segundo um protocolo de pesquisa desenvolvido apropriadamente (BIOLCHINI *et al.*, 2005). Esta abordagem já foi utilizada em várias teses e dissertações do grupo de pesquisa de Qualidade de Software da COPPE/UFRJ. O mapeamento sistemático seguiu o processo definido em (MONTONI, 2007) que pode ser observado na Figura 3.3.

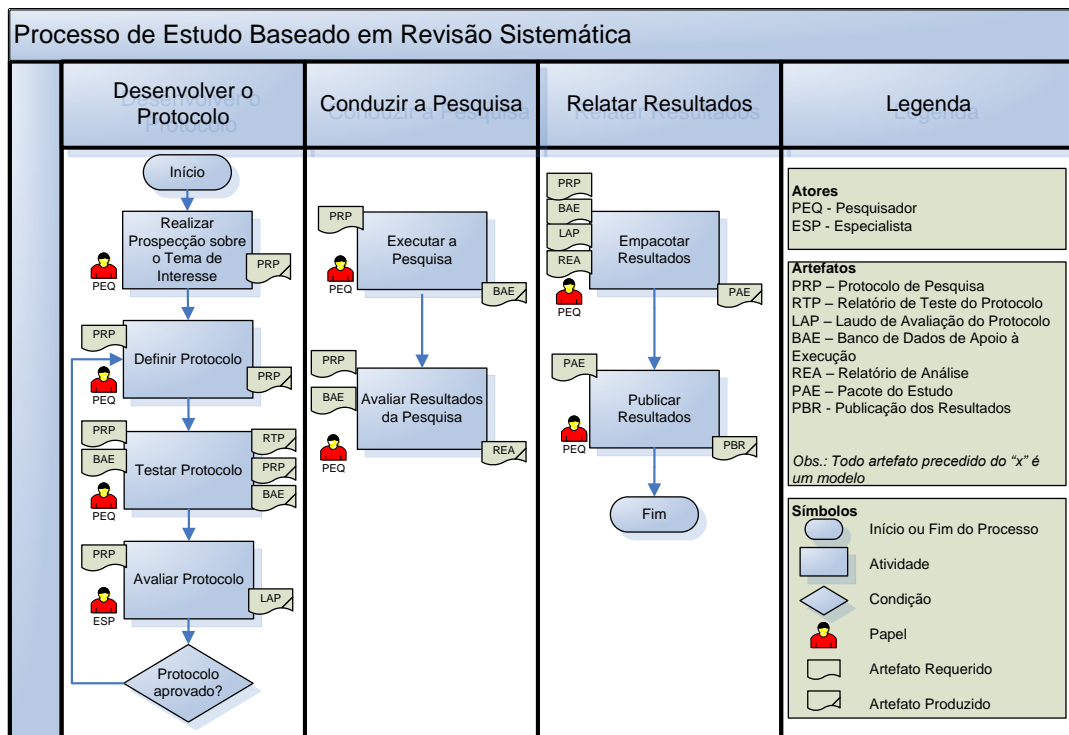


Figura 3.3 - Processo de Mapeamento Sistemático da Literatura (MONTONI, 2007).

O objetivo deste mapeamento sistemático é identificar os estudos e apoios ou contribuições encontrados na literatura especificamente na área de inovação de processo em Engenharia de Software, caracterizando o estado da arte deste tema. O protocolo de pesquisa definido, as quatro rodadas de teste que geraram a versão atual do protocolo de pesquisa, a avaliação do protocolo de pesquisa, a primeira e segunda execução da pesquisa e os resultados encontrados são detalhados no Anexo I.

Dos 140 artigos encontrados na busca, 25 realizam algum estudo ou fornecem algum apoio ou contribuição na área de inovação de processos em Engenharia de Software. Estes 25 artigos podem ser classificados de acordo com o foco de sua contribuição em: (i) 1 artigo sobre mecanismos de transferência de conhecimento para inovação; (ii) 6 artigos sobre a geração de inovações; (iii) 4 artigos sobre a avaliação da adequação de inovações; (iv) 11 artigos sobre os fatores que impactam na adoção de inovações pelos profissionais; (v) 4 artigos sobre a gerência da evolução dos processos

com a implantação de inovações. Os 25 artigos são detalhados nas seções seguintes, caracterizando o estado da arte neste tema.

3.4.1.1 Mecanismos de transferência de conhecimento para inovação

ARDIMENTO *et al.* (2008) propõem uma estrutura alternativa para um pacote de conhecimento visando auxiliar a transferência de conhecimento relacionado com pesquisas sobre inovações tecnológicas e sua aplicação em estudos de caso para a utilização nas organizações. O pacote de conhecimento proposto é composto de resultados de pesquisa sobre uma inovação tecnológica, evidências de sua utilização em projetos e resultados obtidos nestes projetos, além de fontes de conhecimento necessário para a compreensão da inovação e de treinamentos e ferramentas disponíveis. Nos resultados de pesquisa são sintetizados o propósito e o histórico de evolução da pesquisa (demonstrando sua maturidade), os requisitos necessários para a sua compreensão, as possíveis vantagens e riscos de adoção da inovação e um planejamento para a sua adoção. Uma ferramenta chamada *Prometheus* foi construída para manipular os pacotes de conhecimento.

Um estudo experimental controlado envolvendo 82 alunos de graduação da Universidade de Bari foi realizado para avaliar se existe diferença de usabilidade (medida através da eficiência para adquirir conhecimento, em tempo, e sua correta compreensão) na transferência de conhecimento utilizando o pacote de conhecimento definido e fontes convencionais, como artigos e relatórios. Os resultados do estudo demonstram que o pacote de conhecimento proposto permite que o conhecimento seja adquirido mais rapidamente e com menos erros de compreensão.

3.4.1.2 Geração de inovações

GLASS (2008) cita o livro de Humphrey (1997) sobre inovação, onde a importância das pessoas no desenvolvimento de software é enfatizada. Três pontos são destacados pelo autor: (i) a maior parte das inovações ocorre quando o gerente possui conhecimento técnico e se envolve no trabalho, maximizando a liberdade de sua equipe; (ii) as necessidades dos clientes possuem um impacto maior na determinação se uma inovação será um sucesso que o progresso técnico; e (iii) as pessoas criativas possuem um período de *stress* no final dos anos 30 e início dos anos 40, podendo continuar criativas depois desse período por muitos anos.

CUSUMANO *et al.* (2009) apresentam resultados de estudos sobre quatro decisões que consideram críticas na área de desenvolvimento de software: (i) como escolher o processo de desenvolvimento apropriado para um projeto, (ii) como estruturar cadeias de desenvolvimento de software globais, (iii) como gerenciar o impacto da estrutura organizacional do projeto no projeto do software e (iv) como balancear inovação e eficiência. Sobre a quarta decisão crítica, os autores estudam as organizações do Japão e da Índia para entender o motivo pelo qual suas vantagens no desenvolvimento de software (maior qualidade e produtividade) não se traduzem em vantagens em inovação na área de software. O motivo relatado pelos autores é uma ênfase demasiada nos processos, criando um estilo rígido de desenvolvimento buscando eficiência em seus processos e dando pouca importância à experimentação de novos produtos e tecnologias.

GAO e YAO (2010) fornecem exemplos que demonstram que a inovação em modelos na área de engenharia de software ocorre através de duas formas: (i) absorvendo o conhecimento externo, ou seja, de outras áreas como outras Engenharias ou Matemática; ou/e (ii) evoluindo o conhecimento interno, da própria área de Engenharia de Software. Os autores enfatizam a importância de continuar gerando inovações em modelos de desenvolvimento de software.

FERNÁNDEZ *et al.* (2011) executam uma revisão da literatura sobre a geração de ideias inovadoras e iniciam a construção de um *framework* para apoiar a geração e avaliação de ideias. O *framework* lista as fontes de inovação encontradas na literatura: (i) envolvimento do cliente; (ii) colaboração com parceiros e fornecedores; (iii) consultas a especialistas da organização; (iv) estudo do conhecimento atual; (v) utilização de ferramentas de apoio; e (vi) acompanhamento dos concorrentes. Os autores mencionam uma futura aplicação do *framework* proposto na indústria.

PILLAI *et al.* (2012) conduzem um estudo de caso da aplicação da metodologia *Lean Six Sigma* no desenvolvimento de uma aplicação web, juntando as vantagens de velocidade e consistência, continuidade e mudança. Os resultados obtidos com a utilização da metodologia foram melhorias significativas no processo e no produto, como um aumento na produtividade e uma redução de aproximadamente 10% do tempo do ciclo de vida de desenvolvimento, além de uma redução na densidade de defeitos de 32%. Os autores consideram a aplicação em apenas uma organização uma limitação para a generalização dos resultados obtidos.

HANNOLA *et al.* (2013) comparam as dificuldades relatadas na literatura no desenvolvimento de software utilizando o modelo de ciclo de vida cascata com as dificuldades relatadas na literatura no processo de inovação, para verificar se existem similaridades. A partir da identificação de problemas similares, os autores sugerem que as práticas de metodologias ágeis podem auxiliar nas dificuldades enfrentadas no processo de inovação de forma similar ao realizado em processos de desenvolvimento de software.

3.4.1.3 Avaliação de inovações

TORTORELLA e VISAGGIO (2001) apresentam uma abordagem chamada de REP (*chaRacterizing and Exploiting Process components*) para caracterizar e avaliar a adequação de um componente de processo de software inovador ao processo de desenvolvimento de uma organização. A caracterização do componente pode ser realizada através de um *checklist* ou através de um cenário, onde são analisados: a adequação das entradas e saídas do componente, do objetivo do componente, de seu domínio de aplicação com relação ao ambiente externo encontrado no processo da organização, além das técnicas utilizadas pelo componente, seu grau de formalização e sua qualidade.

Os autores conduzem um estudo experimental envolvendo 4 grupos de 12 alunos de graduação da Universidade de Bari para avaliar se existe diferença de usabilidade (medida através da correção das questões respondidas no tempo, completude das questões respondidas no tempo e semelhança das respostas dadas pelos 2 grupos que utilizaram o mesmo tratamento) na caracterização dos componentes ao utilizar *checklist* ou cenário. Os resultados do estudo demonstram resultados melhores com a utilização de cenários.

WOO *et al.* (2006) propõem um *framework* para auxiliar as organizações a selecionar e adotar metodologias de desenvolvimento de sistemas efetivamente, de forma que as organizações possam decidir as ferramentas e métodos mais adequados para seus ambientes específicos. O *framework* envolve uma análise crítica de fatores da indústria, da organização em questão, das características do projeto, dos produtos de software esperados com a conclusão do projeto e dos comportamentos dos profissionais da organização, para considerar a adoção de ferramentas e métodos no projeto.

O *framework* proposto pode ser customizado para atender às diferentes necessidades das organizações, e enfatiza a importância da medição e da comunicação.

A customização se dá através de variáveis que devem ser calibradas para representar a realidade encontrada no contexto das organizações. O *framework* pode ser utilizado para medir e monitorar os resultados alcançados depois da adoção de ferramentas ou métodos e comunicar os fatores analisados mais importantes para o sucesso da adoção em questão.

Os autores realizaram entrevistas, discussões e fizeram uma revisão da literatura, que originou a primeira versão do *framework*. Para validar o *framework*, dados quantitativos coletados através de um *survey* com 1109 organizações canadenses (82 responderam) sobre as diferentes considerações ao avaliar metodologias de desenvolvimento de software foram utilizados. Os resultados do estudo apoiaram o *framework* proposto.

SANTONE e TORTORELLA (2009) apresentam um exemplo da aplicação de métodos formais para avaliar a adequação de uma inovação ao processo de desenvolvimento de uma organização. Cada componente do processo de desenvolvimento é modelado formalmente, onde são identificadas as entradas e saídas do componente e as técnicas, métodos e ferramentas utilizados pelo componente. O componente que representa a inovação é modelado também e é avaliado quanto à adequação ao processo da organização, através da compatibilidade das entradas e saídas.

FERNÁNDEZ *et al.* (2011) executam uma revisão da literatura sobre a geração de ideias inovadoras e iniciam a construção de um *framework* para apoiar a geração e avaliação de ideias. O *framework* lista elementos para analisar o valor de uma ideia: (i) análise de benefícios; (ii) levantamento e reconciliação das proposições de valor dos envolvidos; (iii) análise financeiras, de custo e benefício e de retorno de investimento; (iv) análise de riscos e oportunidades; (v) desenvolvimento concorrente de sistema e software; (vi) monitoração e controle do valor da ideia; e (vii) habilidade de mudar conforme as oportunidades. Os autores mencionam uma futura aplicação do *framework* proposto na indústria.

3.4.1.4 Fatores que impactam na adoção de inovações pelos profissionais

AGARWAL e PRASAD (2000) reportam os resultados de um estudo do tipo *survey* realizado com 140 profissionais (no qual 71 responderam) de uma organização bancária dos EUA sobre a migração da linguagem de programação COBOL em arquiteturas de *mainframes* para a linguagem de programação C em arquiteturas cliente-

servidor. Os autores basearam o estudo no modelo comportamental de aceitação de inovações, que possui fundamentos em pesquisas nas áreas de psicologia social, aceitação de tecnologias de informação e adoção de inovações. O modelo relaciona as opiniões sobre uma inovação (como vantagens em sua utilização, facilidade de utilização e compatibilidade com a organização) com a intenção de adotá-la. As opiniões, em contrapartida, são influenciadas por fatores externos (como estabilidade organizacional, insegurança no trabalho, conhecimento de tecnologias anteriores e treinamentos estruturados e não estruturados).

Os resultados do estudo sugerem que as opiniões de fato possuem um papel importante na aceitação de uma nova tecnologia, e são influenciadas por fatores como experiências com treinamentos, insegurança no ambiente de trabalho, conhecimento de tecnologias anteriores, facilidade de aprendizado da nova tecnologia, entre outros. Os resultados sugerem que profissionais com um conhecimento técnico anterior maior e que se encontram na organização por um período de poucos anos possuem opiniões mais favoráveis à adoção de novas tecnologias que os profissionais que possuem maior segurança no trabalho.

GREEN e HEVNER (2000) reportam os resultados de um estudo do tipo *survey* realizado com 174 profissionais de organizações americanas sobre a adoção da abordagem PSP - *Personal Software Process* (CMMI PRODUCT TEAM, 2005b), para avaliar a relação entre o envolvimento do desenvolvedor na adoção da inovação, o ambiente da organização e o sucesso da adoção da inovação. No estudo são considerados os desenvolvedores que utilizaram a abordagem PSP no período de 3 meses a 2 anos. Os autores propõem um modelo de adoção de inovações que relaciona o envolvimento do desenvolvedor na adoção da inovação e o ambiente da organização (apoio da gerência, decisão voluntária, treinamento e nível de novidade com relação ao conhecimento necessário) com o controle percebido pelos desenvolvedores (escolha, controle do processo e previsão); e, por sua vez, que relaciona o controle percebido pelos desenvolvedores com o sucesso da adoção da inovação (utilização da inovação e satisfação no trabalho).

Os resultados do estudo apoiam sete das doze hipóteses apresentadas pelos autores, e apoiam uma das hipóteses restantes com o relacionamento invertido. As sete hipóteses apoiadas são: (i) conforme a percepção dos desenvolvedores da escolha com relação a quando utilizar uma inovação aumenta, o nível de satisfação dos desenvolvedores com a inovação aumenta; (ii) conforme a percepção dos

desenvolvedores da previsão ao utilizar uma inovação aumenta, o nível de satisfação dos desenvolvedores com a inovação aumenta; (iii) conforme a percepção dos desenvolvedores da previsão ao utilizar uma inovação aumenta, o nível de utilização da inovação aumenta; (iv) conforme os desenvolvedores são mais envolvidos no processo de adoção de uma inovação, a percepção dos desenvolvedores de escolha com relação a quando utilizar a inovação aumenta; (v) conforme a percepção dos desenvolvedores do apoio da gerência com relação a adoção de uma inovação aumenta, a percepção dos desenvolvedores de escolha com relação a quando utilizar a inovação diminui; (vi) conforme a percepção dos desenvolvedores da decisão voluntária com relação ao uso de uma inovação aumenta, a percepção dos desenvolvedores de escolha com relação a quando utilizar a inovação aumenta; e (vii) conforme a percepção dos desenvolvedores da decisão voluntária com relação ao uso de uma inovação aumenta, a percepção dos desenvolvedores de controle do processo com relação a como utilizar a inovação aumenta. A hipótese apoiada com o relacionamento invertido é: conforme a percepção dos desenvolvedores do controle do processo com relação a como utilizar uma inovação aumenta, o nível de satisfação dos desenvolvedores com a inovação aumenta.

KAUTZ e NIELSEN (2000; 2004) propõem um *framework* que combina as teorias de difusão e adoção de inovações com as teorias de desenvolvimento e adoção de tecnologias de informação, e permite analisar a adoção de inovações através de três perspectivas: (i) individualista - na qual as características de cada papel envolvido na adoção são descritos; (ii) estruturalista - na qual os elementos estruturais da organização são descritos; e (iii) processo interativo - na qual a inovação é tratada como uma combinação das duas perspectivas anteriores, tendo como conceitos principais o contexto da adoção da inovação, a capacidade de inovar da organização, a capacidade de proliferação da organização e os eventos marcantes. Os autores descrevem dois estudos de caso de implementação de melhorias de processo consideradas inovações utilizando o *framework* proposto para analisar os resultados obtidos pelas organizações e consideram que o *framework* se mostrou adequado.

CHO e KIM (2001) reportam os resultados de um estudo do tipo *survey* realizado com 903 gerentes de departamentos de sistemas de informação de organizações coreanas sobre a adoção do paradigma orientado a objetos, para avaliar a relação entre atributos da inovação e características da organização e o estágio de assimilação de Orientação a Objetos (OO) por estas organizações. Os autores propõem um modelo de assimilação do paradigma orientado a objetos pelas organizações que

relaciona atributos da inovação (como expectativa de utilização pelo mercado, maturidade da tecnologia, compatibilidade da tecnologia com a organização, benefícios relativos com a adoção da tecnologia e complexidade da tecnologia) e características da organização (como a gerência de inovação, a intensidade de educação na nova tecnologia, a satisfação com a tecnologia existente e a média de anos de experiência dos profissionais) com o estágio de assimilação de OO por estas organizações. Os estágios de assimilação considerados são: ciente, interessado, experimentando e avaliando, comprometido, implantado de forma limitada, implantado completamente, rejeitado e descontinuado.

Os resultados do estudo apoiam quatro das dez hipóteses apresentadas pelos autores, e apoiam uma das hipóteses restantes com o relacionamento invertido, o que surpreendeu os autores. As quatro hipóteses apoiadas são: (i) a maturidade da tecnologia se relaciona positivamente com a assimilação de OO pela organização; (ii) a intensidade de educação na nova tecnologia se relaciona positivamente com a assimilação de OO pela organização; (iii) a satisfação com a tecnologia existente se relaciona negativamente com a assimilação de OO pela organização; e (iv) o nível de uso da metodologia OO (linguagens de programação, métodos de análise e projeto entre outros) modera o relacionamento entre as variáveis independentes citadas acima e o estágio de assimilação de OO pela organização. A hipótese apoiada com o relacionamento invertido é: a complexidade da tecnologia se relaciona negativamente com a assimilação de OO pela organização.

RIFKIN (2001) analisa o motivo que leva as organizações a não adotarem inovações de processos de software. Segundo o autor, um dos principais motivos é que muitas das inovações de processos de software oferecem algo que não é estratégico para as organizações. Caso a inovação não esteja alinhada com a estratégia de negócio da organização, a adoção da inovação é menos provável de ocorrer com sucesso. Segundo um estudo realizado nos anos 80 sobre o sucesso das organizações, para que uma organização seja bem sucedida no mercado, ela deve alcançar um valor mínimo nas áreas de *excelência operacional*, *inovação de produto* e *proximidade com os clientes* e, além disso, exceder os concorrentes em pelo menos uma destas áreas. A seleção e implementação desta área de maior valor para a organização é a estratégia da organização, e tudo na organização deve estar alinhado à estratégia para um bom desempenho. O autor defende a utilização deste estudo para filtrar as inovações mais prováveis de alcançarem sucesso nas organizações.

O autor exemplifica a utilização do estudo descrito para cada área e uma de suas inovações possíveis. Um método que promete melhorar a qualidade do produto é indicado, segundo o autor, para organizações que tentam sobressair no mercado na área de *excelência operacional*, normalmente oferecendo produtos por preços mais baratos. Um método que enfatiza a criatividade é indicado para organizações que tentam sobressair no mercado na área de *inovação de produto*, normalmente não muito previsível e não muito passível de planejamento, resultando em processos “leves”. Para organizações que buscam sobressair no mercado na área de *proximidade com os clientes*, um bom método é oferecer soluções completas para os problemas, integradas, flexíveis, configuráveis e capazes de rápidas mudanças.

RIEMENSCHNEIDER *et al.* (2002) identificam cinco modelos de adoção de inovações na literatura e relatam os fatores levados em consideração por cada modelo. Os autores realizam um *survey* com 158 profissionais (onde 128 responderam) em uma organização sobre a adoção de uma nova metodologia de desenvolvimento para avaliar quais fatores foram relevantes neste cenário. Foram identificados fatores encontrados nos modelos da literatura, de forma que nenhum dos modelos possuía todos os fatores considerados relevantes no estudo. Os fatores identificados foram: utilidade da inovação, influência social dos demais profissionais da organização, decisão voluntária de adotar a inovação e compatibilidade da inovação com o trabalho realizado na organização.

GALLIVAN (2003) analisa a relação entre os diferentes estilos de criatividade dos profissionais e a habilidade dos profissionais de TI de se adaptarem a uma inovação tecnológica que altere o processo de desenvolvimento de software. Com base na teoria de adaptação e inovação de Kirton (KIRTON, 1994), o autor espera que profissionais com perfil inovador possuam níveis mais altos de satisfação no trabalho e melhor desempenho que profissionais com o perfil adaptador, depois de aproximadamente 4 meses de utilização da inovação. O autor realiza um estudo tipo *survey* em duas organizações adotando a arquitetura cliente-servidor, envolvendo cerca de 220 desenvolvedores destas duas organizações.

Os resultados do estudo apoiam quatro das seis hipóteses apresentadas pelo autor, evidenciam parcialmente uma das restantes e rejeitam a última. As quatro hipóteses apoiadas são: (i) desenvolvedores de software com o perfil inovador apresentam maiores níveis de satisfação no trabalho utilizando uma inovação imposta, comparados com desenvolvedores com o perfil adaptador; (ii) as reações dos

desenvolvedores com relação a uma inovação imposta são positivamente influenciadas pela satisfação no trabalho; (iii) o estilo de criatividade dos desenvolvedores não influencia as suas reações com relação a uma inovação imposta; e (iv) não existe relacionamento entre as reações dos desenvolvedores com relação a uma inovação imposta e seus desempenhos no trabalho. A hipótese parcialmente comprovada é a de que desenvolvedores com o perfil inovador apresentam melhor desempenho no trabalho utilizando uma inovação imposta, comparados com desenvolvedores com o perfil adaptador.

GALLIVAN (2004) analisa o desafio da adaptação às mudanças tecnológicas pelas organizações. O artigo apresenta um conjunto de hipóteses relacionando dois atributos pessoais – tolerância à ambiguidade e predisposição a novas experiências – com a habilidade dos profissionais de TI de se adaptarem a uma inovação tecnológica. O autor realiza um estudo em duas organizações adotando a arquitetura cliente-servidor, analisando as diferentes estratégias de implementação adotadas e as reações dos profissionais às mudanças.

Os resultados do estudo apoiam quatro das oito hipóteses apresentadas pelo autor, evidenciam parcialmente duas das restantes e rejeitam as últimas duas. As quatro hipóteses apoiadas são: (i) profissionais com altos níveis de tolerância à ambiguidade irão reportar maiores níveis de satisfação no trabalho durante a mudança tecnológica; (ii) profissionais com alta predisposição a novas experiências irão reportar maiores níveis de satisfação no trabalho durante a mudança tecnológica; (iii) o sexo do profissional não irá influenciar as reações e intenções dos profissionais durante a mudança tecnológica; e (iv) o sexo do profissional irá influenciar a competência técnica, sendo os homens percebidos como sendo mais competentes que as mulheres. As duas hipóteses parcialmente comprovadas são: (i) o sexo do profissional não irá influenciar a satisfação no trabalho durante a mudança tecnológica; e (ii) o sexo do profissional irá influenciar a competência não técnica, sendo as mulheres percebidas como sendo mais competentes que os homens.

O autor pesquisou também a influência do sexo do profissional no seu desempenho. Na primeira organização, as mulheres possuíam um desempenho similar ao dos homens, porém, estavam menos satisfeitas com o trabalho, devido ao stress e sobrecarga. Já na segunda organização, as mulheres possuíam um desempenho inferior ao dos homens, estando igualmente satisfeitas com o trabalho.

GREEN *et al.* (2004) reportam os resultados de um estudo do tipo *survey* realizado com organizações sobre a adoção da abordagem PSP - *Personal Software Process* (CMMI PRODUCT TEAM, 2005b), para avaliar a relação entre as percepções de controle de processo e o sucesso da adoção da inovação. No estudo são considerados os desenvolvedores que utilizaram a abordagem PSP no período de 3 meses a 2 anos. Os autores propõem um modelo de adoção de inovações que relaciona as percepções de controle de processo (decisão voluntária de adotar ou não, escolha e quando adotar e decisão de como adotar) com o nível de utilização da inovação (medido como utilização da inovação e satisfação ao utilizá-la).

Os resultados do estudo apoiam cinco das seis hipóteses apresentadas pelos autores, e apoiam a hipótese restante com o relacionamento invertido. As cinco hipóteses apoiadas são: (i) conforme o nível de satisfação dos desenvolvedores com uma inovação aumenta, o nível de utilização da inovação aumenta; (ii) conforme a percepção dos desenvolvedores na decisão voluntária de utilizar uma inovação aumenta, o nível de utilização da inovação diminui; (iii) conforme a percepção dos desenvolvedores na decisão voluntária de utilizar uma inovação aumenta, a percepção dos desenvolvedores do controle do processo com relação a quando utilizar a inovação aumenta; (iv) conforme a percepção dos desenvolvedores na decisão voluntária de utilizar uma inovação aumenta, a percepção dos desenvolvedores do controle do processo com relação a como utilizar a inovação aumenta; e (v) conforme a percepção dos desenvolvedores do controle do processo com relação a quando utilizar um inovação aumenta, o nível de satisfação dos desenvolvedores com a inovação aumenta. A hipótese apoiada com o relacionamento invertido é: conforme a percepção dos desenvolvedores do controle do processo com relação a como utilizar um inovação aumenta, o nível de satisfação dos desenvolvedores com a inovação aumenta.

GREEN *et al.* (2005) reportam os resultados de um estudo do tipo *survey* realizado com 154 profissionais de organizações americanas sobre a adoção da abordagem PSP - *Personal Software Process* (CMMI PRODUCT TEAM, 2005b), para avaliar a relação entre as percepções de facilidade de utilização da inovação, da produtividade e qualidade alcançadas com a inovação, de utilidade da inovação e o nível de utilização da inovação. Além do *survey*, uma análise qualitativa foi realizada com comentários livres feitos pelos profissionais no *survey* para identificar novos fatores não considerados pelos autores inicialmente.

Os resultados do estudo apoiam três das doze hipóteses apresentadas pelos autores. As três hipóteses apoiadas são: (i) altas percepções de melhoria de qualidade de software advindas do uso de uma inovação serão relacionadas com altas percepções de utilidade da inovação; (ii) altas percepções de ganhos de produtividade advindos do uso de uma inovação serão relacionadas com altas percepções de utilidade da inovação; e (iii) altas percepções de utilidade de uma inovação serão relacionadas com altos níveis de utilização da inovação.

A análise qualitativa dos comentários livres feitos pelos profissionais no *survey* sugere dois fatores não considerados pelo modelo: benefícios pessoais e de gerência de projetos alcançados com a inovação e adequação da inovação às atividades e ao ambiente da organização.

3.4.1.5 Gerência da evolução dos processos com a implantação de inovações

LEVINE (2001) afirma que a gerência de mudança de tecnologia representa a união de inovação de tecnologia e de processo e gerência de conhecimento em ambiente de aprendizado organizacional. O autor apresenta uma ferramenta chamada INTRo que auxilia na gerência de mudança de tecnologia, com enfoque no aprendizado organizacional, realizando conexões entre problemas de negócio, proposições de valor, soluções de tecnologia e sua implementação. O processo definido pelo autor e apoiado pela ferramenta possui os seguintes estágios: (i) Iniciação do projeto, onde ocorre o planejamento do projeto; (ii) Análise da organização, onde os processos e as iniciativas prévias de inovação da organização são avaliados e novas tecnologias são identificadas e estudadas; (iii) Definição da solução baseada em tecnologia, onde as novas tecnologias são analisadas e selecionadas para avaliação; (iv) Seleção e teste de tecnologias, onde as tecnologias são avaliadas e testadas; (v) Projeto do produto, onde as resistências são tratadas e os treinamentos são oferecidos; (vi) *Breakthrough*, onde a tecnologia selecionada é implementada e sua implementação é monitorada, gerando evoluções na solução inicial; (vii) Lançamento, onde a tecnologia é implantada em toda a organização e sua implantação é monitorada.

A ferramenta integra conhecimento ao processo de desenvolvimento de várias formas: (i) atividades de gerência de estágio no início de cada estágio, onde são realizadas atividades de *kick-off* e atividades de conclusão de cada estágio onde são revistos os entregáveis do projeto; (ii) atividades de aderência ao processo durante os estágios, que geram melhorias de processo e atividades que geram melhorias de

produto; (iii) a definição de estratégias e mecanismos de transferência de conhecimento; (iv) a disponibilidade de técnicas e tutorias que auxiliam o desenvolvimento do projeto no dia-a-dia; e (v) linhas de processo com atividades relacionadas.

NARAYANA (2005) apresenta um modelo de análise objetiva para avaliar a maturidade em inovação de uma organização, onde foram definidas nove áreas de processo: processo para rastrear as tecnologias; processo para rastrear sinais de regulamentação; processo para ganhar inteligência de mercado; processo para selecionar os projetos de pesquisa e desenvolvimento; processo para prover recursos para pesquisa e desenvolvimento; processo para gerenciar os projetos de pesquisa e desenvolvimento; processo para implementar pesquisa e desenvolvimento; processo para transferir pesquisa e desenvolvimento para práticas e produtos; e processo para aprender e inovar continuamente.

Estas áreas de processo são distribuídas em cinco níveis de maturidade: básico, reconhecido, gerenciado, avaliado e aprendendo/inovando/melhorando/otimizando. O autor destaca algumas observações importantes com relação à inovação que orientam o modelo proposto: (i) a inovação deve ser baseada em estratégia; (ii) a inovação depende de parcerias efetivas internas e externas à organização; (iii) a inovação requer mecanismos que estimulem mudanças; (iv) a inovação só ocorre em um contexto organizacional de apoio à inovação.

CHOI *et al.* (2006) apresentam um sistema de processos de software e gerência de projetos chamado PRiME (*PRocess innovation & Methodology Enhancement*), baseado no SPEM -*Software Process Engineering Metamodel* (OMG, 2008). O sistema proposto auxilia na definição, referência, implementação e melhoria de metodologias, provendo as funcionalidades integradas ao ambiente de desenvolvimento de software, através do desenvolvimento de *plug-ins* para a Plataforma *Eclipse* (ECLIPSE FOUNDATION, 2001).

Segundos os autores, grande parte dos sistemas de apoio a metodologias auxilia na definição e publicação dos processos, incluindo manuais e documentações online dos processos. Porém, uma vez estas funcionalidades presentes nos sistemas, funcionalidades como apoiar a utilização de várias metodologias em um único projeto, a reutilização de artefatos de processos para aumentar o desempenho dos projetos, e a gerência quantitativa dos projetos com o propósito de melhorar os processos não são encontradas nestes sistemas, apesar de sua grande importância. O sistema proposto

pelos autores busca fornecer estas funcionalidades integradas no mesmo ambiente que aquelas.

Os autores fazem uma comparação das funcionalidades encontradas nos principais sistemas existentes com os fornecidos pelo PRiME, e concluem que nenhum dos outros sistemas fornecem todas as funcionalidades citadas e fornecidas pelo PRiME em um único ambiente integrado. Porém nenhuma validação ou estudo de caso é realizado demonstrando as funcionalidades em detalhe ou os resultados da utilização do sistema proposto.

LIND (2006) apresenta os resultados observados em um estudo de caso de desenvolvimento de um processo para inovação para o setor de pesquisa e desenvolvimento da organização Boeing. As etapas utilizadas para a definição do processo para inovação são: (i) avaliação dos requisitos necessários para o processo; (ii) *workshops* para desenvolvimento da primeira versão do processo; (iii) inspeções formais do processo pelos profissionais da organização, contribuindo e evoluindo a versão inicial do processo; (iv) implantação do processo na organização e sua melhoria contínua; (v) extensão do processo para abranger diferentes áreas de negócio.

O autor descreve o processo definido, composto de 4 subprocessos: (i) Descobrir, onde ocorre o contraste do que é desejável pelo mercado com o que é possível com a tecnologia; (ii) Decidir, onde as oportunidades são analisadas e priorizadas; (iii) Desenvolver, onde as oportunidades são desenvolvidas; e (iv) Implantar, onde as oportunidades são aplicadas em desenvolvimentos mais especializados nas diferentes áreas de negócio. Algumas lições aprendidas na definição do processo são fornecidas: (i) levar em consideração a diversidade de negócio da organização, permitindo adaptações no processo; (ii) utilizar disciplinas de melhoria de processos de engenharia; (iii) dar importância ao fator humano provendo treinamentos e líderes; (iv) manter o objetivo da inovação sempre em foco; (v) cultivar a sinergia ao longo do processo; e (vi) elaborar processos e métodos claros.

3.4.1.6 Considerações sobre o Estado da Arte

Como pode ser observado, pouca atenção tem sido dada para a pesquisa por inovações nos ambientes interno e externo à organização. No modelo de análise de maturidade em inovação definido por NARAYANA (2005) existe uma área de processo chamada “Processo para rastrear as tecnologias” que evidencia a importância desta etapa, porém nenhum apoio é fornecido para auxiliar na busca. ARDIMENTO *et al.*

(2008) procuram estruturar o conhecimento encontrado na literatura em um pacote de conhecimento visando auxiliar na transferência de conhecimento entre a academia e a indústria, porém não auxilia na busca por esta informação pelas organizações.

A maior parte dos estudos identificados aborda os fatores que influenciam na adoção de uma inovação com sucesso por uma organização, sendo que os fatores mais recorrentes estão relacionados com a percepção dos profissionais das características da inovação a ser adotada e das características do ambiente e do contexto encontrado na organização. Este resultado apoia a importância da inovação organizacional na inovação tecnológica (LIU e QIAN, 2005; CHUN-SHENG e CHONG, 2006; KHAZANCHI *et al.*, 2007; CHENG *et al.*, 2008; HE, 2008). Os fatores identificados podem ser visualizados no Anexo III.

A análise e avaliação da inovação a ser adotada são enfatizadas nos processos definidos por LEVINE (2001) e LIND (2006). Alguns estudos procuram aplicar os fatores que influenciam na adoção de uma inovação na avaliação de uma determinada inovação pela organização (TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; WOO *et al.*, 2006; SANTONE e TORTORELLA, 2009), porém não levam em consideração todos os fatores identificados, realizando uma avaliação mais relacionada com a adequação da inovação ao processo encontrado na organização.

Nenhum estudo identificado apoia a análise de custos e benefícios que podem ser obtidos com a implantação de uma inovação, embora o pacote de dados definido por ARDIMENTO *et al.* (2008) procure estruturar as informações relacionadas a custos e benefícios encontradas na literatura. A análise de riscos relacionados com a implantação de uma inovação também não foi apoiada pelos estudos identificados. A etapa de geração de inovações ou de adaptação das inovações identificadas para o contexto da organização também não é apoiada pelos estudos identificados.

Maiores detalhes dos resultados encontrados no mapeamento sistemático da literatura podem ser encontrados no Anexo I.

3.5 Inovação de Processo em Engenharia de Software no Brasil

Buscando caracterizar o contexto encontrado em inovação de processos e tecnologia na área de Engenharia de Software no Brasil, esta seção apresenta o panorama da inovação em TI no Brasil com foco em organizações que desenvolvem software, os programas e ações do Governo para estimular a inovação que englobam estas organizações e o impacto dos modelos de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX,

2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) na inovação de processo em organizações desenvolvedoras de software.

3.5.1 Panorama da Inovação em TI no Brasil

A SOFTEX (Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro) publicou em 2012 um estudo sobre o setor de TI nacional chamado Software e Serviços de TI - A Indústria Brasileira em Perspectiva (SOFTEX, 2012b), com dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) referentes ao período de 2006 a 2008. A amostra do estudo contém 4.160 organizações ativas da indústria de software e serviços de TI atuantes no território nacional, com pelo menos 10 funcionários.

As organizações foram classificadas em três grupos tendo como base o principal tipo de atividade realizada:

- **DES:** Empresas pertencentes às seguintes classes da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (IBGE, 1994): 6201 – desenvolvimento de software sob encomenda; 6202 – desenvolvimento e licenciamento de software customizável; e 6203 – desenvolvimento e licenciamento de software não customizável. Por ser o grupo que trata das organizações que desenvolvem software, os resultados do estudo serão mais detalhados aqui com relação a este grupo.
- **CONS + SUPO:** Empresas pertencentes às seguintes classes da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (IBGE, 1994): 6204 – consultoria em tecnologia da informação; e 6209 – suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação.
- **PROC:** Empresas pertencentes às seguintes classes da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (IBGE, 1994): 6311 – tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na internet; e 6319 – portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet.

Os resultados do estudo demonstram que 48,2% das organizações afirmam terem realizado inovações neste período. A taxa de inovação no período de 2006 a 2008, porém, caiu 9,4 pontos percentuais quando comparada com o período de 2003 a 2005, como pode ser observado na Figura 3.4. As organizações do grupo DES foram as que apresentaram as maiores taxas de inovação no total e as que mais inovaram em produto

e em produto e processo no período 2006 a 2008, como pode ser observado na Figura 3.5.

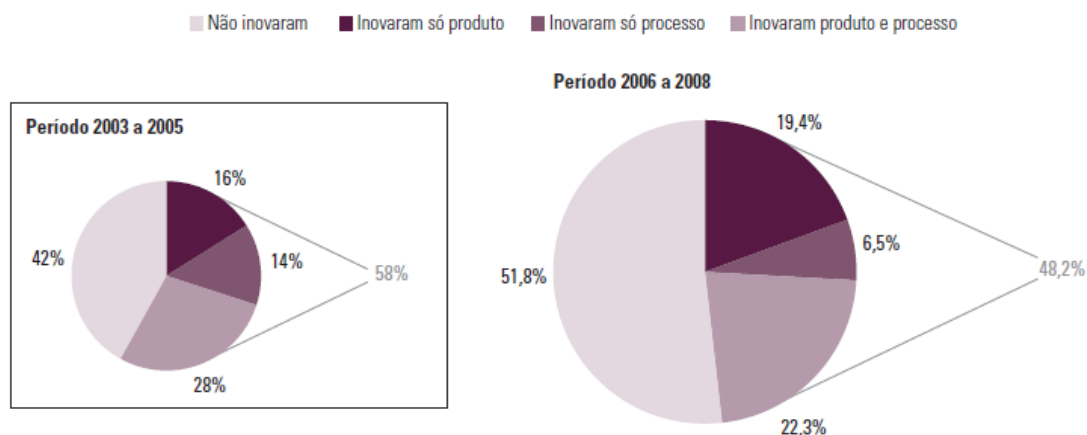


Figura 3.4 – Panorama da inovação em TI (SOFTEX, 2012b).

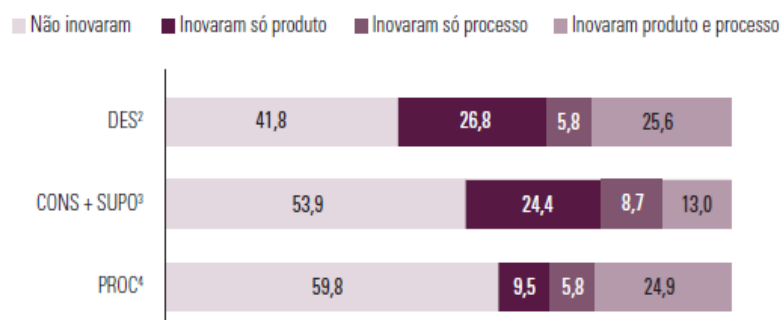


Figura 3.5 – Percentual dos tipos de inovação realizadas em TI (SOFTEX, 2012b).

O estudo demonstra uma queda da porcentagem de inovações em processo com grau elevado de novidade para o mercado ou mundo de 9% para 4%, ao comparar os períodos 2003 a 2005 e 2006 a 2008. Este resultado sugere que a maior parte das inovações em processo realizadas são adoções de inovações externas ou no nível organizacional, para se adaptar aos padrões estabelecidos pelas organizações líderes de mercado.

Das organizações que realizaram inovações no período 2006 a 2008, 82,8% registraram ter gastos com atividades para a inovação. A atividade mais mencionada foi a “aquisição de máquinas e equipamentos”. A atividade “aquisição externa de P&D” foi pouco mencionada, o que indica a necessidade de uma maior aproximação entre as organizações e as instituições de pesquisa, ciência e tecnologia. Os percentuais das atividades mencionadas por organizações nos três grupos podem ser observados na Figura 3.6.

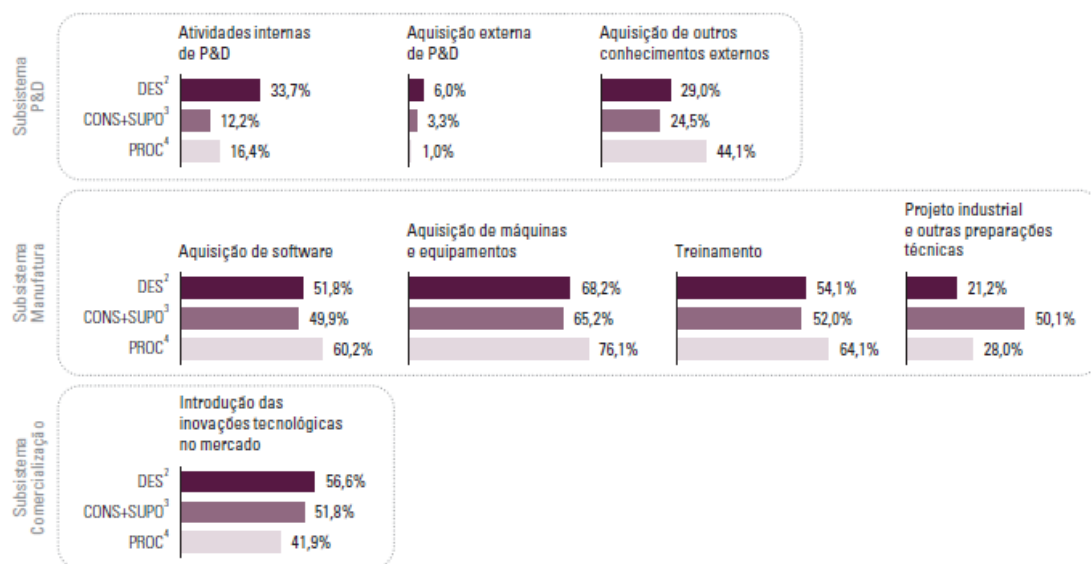


Figura 3.6 – Percentual dos gastos realizados para a inovação em TI (SOFTEX, 2012b).

Os resultados obtidos com as atividades de inovação no período, mais citados, foram a “manutenção da participação da organização no mercado” e a “melhoria da qualidade dos produtos”, como pode ser observado na Figura 3.7.

Diferentes programas do governo beneficiaram 15,4% das organizações que realizaram inovações no período. Nas organizações do grupo DES o auxílio mais utilizado foi a subvenção econômica, como pode ser observado na Figura 3.8. A opção “outros programas de apoio” inclui concessão de bolsas pelas fundações de amparo à pesquisa e aporte de capital de risco.

A fonte de informação mais citada pelas organizações do grupo DES foram as “redes de informação informatizadas” e as menos citadas foram os centros de capacitação, as instituições de pesquisas e centros tecnológicos, as universidades e as outras organizações do mesmo grupo, como pode ser observado na Figura 3.9. Apenas 16,4% das organizações deste grupo relataram terem realizado parcerias para inovar.

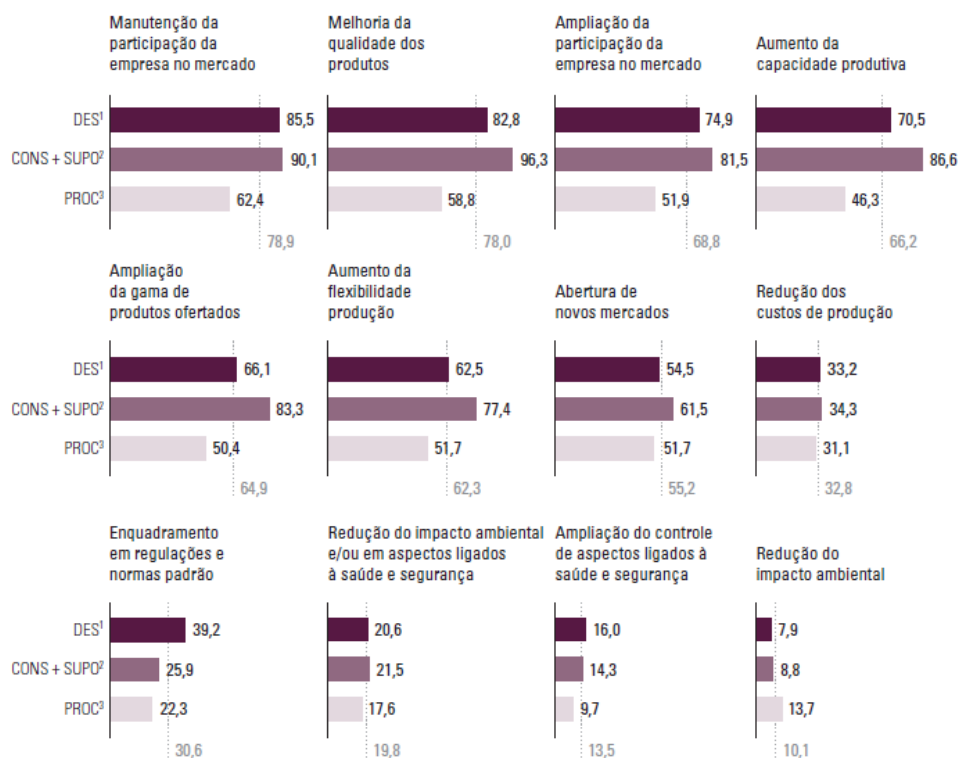


Figura 3.7 – Percentual dos resultados obtidos com as inovações em TI (SOFTEX, 2012b).

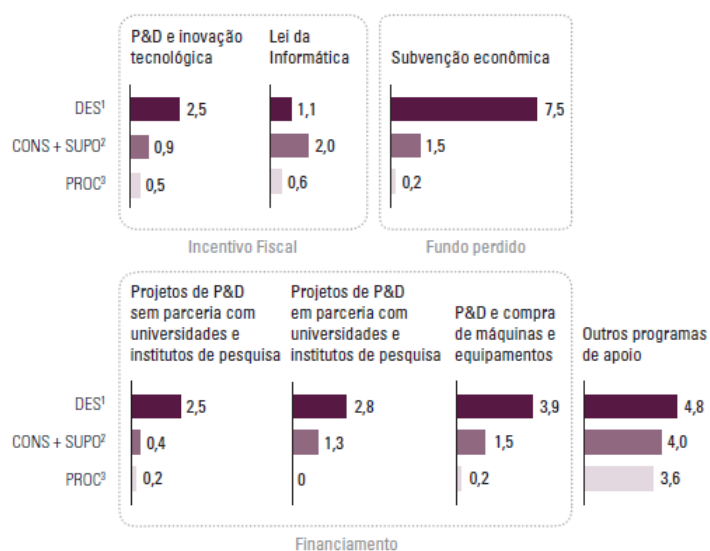


Figura 3.8 – Percentual das organizações que receberam auxílio do governo (SOFTEX, 2012b).

	DES ¹	CONS+SUPO ²	PROC ³
Departamento de P&D	24,7	8,1	9,2
Outras áreas	52,6	34,9	50,7
Outra empresa do grupo	8,2	3,5	2,7
Fornecedores	24,8	31,6	26,4
Clientes ou consumidores	58,8	53,0	28,7
Concorrentes	22,0	22,9	9,5
Empresas de consultoria e consultores	20,5	24,8	3,8
Universidades ou outros centros de ensino sup	12,0	22,2	1,5
Institutos de pesquisa ou centros tecnológicos	7,2	16,0	4,8
Centros de capacitação profissional e ass. técnica	5,0	15,8	15,8
Instituições de testes, ensaios e certificações	11,7	13,0	1,7
Conf. encontros e public. especializadas	24,8	24,6	11,5
Feiras e exposições	22,4	8,4	14,3
Redes de informação informatizadas	77,7	81,3	36,8

Figura 3.9 – Percentual da importância dada às fontes de informação (SOFTEX, 2012b).

Das 2064 organizações que afirmaram não terem inovado no período, 59,4% citaram as “condições de mercado” como principal motivo para não realizarem inovações; 18% citaram “inovações prévias” como principal motivo para não realizarem inovações; e 22,6% citaram “outros fatores impeditivos” como principal motivo para não realizarem inovações. Os obstáculos pertencentes à classificação “outros fatores impeditivos” mais citados pelas organizações do grupo DES foram “elevados custos da inovação” e “escassez de fontes apropriadas de financiamento”, como pode ser observado na Figura 3.10.

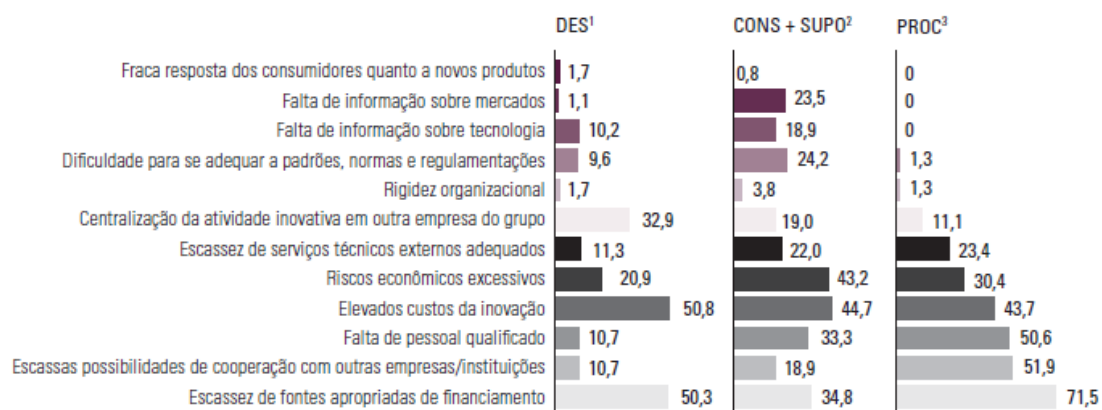


Figura 3.10 – Percentual dos obstáculos para não inovar (SOFTEX, 2012b).

3.5.2 Programas e Ações do Governo para Incentivar a Inovação

Como os resultados do estudo acima demonstram, a inovação na área de TI, envolvendo as organizações desenvolvedoras de software, possui espaço para

melhorias. A inovação tem se mostrado uma das preocupações do atual governo brasileiro. Alguns dos programas e ações do governo que englobam o desenvolvimento de software são descritos abaixo.

O Plano Brasil Maior (MCTI, 2011) foi lançado em 2 de agosto de 2011 e possui como objetivos centrais acelerar o crescimento do investimento produtivo e o esforço tecnológico e de inovação das organizações nacionais, e aumentar a competitividade dos bens e serviços nacionais. Em 3 de agosto de 2011, o MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) foi renomeado para MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação), demonstrando o enfoque em inovação.

O Plano TI Maior - Programa Estratégico de Software e Serviços em TI (MCTI, 2012c) foi lançado em 20 de agosto de 2012 com o objetivo de aumentar a produção de software no país e com as macrometas exibidas na Figura 3.11. O plano é baseado em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação e possui forte diretriz de integração e articulação de programas, políticas, incentivos, ferramentas, mecanismos de fomento e ações já existentes. O plano tem como alicerces o desenvolvimento econômico e social, o posicionamento internacional, a inovação e o empreendedorismo e a competitividade, como pode ser observado na Figura 3.12.

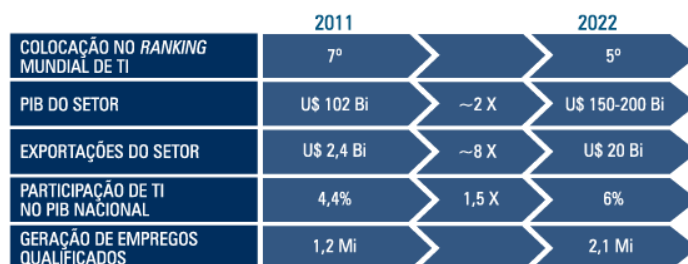


Figura 3.11 – Macrometas do Plano TI Maior (MCTI, 2012c).

Os principais programas do Plano TI Maior são:

- Ecossistemas digitais, que visa promover a integração de setores estratégicos da economia brasileira em torno do segmento de software e serviços de TI. Os setores selecionados são: defesa e segurança cibernéticas, educação, saúde, petróleo e gás, energia, aeroespacial, grandes eventos esportivos, agricultura e meio ambiente, finanças, telecomunicações e mineração.
- Brasil Mais TI (MCTI, 2012a) lançado em setembro de 2012, que visa incentivar e apoiar a formação na área, já que atualmente existe uma grande evasão dos estudantes de graduação nos diversos cursos e trilhas de carreira

disponíveis para o segmento. Uma das metas do programa é capacitar 50 mil novos profissionais até 2014.

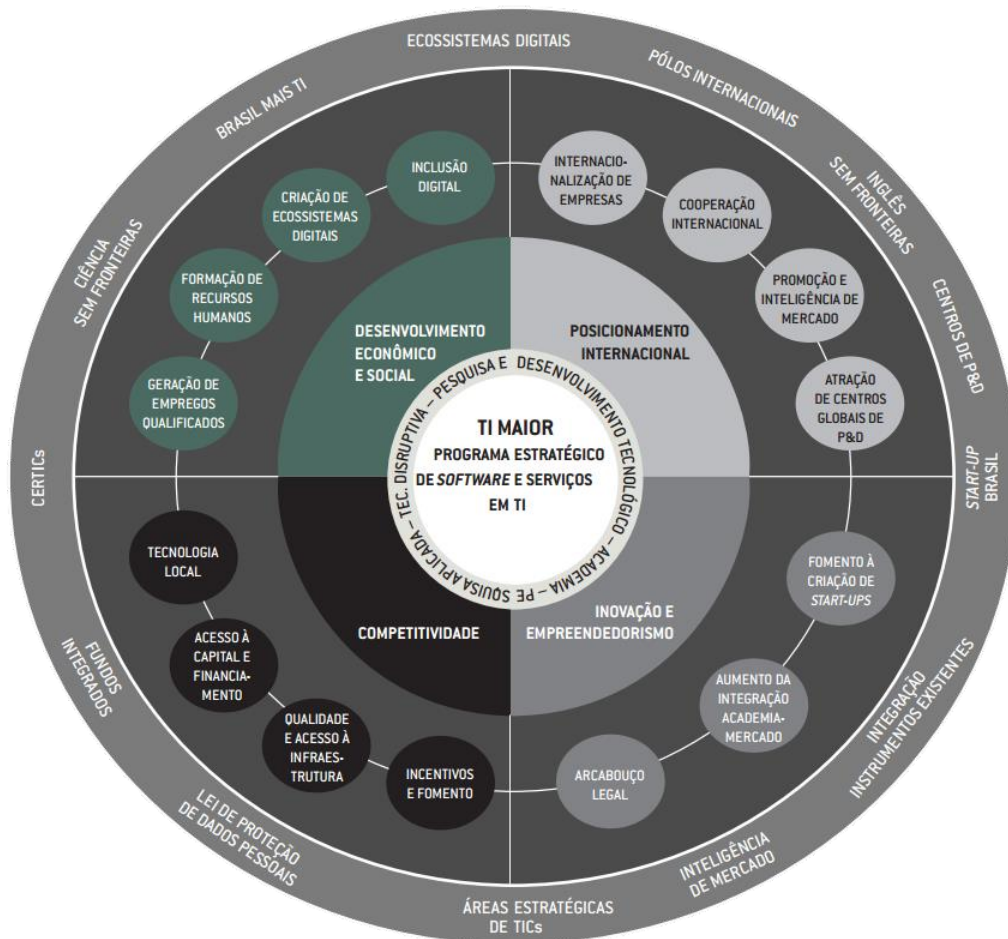


Figura 3.12 – Visão geral do Plano TI Maior (MCTI, 2012c).

- CERTICs - Certificação de Tecnologia Nacional de Software e Serviços (MCTI, 2012b) lançado em agosto de 2012, que permite que organizações tenham seus produtos de software avaliados e certificados pelo MCTI como resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica no país. A certificação é voluntária e serve de instrumento às organizações que buscam a qualificação para a preferência em compras públicas e diferenciação no mercado. Os produtos são avaliados nas áreas de desenvolvimento, gestão tecnológica, gestão de alianças e parcerias, gestão de negócios e gestão em processos, pessoas e conhecimento.
- Start-Up Brasil (MCTI, 2013) mantido pelo governo federal e por organizações aceleradoras, lançado em 21 de março de 2013, cujo objetivo é

apoiar organizações nascentes de base tecnológica e sua ligação a aceleradoras. As organizações nascentes são selecionadas através de um edital e recebem apoio por um ano do governo e de organizações aceleradoras, normalmente do mercado e de capital privado, que em troca se tornam acionárias das organizações apoiadas. As organizações apoiadas têm acesso a até R\$ 200 mil em recursos oferecidos pelo programa, através de bolsas de pesquisa e desenvolvimento para seus profissionais. O programa pretende inserir no mercado global 100 novos produtos ou serviços inovadores.

O governo mantém, através da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), vários programas, editais e apoios financeiros para incentivar a inovação, dentre eles:

- O programa Inovar (FINEP, 2000) mantido desde 2000 para promover a estruturação e consolidação da indústria de capital empreendedor no país e o desenvolvimento das organizações inovadoras brasileiras. Abrange ações relacionadas ao investimento de capital semente, à formação de redes de investidores, ao aconselhamento estratégico e apresentação de empreendimentos inovadores a investidores potenciais, à transferência de conhecimentos acumulados pela FINEP a instituições, à promoção e disseminação das melhores práticas relacionadas ao capital empreendedor e à atração de investidores institucionais para a indústria brasileira.
- O programa TECNOVA (FINEP, 2012b) lançado em setembro de 2012, com o objetivo de criar condições financeiras favoráveis e apoiar a inovação por meio de recursos de subvenção econômica, para o crescimento rápido de um conjunto significativo de organizações de micro e pequeno porte, com foco no apoio à inovação tecnológica e com o suporte aos parceiros estaduais.
- O programa INOVACRED (FINEP, 2012a) lançado em dezembro de 2012, cujo objetivo é oferecer financiamento a organizações de receita operacional bruta anual ou anualizada de até R\$ 90 milhões, para aplicação no aprimoramento ou desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, ou em inovação de mercado ou organizacional, visando ampliar a competitividade das organizações no âmbito regional ou nacional.

- O programa Inova Empresa (FINEP, 2013) lançado em 14 de março de 2013, cujo objetivo é a articulação de diferentes ministérios e a disponibilização de apoio financeiro por meio de crédito, subvenção econômica, investimento e do financiamento a instituições de pesquisa de diversos portes e áreas de atuação. O plano apoia setores considerados prioritários pelo governo, como saúde, aeroespacial, energia, petróleo e gás, tecnologia assistiva e tecnologias da informação e comunicação (TICs).

Ainda em 14 de março de 2013 foi criada a Empresa Brasileira para Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), que visa fomentar o processo de cooperação entre organizações nacionais, principalmente pequenas e médias, e instituições tecnológicas ou instituições privadas sem fins lucrativos voltadas a pesquisa e desenvolvimento. A nova organização é inspirada nos moldes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), considerada uma das principais responsáveis pelo desenvolvimento e destaque do país no setor do agronegócio.

3.5.3 O Impacto dos Modelos de Maturidade na Inovação

Os modelos de maturidade como o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e o CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) selecionam algumas práticas de Engenharia de software que devem ser encontradas nas organizações para que estas estejam aderentes aos modelos. As práticas selecionadas não podem ser consideradas inovações no nível mundial, mas na maioria das implementações são inovações no nível organizacional, ou seja, são novidade para a organização que as implanta no desenvolvimento de software. Desta forma, os modelos possuem um impacto na inovação do nível organizacional.

Ao adotar as práticas selecionadas pelos modelos de maturidade, as organizações esperam alcançar resultados relatados pela academia e pela indústria, como produtos de software com maior qualidade sendo feitos com maior produtividade. O CMMI Institute divulga periodicamente os resultados obtidos por algumas organizações com a adoção do modelo através de relatórios técnicos e de informações no site oficial do modelo. Dentre os resultados relatados se encontram melhorias em custo, prazo, produtividade, qualidade, satisfação do cliente e um bom retorno do investimento realizado (CMMI PRODUCT TEAM, 2005a; GIBSON *et al.*, 2006).

O MR-MPS-SW possui um estudo chamado iMPS - Evidências Sobre o Desempenho das Empresas que Adotaram o Modelo MPS-SW desde 2008

(TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013) que busca através de pesquisas anuais do tipo *survey* com as organizações que implantaram o modelo levantar os impactos gerados pelo modelo.

A amostra do estudo até 2012 possuía 226 organizações distintas. Os resultados encontrados pelo iMPS reforçam a indicação de que quanto mais alto o nível de maturidade melhor o desempenho em relação à produtividade, qualidade e precisão de estimativa. Foi notada também uma correlação positiva entre o percentual de organizações que exporta e o aumento da maturidade. A satisfação das organizações com o modelo em 2012 permaneceu alta (maior que 95%). O resumo dos resultados pode ser observado na Figura 3.13.

Além disso, foi possível observar que à medida que as organizações adquirem maturidade também aumentam o número de clientes, número de projetos, número de funcionários, tamanho dos projetos e melhora na precisão de estimativa. A relação entre a produtividade e o número de projetos apresentou evidência de que organizações de maior nível de maturidade se mostram mais capazes de lidar com um número maior de projetos sem sacrificar a produtividade individual de cada projeto.

Indicador	Comportamento Esperado	Comportamento Observado
Variação Faturamento	↑	↑
Número de Clientes no País	↑	↑
Número de Funcionários	↑	↑
Custo Médio Projeto	↓	↓
Prazo de Projeto	↓	↔
Tamanho Médio dos Projetos	↔	↓
Produtividade	↑	↑
Qualidade	↑	↑

Figura 3.13 – Resumo dos resultados no iMPS (TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013).

Os modelos de maturidade parecem influenciar as organizações a implantarem inovações no nível organizacional que já são práticas reconhecidas na área de Engenharia de Software e que trazem maior competitividade. No nível de inovação mundial os modelos de maturidade também possuem impacto, através da academia. SANTOS (2011) realizou um mapeamento sistemático da literatura para investigar a influência e o impacto dos modelos MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) na pesquisa relacionada a processos de software no Brasil. Foram analisados os anais do SBQS – Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software no período de 2002 a 2010.

Os resultados da pesquisa demonstram que a partir de 2005, mais de 50% dos artigos publicados no evento mencionam os modelos de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) ou CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010). A maior parte dos artigos que mencionam os modelos de maturidade possui como autores profissionais da academia. As Figuras 3.14 e 3.15 exibem os tipos de citações encontrados para cada modelo de maturidade.

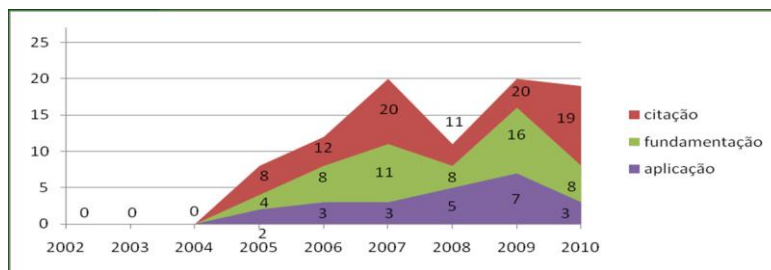


Figura 3.14 – Citações do modelo MR-MPS-SW nos anais do SBQS (SANTOS, 2011).

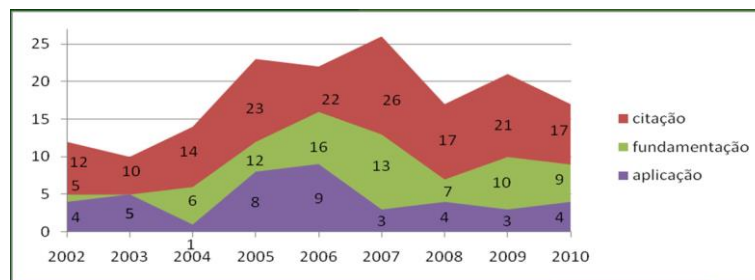


Figura 3.15 – Citações do modelo CMMI-DEV nos anais do SBQS (SANTOS, 2011).

Como pode ser observado, pesquisas e estudos estão sendo realizados sobre os modelos de maturidade, gerando inovações relacionadas com as práticas de Engenharia de Software presentes nos modelos, afetando assim a inovação no nível mundial.

Outro fato importante é que mais da metade (60%) das instituições implementadoras credenciadas no modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) são instituições ligadas à academia. Desta forma, os pesquisadores conseguem alinhar suas pesquisas com as necessidades encontradas no mercado e aplica-las nas organizações como implementadores do modelo, criando um elo importante entre a academia e a indústria, de reconhecida importância para a inovação como um todo.

3.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou o estado da arte em inovação de processos em Engenharia de Software, englobando: a importância da inovação na Engenharia de Software, como a inovação é apresentada nos modelos de maturidade MR-MPS-SW e CMMI-DEV, a metodologia para melhoria de processos *Six Sigma*, e os resultados do

mapeamento sistemático da literatura com o estado da arte em inovação de processo de software.

Por último, o panorama encontrado no Brasil com relação à inovação de processos em Engenharia de Software foi apresentado, incluindo: o panorama da inovação em TI no Brasil, alguns programas e ações do governo para incentivar a inovação e os impactos dos modelos de maturidade MR-MPS-SW e CMMI-DEV em diferentes níveis de inovações de processos em Engenharia de Software envolvendo o mercado e a academia.

No próximo capítulo, o processo proposto para auxiliar as organizações na introdução de inovações tecnológicas e de processo será apresentado.

CAPÍTULO 4 - PROCESSO PARA INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES

Este capítulo apresenta um processo para apoiar as organizações na introdução de inovações que representem melhorias em seus processos, como novas técnicas, métodos e ferramentas. Com este fim, as questões em aberto identificadas a partir dos resultados do mapeamento sistemático da literatura sobre inovações de processo em Engenharia de Software foram analisadas para identificar estratégias de apoio que foram incluídas no processo proposto.

4.1 Introdução

Desde a elaboração do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), em 2004, mais de 570 avaliações já foram realizadas. A maior parte das organizações começou a melhoria de seus processos nos níveis iniciais do modelo. Neste momento inicial, as organizações que foram avaliadas nos níveis intermediários e da alta maturidade eram organizações que já possuíam os níveis equivalentes do CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010). Destas, algumas organizações já prosseguiram com a melhoria de seus processos, alcançando os níveis intermediários. Estas organizações estão começando a se preparar para os níveis mais avançados de maturidade.

A coordenação do modelo está ciente de que a maior parte dos implementadores credenciados não possui capacitação na alta maturidade. Este fato foi confirmado pelos resultados de um estudo do tipo *survey* conduzido pelos coordenadores do modelo em 2014, buscando identificar os processos nos quais os implementadores não se consideram capacitados teoricamente ou com experiência suficiente para apoiar as organizações, que será publicado no final deste ano, no Workshop Anual do MPS.

Buscando auxiliar as organizações e os implementadores do modelo no alcance dos níveis mais altos de maturidade, pesquisas estão sendo elaboradas para gerar conhecimento e apoios para as práticas relacionadas com os níveis de alta maturidade. Este trabalho de pesquisa tem como objetivo estudar a área de inovação de processo de software, organizar o conhecimento encontrado e produzir apoios para auxiliar a

melhoria contínua de processos através da implantação de inovações na alta maturidade, de forma controlada.

Os resultados da revisão da literatura e do mapeamento sistemático descritos nos capítulos anteriores mostram várias questões em aberto relacionadas com a inovação de processos em Engenharia de Software, dentre elas:

- *Como identificar as inovações tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?*

No modelo de análise de maturidade em inovação definido por NARAYANA (2005) existe uma área de processo chamada “Processo para Rastrear Tecnologias” que evidencia a importância desta etapa, porém nenhum apoio é proposto para auxiliar na busca. ARDIMENTO *et al.* (2008) procuram estruturar o conhecimento encontrado na literatura em um pacote de conhecimento visando auxiliar a transferência de conhecimento entre a academia e a indústria, porém não apoiam a busca por esta informação pelas organizações.

- *Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?*

Em Engenharia de Software, o modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) tem aproximado a academia da indústria através de consultorias para implementação e avaliação de práticas para a melhoria do processo de software. Entretanto ainda são poucas as parcerias entre a academia e a indústria que resultem em transferência de tecnologia e de resultados de pesquisa (SOFTEX, 2012b). Esta aproximação possui impactos nos três níveis de abrangência de inovações (inovação mundial, para o mercado e para a organização) (CMMI PRODUCT TEAM, 2005a; GIBSON *et al.*, 2006; SANTOS, 2011; TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013).

- *Como auxiliar na geração de ideias que levem a melhorias inovadoras de processo e de tecnologia?*

Apesar de existirem várias técnicas e métodos de geração de ideias nas áreas de inovação e criatividade (KING e SCHLICKSUPP, 2002; RANTANEN e DOMB, 2002), não foram identificados relatos de estudos da aplicação destas técnicas na área de Engenharia de Software para a inovação de processos e de tecnologia.

- *Como analisar potenciais inovações com relação aos objetivos quantitativos estabelecidos?*

Esta etapa está presente nos processos definidos por LEVINE (2001) e LIND (2006), além de ser considerado um fator importante para desenvolver capacidade de inovação (KOC e CEYLAN, 2007). Apesar da maior parte dos estudos na área identificarem fatores que influenciam na adoção de inovações pelas organizações (AGARWAL e PRASAD, 2000; GREEN e HEVNER, 2000; KAUTZ e NIELSEN, 2000; CHO e KIM, 2001; RIFKIN, 2001; RIEMENSCHNEIDER *et al.*, 2002; GALLIVAN, 2003; GALLIVAN, 2004; GREEN *et al.*, 2004; KAUTZ e NIELSEN, 2004; GREEN *et al.*, 2005), poucos estudos aplicam estes fatores na análise de potenciais inovações (TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; WOO *et al.*, 2006; SANTONE e TORTORELLA, 2009), e os que aplicam não utilizam todos os fatores na análise, realizando uma análise mais de formato e compatibilidade do componente inovador com os processos da organização com relação às suas entradas e saídas. Não foram identificados relatos de estudos sobre a análise de custos e benefícios ou de riscos e barreiras associadas com a implantação de uma inovação de processo ou de tecnologia em software. A literatura revela que existe falta de estudos sobre a avaliação e a seleção de tecnologias e que muitas vezes os benefícios divulgados não são realizados (RIFKIN, 2001).

- *Como auxiliar no planejamento e monitoração da implantação de melhorias inovadoras?*

Não foram encontrados estudos que levem em consideração, no planejamento da implantação de melhorias inovadoras, os fatores que influenciam na adoção de inovações pelas organizações, análises de custo e benefícios ou análises de riscos e barreiras associadas com as melhorias a serem implantadas. Também não foram encontrados estudos que orientem o planejamento e a monitoração da implantação de inovações na alta maturidade.

Neste capítulo é proposto um processo para apoiar a introdução de inovações pelas organizações. As questões em aberto foram analisadas e apoios foram sugeridos no processo para tratá-las. A primeira versão do processo proposto é descrita na seção

4.2; a avaliação por pares do processo proposto é apresentada na seção 4.3; o processo proposto com as melhorias oriundas da revisão por pares é detalhado na seção 4.4; a cobertura do processo com relação aos modelos de maturidade é avaliada na seção 4.5; e na seção 4.6 são apresentadas as considerações finais.

4.2 Versão Inicial do Processo de Introdução de Inovações

Para apoiar as organizações na introdução de inovações que possam gerar melhorias em seus processos de software, um processo foi elaborado com base no conhecimento disponível na literatura e adquirido nos estudos realizados. Os tipos de inovação abordados pelo processo são inovações de processo, sejam elas tecnológicas ou não, e os três níveis de abrangência (inovação mundial, para o mercado e para a organização) são considerados. As primeiras utilizações de uma inovação no mercado são mais desafiadoras pelo pouco conhecimento sobre os resultados obtidos. O processo proposto auxilia mais neste caso do que em casos nos quais a inovação já se encontra em um estágio avançado de difusão e já existe um conhecimento estabelecido sobre os resultados alcançados.

Apesar da introdução de inovações em processos de software poder ocorrer em qualquer nível de maturidade, ela é exigência dos níveis mais altos dos modelos de maturidade como MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) e é inserida no contexto da alta maturidade, quando a organização controla e conhece o desempenho dos processos considerados críticos para o alcance dos seus objetivos estratégicos, permitindo um maior controle da implantação da inovação e dos riscos associados. Os processos críticos possuem seu desempenho estabilizado pelo tratamento das causas atribuíveis e são controlados estatisticamente (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

No contexto da alta maturidade, depois de estabilizar o desempenho dos processos críticos para a organização, esta deve tratar as causas comuns de variação, buscando melhorar o desempenho dos processos e aumentar a sua capacidade. Objetivos de Qualidade e Desempenho são estabelecidos para a melhoria do desempenho dos processos críticos e são perseguidos através da introdução de inovações (ISO/IEC, 2003).

O processo elaborado neste trabalho assume que a organização possui seus processos críticos sob controle estatístico, conhece o desempenho destes processos e as necessidades de melhoria que podem ser supridas através da introdução de inovações. A

organização deve ter definido Objetivos de Qualidade e Desempenho alinhados com os Objetivos Estratégicos para a melhoria dos processos críticos. A primeira versão do processo possuía três subprocessos, como pode ser observado na Figura 4.1.

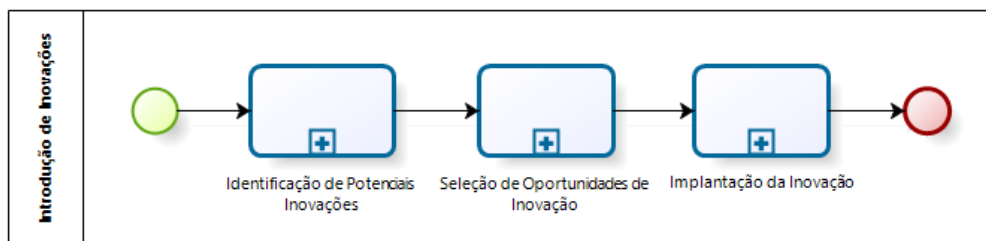


Figura 4.1 – Subprocessos da Versão Inicial do Processo de Introdução de Inovações.

Embora o processo aborde conceitos da alta maturidade, acredita-se que ele possa com algumas adaptações, auxiliar organizações que ainda não se encontrem na alta maturidade. Além disso, apesar de a representação do processo se assemelhar ao ciclo de vida em cascata, o processo é mais comumente realizado no ciclo de vida iterativo incremental. O conhecimento adquirido com a execução das atividades permite refinar as informações já fornecidas em atividades anteriores e realizar análises mais profundas.

O primeiro subprocesso abordava a identificação de potenciais inovações tanto no ambiente interno como no ambiente externo à organização. Apesar da parceria entre a academia e a indústria ser reconhecida como fator de sucesso para a geração de inovações, pesquisas demonstram que existe um número ainda pequeno de parcerias sendo realizadas (SOFTEX, 2012b). A adoção do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), no entanto, tem proporcionado uma maior aproximação entre as duas partes, já que cerca de metade das Instituições Implementadoras do modelo possuem algum vínculo com a academia.

O baixo número de parcerias realizadas entre a academia e a indústria também foi observado pelos pesquisadores do Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ nas organizações nas quais foram realizadas implantações ou avaliações de processos. Muitas vezes, as organizações desconheciam resultados de pesquisas realizadas que poderiam auxiliar no atendimento de seus objetivos de melhoria, ou pesquisadores com os quais poderiam realizar parcerias para abordar desafios enfrentados. Em alguns destes casos, os pesquisadores se encontravam próximos fisicamente da organização.

Para apoiar a monitoração e identificação de potenciais inovações no ambiente externo à organização e fomentar a aproximação entre a academia e a indústria, abordando as questões em aberto “*Como identificar as inovações tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?*” e “*Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?*”, um portal chamado Kaino foi construído e atividades foram elaboradas para guiar a sua utilização. O portal será apresentado e detalhado no próximo capítulo. Outras fontes de informação externas à organização podem ser utilizadas pelas organizações, sendo que o portal foi utilizado como exemplo.

Para apoiar a geração de potenciais inovações e abordar a questão em aberto “*Como auxiliar na geração de ideias que levem a melhorias inovadoras de processo e de tecnologia?*”, as técnicas e métodos de criatividade apresentados na revisão da literatura (KING e SCHLICKSUPP, 2002; RANTANEN e DOMB, 2002) foram estudados para avaliar a sua aplicação na área de Engenharia de Software e atividades foram elaboradas para guiar a aplicação de dois deles como exemplos.

O segundo subprocesso abordava a análise e seleção de inovações para serem implantadas na organização. Para apoiar a seleção das inovações e abordar a questão em aberto “*Como analisar potenciais inovações com relação aos objetivos quantitativos estabelecidos?*”, os fatores que influenciam a adoção de inovações pelos colaboradores das organizações encontrados na literatura (AGARWAL e PRASAD, 2000; GREEN e HEVNER, 2000; CHO e KIM, 2001; RIFKIN, 2001; TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; RIEMENSCHNEIDER *et al.*, 2002; ROGERS, 2003; GREEN *et al.*, 2005; KOC e CEYLAN, 2007) e relacionados com a inovação sendo avaliada são sugeridos como critérios para um processo formal de tomada de decisão para selecionar as inovações que serão implantadas na organização, visando antecipar a aceitação de cada inovação pelos colaboradores. Além dos fatores de influência na adoção de inovações, outros critérios sugeridos pelos modelos de maturidade também são sugeridos e apoiados por atividades no processo proposto.

O terceiro subprocesso abordava a condução de projetos piloto para avaliar os efeitos obtidos com a implantação da inovação antes da sua implantação na organização e a implantação da inovação na organização de forma controlada e aderente à alta maturidade. Para apoiar a implantação da inovação na organização de forma controlada e abordar a questão em aberto “*Como auxiliar no planejamento e monitoração da implantação de melhorias inovadoras?*”, o processo para implantação e avaliação de

melhorias definido por SILVA FILHO (2006) foi estudado e ampliado para incluir conceitos relacionados com a alta maturidade e a introdução de melhorias inovadoras, e atividades foram elaboradas para guiar a sua aplicação.

4.3 Revisão por Pares

Após a elaboração da primeira versão do processo, este foi alvo de uma revisão por pares. Um formulário foi elaborado para apoiar a revisão por pares, que pode ser observado na Figura 4.2. Foram definidas categorias e tipos para auxiliar na classificação das discrepâncias encontradas. As categorias consideradas foram:

- Fato incorreto: Esta categoria deve ser selecionada quando houver o entendimento de que algo não está correto sob o ponto de vista do revisor;
- Ambiguidade: Esta categoria deve ser selecionada quando houver dúvida de qual entre mais de um entendimento possível é o correto;
- Omissão: Esta categoria deve ser selecionada quando o revisor perceber que algum item de definição não foi preenchido, que o item de definição está faltando, que está faltando uma informação importante no preenchimento do item de definição ou que falta uma informação (como a execução de um passo) entre tarefas ou entre atividades;
- Inconsistência: Esta categoria deve ser selecionada quando houver fatos contraditórios em uma descrição ou entre descrições de itens de definição diferentes, mesmo entre atividades diferentes;
- Ortografia/gramática: Esta categoria deve ser selecionada quando for encontrado um erro de acordo com o novo padrão ortográfico da língua portuguesa ou que fira a Norma Gramatical Brasileira;
- Melhoria: Esta categoria deve ser selecionada quando o revisor não encontrar erro algum, mas desejar contribuir com uma sugestão de melhoria.

Os tipos de impacto considerados foram:

- Técnico alto: Este tipo deve ser selecionado quando a não alteração do item compromete o processo proposto;
- Técnico baixo: Este tipo deve ser selecionado quando é conveniente que o item seja alterado;

Avaliação do Processo para Introdução de Inovações

Nome do Revisor:

Definição das categorias:

- Fato incorreto: Esta categoria deve ser selecionada quando houver o entendimento de que algo não está correto sob o ponto de vista do revisor.
- Ambiguidade: Esta categoria deve ser selecionada quando houver dúvida de qual entre mais de um entendimento possível é o correto.
- Omissão: Esta categoria deve ser selecionada quando o revisor perceber que algum item de definição não foi preenchido, que o item de definição está faltando, que está faltando uma informação importante no preenchimento do item de definição ou que falta uma informação (como a execução de um passo) entre tarefas ou entre atividades.
- Inconsistência: Esta categoria deve ser selecionada quando houver fatos contraditórios em uma descrição ou entre descrições de item de definição diferentes, mesmo entre atividades diferentes.
- Ortografia/gramática: Esta categoria deve ser selecionada quando for encontrado um erro de acordo com o novo padrão ortográfico da língua portuguesa ou que fira NGB.
- Melhoria: Esta categoria deve ser selecionada quando o revisor não encontrar erro algum mas desejar contribuir com uma sugestão de melhoria.

Definição dos impactos:

- Técnico alto: Este tipo deve ser selecionado quando a não alteração do item compromete o processo proposto.
- Técnico baixo: Este tipo deve ser selecionado quando é conveniente que o item seja alterado.
- Editorial: Este tipo deve ser selecionado quando o problema se tratar de erros gramaticais.
- Geral: Este tipo deve ser selecionado quando o comentário é geral em relação ao processo, normalmente relacionados a conceitos.

Item (nome da etapa, atividade ou tarefa)	Item de definição, parágrafo ou figura	Categoria	Impacto	Comentário com a Justificativa	Novo texto proposto

Figura 4.2 – Formulário para a Revisão por Pares.

- Editorial: Este tipo deve ser selecionado quando o problema se tratar de erros gramaticais;
- Geral: Este tipo deve ser selecionado quando o comentário é geral em relação ao processo, normalmente relacionados a conceitos.

Dois avaliadores do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) vinculados à COPPE e credenciados para avaliar as práticas dos níveis de alta maturidade foram convidados para participar da revisão por pares. Apesar do fato de ambos os avaliadores possuírem vínculo com a COPPE ser uma ameaça à validade da revisão por pares, existem apenas quatro avaliadores capacitados para avaliar a alta maturidade e dentre eles três são vinculados à COPPE. O baixo número de avaliadores aptos para avaliar os níveis de alta maturidade e o fato de a maioria deles ser vinculada à COPPE corrobora a necessidade de mais capacitação e estudos na área.

Os dois avaliadores convidados aceitaram realizar a revisão. Um e-mail foi enviado com o detalhamento do processo proposto e o formulário elaborado para apoiar a revisão. O revisor 1 identificou 83 discrepâncias, distribuídas com relação às categorias conforme pode ser observado na Figura 4.3. A maior parte das discrepâncias encontradas foi classificada como Melhoria e Omissão. A distribuição das discrepâncias encontradas com relação aos tipos pode ser observada na Figura 4.4. Mais da metade foi classificada como Técnico Alto.

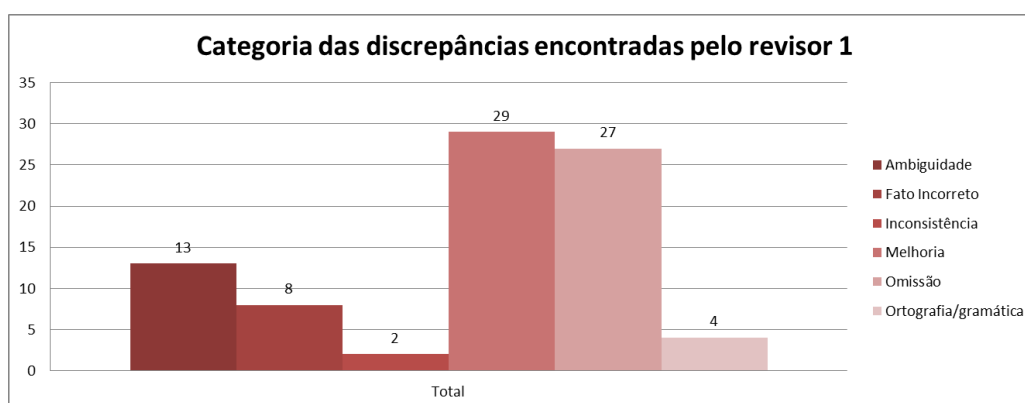


Figura 4.3 – Categoria das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 1.

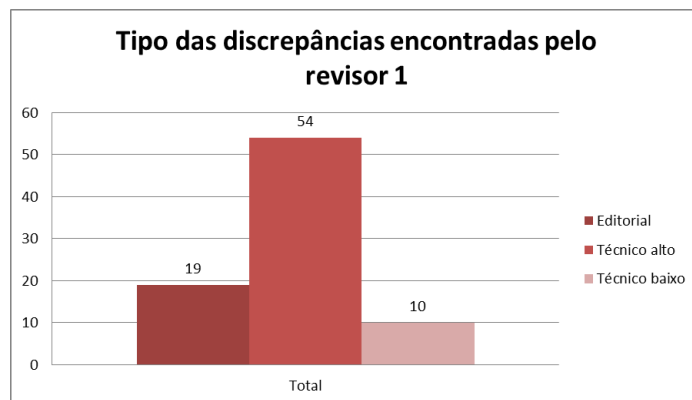


Figura 4.4 – Impacto das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 1.

O revisor 2 identificou 39 discrepâncias, distribuídas com relação às categorias conforme pode ser observado na Figura 4.5. A maior parte das discrepâncias encontradas foi classificada como Melhoria, Fato Incorreto e Omissão. A distribuição das discrepâncias encontradas com relação aos tipos pode ser observada na Figura 4.6. A maior parte foi classificada como Técnico Alto.

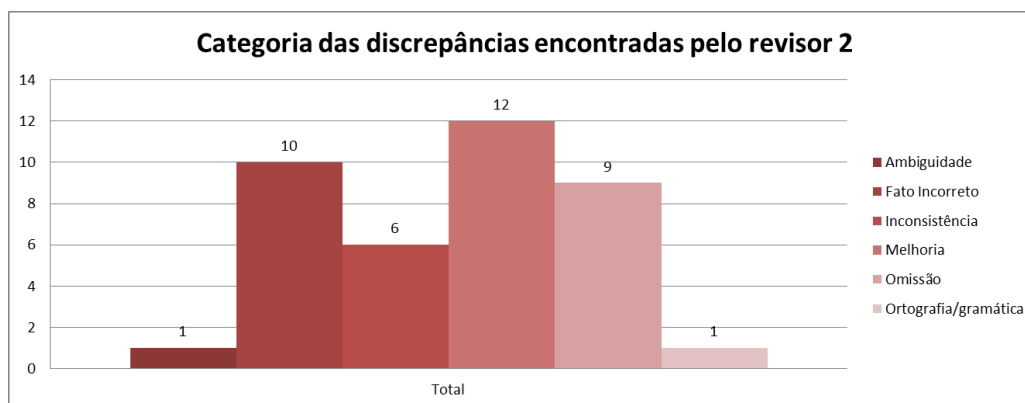


Figura 4.5 – Categoria das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 2.

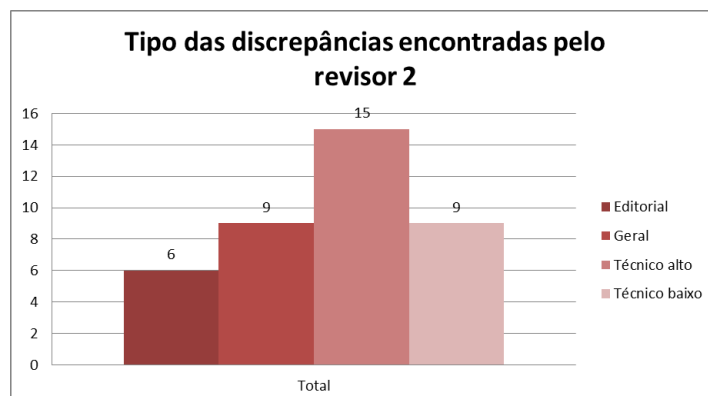


Figura 4.6 – Impacto das Discrepâncias Encontradas pelo Revisor 2.

Das 83 discrepâncias identificadas pelo revisor 1, 75 foram consideradas defeitos e foram corrigidas, 2 seriam consideradas defeitos quando analisadas sem o restante do texto da tese (faziam referência a demais seções não enviadas junto com o processo) e não precisaram ser corrigidas, 4 não foram consideradas defeitos mas foram utilizados para gerar melhorias e 2 não foram consideradas defeito e não geraram alterações no processo.

Das 39 discrepâncias identificadas pelo revisor 2, 36 foram consideradas defeitos e foram corrigidas, 1 seria considerada defeito quando analisada sem o restante do texto da tese (fazia referência a uma seção não enviada junto com o processo) e não precisou ser corrigida e 2 não foram consideradas defeitos mas foram utilizados para gerar melhorias.

As principais discrepâncias identificadas relacionadas com o processo de forma geral e que geraram correções e melhorias foram:

- Deixar explícito os tipos de inovação considerados pelo processo;
- Deixar claro na introdução do processo que apesar dele ter sido elaborado para auxiliar organizações na alta maturidade, com algumas adaptações pode ser utilizado por organizações que ainda não se encontram na alta maturidade;
- Acrescentar no processo a etapa de análise dos processos da organização para identificar áreas de atenção dos processos candidatas a melhorias;
- Deixar explícita no processo a decisão tomada caso nenhuma inovação seja selecionada para ser implantada na organização depois da avaliação das inovações candidatas;
- Deixar explícita no processo a decisão de implantar ou não a inovação na organização a partir da avaliação dos resultados obtidos com a implantação da inovação nos projetos piloto.

As principais discrepâncias identificadas relacionadas com o primeiro subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações” e que geraram correções e melhorias no processo foram:

- Descrever a utilização das técnicas e métodos de criatividade com mais detalhes, criando atividades para apoiar a sua utilização detalhando seus passos;

- Deixar explícita no processo a decisão tomada caso nenhuma potencial inovação tenha sido identificada.

As principais discrepâncias identificadas relacionadas com o segundo subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação” e que geraram correções e melhorias no processo foram:

- Reorganizar as atividades deixando claro quando ocorre a escolha dos critérios para o processo de tomada de decisão, incluindo suas escalas e pesos e quando ocorre a avaliação utilizando os critérios selecionados;
- A utilização de uma análise SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (HUMPHREY, 2005) para auxiliar a identificação das ameaças e barreiras associadas com a implantação da inovação sendo analisada.

As principais discrepâncias identificadas relacionadas com o terceiro subprocesso “Implantação da Inovação” e que geraram correções e melhorias no processo foram:

- Separar as atividades relacionadas com a condução de projetos piloto em um subprocesso à parte;
- Orientar a escolha do número de projetos piloto necessários para avaliar os resultados obtidos com a implantação da inovação.

Os resultados obtidos com a avaliação por pares realizada apresentam indícios de que o processo atende aos requisitos esperados pela alta maturidade.

4.4 Processo de Introdução de Inovações

O processo proposto para apoiar as organizações na introdução de inovações com as melhorias e correções oriundas da revisão por pares é apresentado e detalhado a seguir. Os tipos de inovação abordados pelo processo são inovações tecnológicas e de processo e os três níveis de abrangência (inovação mundial, para o mercado e para a organização) são considerados. O processo foi elaborado para apoiar as organizações que se encontram na alta maturidade, mas acredita-se que, com algumas adaptações, ele possa auxiliar organizações que ainda não se encontram na alta maturidade.

No contexto da alta maturidade, o processo definido neste trabalho assume que a organização já possui seus processos críticos sob controle estatístico, conhece o desempenho destes processos e necessidades de melhoria que podem ser supridas através da introdução de inovações. A organização já deve ter definido Objetivos de Qualidade e Desempenho alinhados com os Objetivos Estratégicos para a melhoria dos processos críticos. O processo proposto possui cinco subprocessos, como pode ser observado na Figura 4.7, que são detalhados nas seções seguintes.

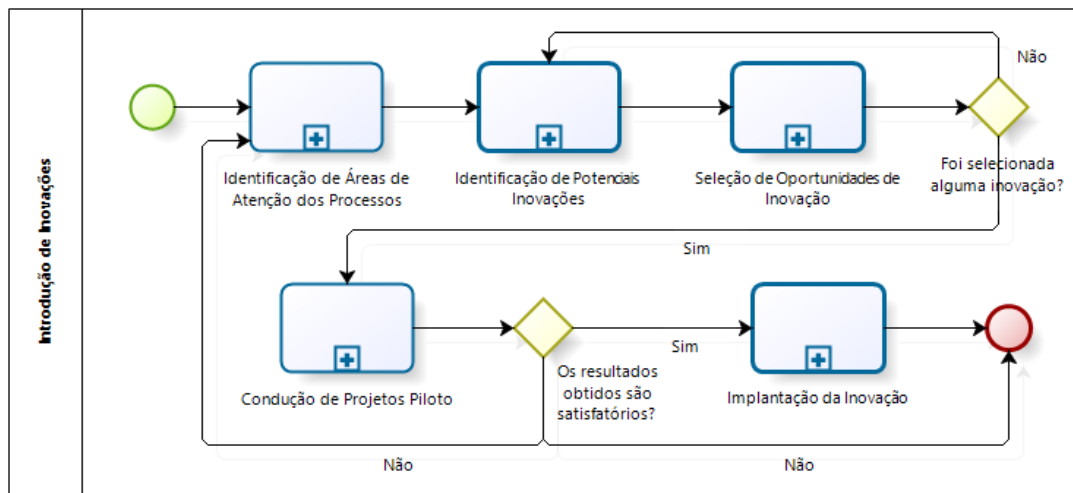


Figura 4.7 – Subprocessos do Processo de Introdução de Inovações.

Apesar de a representação do processo se assemelhar ao ciclo de vida em cascata, o processo é mais comumente realizado no ciclo de vida iterativo incremental. O conhecimento adquirido com a execução das atividades permite refinar as informações já fornecidas em atividades anteriores e realizar análises mais profundas.

As atividades do processo são de responsabilidade do Grupo de Processos, que é composto pelas pessoas responsáveis pela definição e evolução dos processos da organização. Em algumas atividades, o Grupo de Processos pode e deve consultar os demais colaboradores da organização.

4.4.1 Identificação de Áreas de Atenção dos Processos

O primeiro subprocesso aborda a análise do desempenho dos processos da organização juntamente com os Objetivos de Qualidade e Desempenho para a identificação das áreas candidatas a melhorias através da introdução de inovações e de problemas de desempenho. Neste momento pode ser identificada uma área do processo cujo desempenho não seja adequado ou uma área do processo candidata a melhorias

através de inovação para tratar suas causas comuns de variação, visando aumentar a capacidade do processo.

Em seguida, algumas técnicas são sugeridas para apoiar a identificação das causas dos problemas de desempenho ou causas comuns de variação detectadas: Diagrama de Espinha de Peixe ou *Fishbone*, também chamado Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa (ISHIKAWA, 1956); os passos iniciais da técnica Redefinição Heurística (KING e SCHLICKSUPP, 2002); e os passos iniciais da metodologia para resolução de problemas TRIZ (ALTSHULLER, 1994). Atividades foram criadas para orientar a aplicação das técnicas sugeridas e a organização pode selecionar uma ou mais técnicas para utilizar. Estas técnicas foram instanciadas no processo como exemplos, mas a organização pode selecionar qualquer outra técnica.

Após a identificação de possíveis causas para os problemas de desempenho ou causas comuns de variação, testes estatísticos com os dados da *Baseline* de Desempenho são sugeridos para verificar a indicação de relações de correlação entre as condições consideradas causas do problema e as ocorrências do problema sendo analisado, buscando identificar as causas mais prováveis.

Caso nenhuma das possíveis causas para os problemas de desempenho tenha sido considerada como provável, novas técnicas de identificação de causas para os problemas ou causas comuns de variação podem ser selecionadas e utilizadas até que uma ou mais causas sejam consideradas prováveis.

As atividades que compõem o subprocesso podem ser visualizadas na Figura 4.8 e são detalhadas a seguir. Apenas as técnicas instanciadas como exemplos no processo foram representadas, mas a organização pode selecionar qualquer outra técnica.

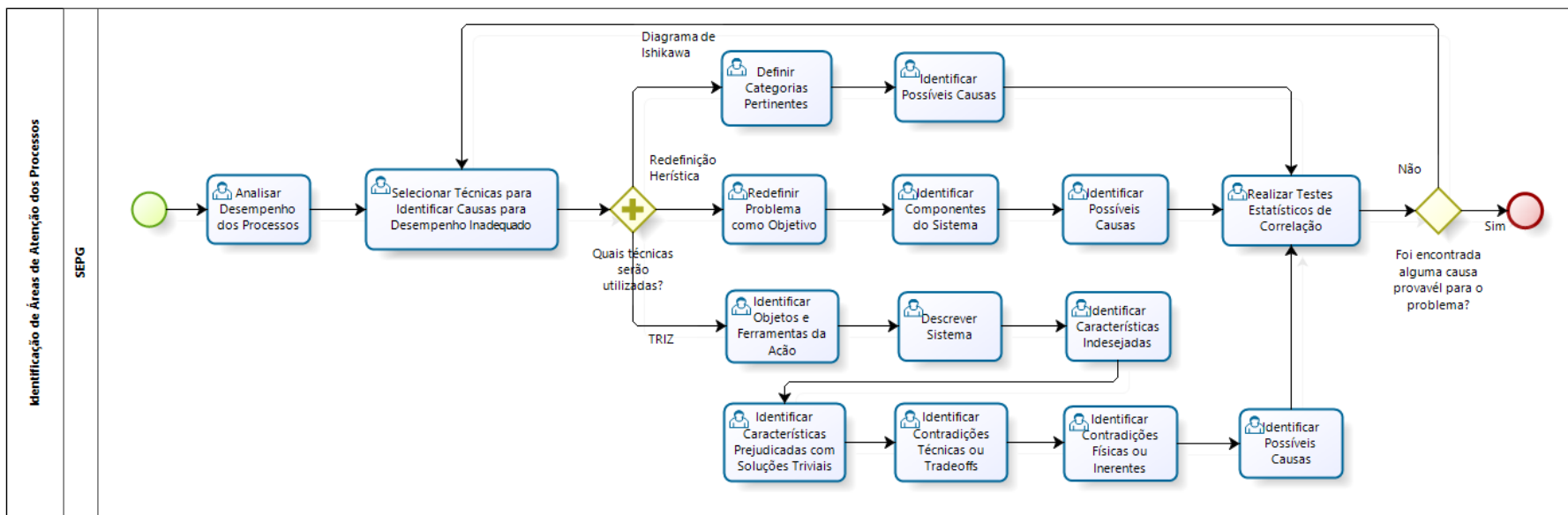


Figura 4.8 – Atividades do Subprocesso Identificação de Áreas de Atenção dos Processos.

Atividade:	Analisar Desempenho dos Processos
Descrição:	<p>Analisar a <i>Baseline</i> de Desempenho para identificar áreas dos processos cujo desempenho não esteja adequado quando comparado com os Objetivos de Qualidade e Desempenho e por consequência, com os Objetivos Estratégicos da organização; ou áreas dos processos candidatas a melhoria através de inovação para tratar suas causas comuns de variação, visando aumentar a capacidade do processo.</p> <p>Indicadores e medidas relacionados com os Objetivos de Qualidade e Desempenho devem ser selecionados ou criados para a análise caso ainda não existam.</p> <p>Dados da <i>Baseline</i> de Desempenho devem ser utilizados para realizar análises quantitativas e ferramentas estatísticas como gráficos de controle com séries históricas representando o desempenho dos processos críticos e suas tendências devem ser utilizadas para identificar áreas dos processos candidatas para melhorias e problemas de desempenho.</p> <p>Modelos de Desempenho podem auxiliar no entendimento do comportamento dos processos durante as análises.</p> <p>Ferramentas de análise estatística como o Minitab (MINITAB, 1972) ou o jmp (SAS INSTITUTE, 1989) podem auxiliar nas análises necessárias.</p> <p>No caso de se tratar de uma oportunidade de melhoria do desempenho através do tratamento das causas comuns de variação, pode-se tratar o desempenho atual como um problema de desempenho e analisar o que gera a variação atual e como ela pode ser melhorada.</p> <p>As informações sugeridas para registrar os problemas de desempenho/oportunidades encontrados são: descrição do problema/oportunidade, indicadores ou medidas que monitoram a ocorrência do problema/oportunidade, áreas dos processos onde ocorre, periodicidade ou condições para ocorrência do problema/oportunidade, tamanho ou complexidade do problema/oportunidade, impactos do problema/oportunidade e importância/relevância do problema/oportunidade.</p>
Pré-atividade:	-
Critérios de entrada:	Objetivos de Qualidade e Desempenho definidos.
Critérios de saída:	Áreas dos processos candidatas à melhoria e problemas de desempenho identificados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	<i>Baseline</i> de Desempenho, Modelos de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho
Artefatos produzidos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho
Ferramentas:	Ferramenta da análise estatística, Microsoft Word
Pós-atividade:	Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado

Atividade:	Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado
Descrição:	<p>Selecionar uma ou mais técnicas para analisar as áreas dos processos candidatas à melhoria e os problemas de desempenho relacionados com a intenção de identificar as possíveis causas dos problemas.</p> <p>As técnicas sugeridas para apoiar esta análise são: a elaboração do Diagrama de Espinha de Peixe ou <i>Fishbone</i>, também chamado Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa (ISHIKAWA, 1956); os passos iniciais da Redefinição Heurística (KING e SCHLICKSUPP, 2002); e os passos iniciais da metodologia para resolução de problemas TRIZ (ALTSHULLER, 1994).</p> <p>A sua escolha das técnicas pode se basear no conhecimento e experiência dos colaboradores que participarão da análise do problema, já que algumas possuem mais passos que orientam a análise que outras.</p> <p>Estas técnicas foram selecionadas para serem sugeridas e apoiadas pelo processo, mas a organização pode selecionar qualquer outra técnica de seu conhecimento.</p>
Pré-atividade:	Analisar Desempenho dos Processos ou Realizar Testes Estatísticos de Correlação (caso nenhuma causa para o problema tenha sido considerada provável)
Critérios de entrada:	Áreas dos processos candidatas à melhoria e problemas de desempenho identificados.
Critérios de saída:	Técnicas que serão utilizadas para identificar as causas dos problemas de desempenho selecionadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho
Artefatos produzidos:	Técnicas para Identificar Causas dos Problemas
Ferramentas:	-
Pós-atividade:	Definir Categorias Pertinentes (caso a técnica Diagrama de Ishikawa tenha sido selecionada), Redefinir Problema como Objetivo (caso a técnica Redefinição Heurística tenha sido selecionada), Identificar Objetos e Ferramentas da Ação (caso a técnica TRIZ tenha sido selecionada)

Atividade:	Definir Categorias Pertinentes
Descrição:	<p>Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, definir as categorias pertinentes ao problema sendo analisado. Na indústria de manufatura, as seis categorias de problemas utilizadas são: os equipamentos utilizados, o processo seguido, as pessoas envolvidas, os materiais utilizados, o ambiente e o método de medição. Estas categorias também são as mais utilizadas na Área de Engenharia de Software, embora</p>

	adaptações possam ser realizadas caso alguma não seja adequada ao problema analisado.
Pré-atividade:	Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado
Critérios de entrada:	Digrama de Ishikawa ter sido selecionada como uma das técnicas para identificar as causas dos problemas de desempenho.
Critérios de saída:	Categorias pertinentes para a análise definidas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho
Artefatos produzidos:	Categorias de Problemas
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Possíveis Causas

Atividade:	Identificar Possíveis Causas
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, identificar as possíveis causas para o problema sendo analisado utilizando as categorias selecionadas como perspectivas para a análise. Determinar as causas consideradas mais prováveis pelo grupo dentre as identificadas.
Pré-atividade:	Definir Categorias Pertinentes
Critérios de entrada:	Categorias pertinentes para a análise definidas.
Critérios de saída:	Análise realizada e possíveis causas dos problemas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Categorias de Problemas
Artefatos produzidos:	Possíveis Causas dos Problemas
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Realizar Testes Estatísticos de Correlação

Atividade:	Redefinir Problema como Objetivo
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, redefinir o problema sendo analisado no formato de objetivo. O formato sugerido é: “ <i>Como podemos assegurar que...?</i> ”.
Pré-atividade:	Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado
Critérios de entrada:	Redefinição Heurística ter sido selecionada como uma das técnicas para identificar as causas dos problemas de desempenho.
Critérios de saída:	Problema ter sido redefinido no formato de objetivo.

Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho
Artefatos produzidos:	Problema redefinido como Objetivo
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Componentes do Sistema

Atividade:	Identificar Componentes do Sistema
Descrição:	<p>Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, identificar os componentes do sistema no qual o problema ocorre e o seu funcionamento.</p> <p>Algumas perguntas que podem auxiliar a enxergar o sistema no qual o problema se encontra são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que está acontecendo? • Onde acontece? • Quando acontece? • Por que acontece? • Como acontece? • Quem sofre a ação? • Quem causa a ação?
Pré-atividade:	Redefinir Problema como Objetivo
Critérios de entrada:	Problema ter sido redefinido no formato de objetivo.
Critérios de saída:	Componentes do sistema onde o problema ocorre identificados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Problema redefinido como Objetivo
Artefatos produzidos:	Componentes do Sistema
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Possíveis Causas

Atividade:	Identificar Possíveis Causas
Descrição:	<p>Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, estudar o funcionamento do sistema e o impacto que cada componente desempenha no sistema e no problema sendo analisado.</p> <p>Algumas perguntas que podem auxiliar a compreender o impacto dos componentes do sistema no qual o problema se encontra são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como as partes ou componentes se relacionam? • Quais as influências ou relacionamentos entre os componentes? • Que leis se aplicam para descrever os relacionamentos dos

	<p>componentes do sistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que esse componente faz que afeta a meta (positiva ou negativamente)? <p>Identificar as possíveis causas para o problema sendo analisado utilizando o conhecimento adquirido sobre o sistema e seus componentes. Determinar as causas consideradas mais prováveis pelo grupo dentre as identificadas.</p>
Pré-atividade:	Identificar Componentes do Sistema
Crítérios de entrada:	Componentes do sistema onde o problema ocorre identificados.
Crítérios de saída:	Análise realizada e possíveis causas dos problemas identificados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Problema redefinido como Objetivo, Componentes do Sistema
Artefatos produzidos:	Possíveis Causas dos Problemas
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Realizar Testes Estatísticos de Correlação

Atividade:	Identificar Objetos e Ferramentas da Ação
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, identificar os objetos que sofrem a ação e as ferramentas utilizadas para realizar a ação relacionada com o problema sendo analisado.
Pré-atividade:	Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado
Crítérios de entrada:	TRIZ ter sido selecionada como uma das técnicas para identificar as causas dos problemas de desempenho.
Crítérios de saída:	Objetos e ferramentas da ação relacionada com o problema identificados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho
Artefatos produzidos:	Objetos e Ferramentas da Ação
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Descrever Sistema

Atividade:	Descrever Sistema
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, descrever o sistema no qual o problema ocorre e seu funcionamento com o máximo de detalhes possível. Diagramas podem ser elaborados.

Pré-atividade:	Identificar Objetos e Ferramentas da Ação
Critérios de entrada:	Objetos e ferramentas da ação relacionada com o problema identificados.
Critérios de saída:	Sistema onde o problema ocorre descrito.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação
Artefatos produzidos:	Descrição do Sistema
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Características Indesejadas

Atividade:	Identificar Características Indesejadas
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, identificar as características indesejadas presentes no sistema relacionadas com o problema sendo analisado.
Pré-atividade:	Descrever Sistema
Critérios de entrada:	Sistema onde o problema ocorre descrito.
Critérios de saída:	Características indesejadas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema
Artefatos produzidos:	Características Indesejadas
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Características Prejudicadas com Soluções Triviais

Atividade:	Identificar Características Prejudicadas com Soluções Triviais
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, identificar as características que são prejudicadas no sistema ao se adotar soluções triviais para o problema sendo analisado.
Pré-atividade:	Identificar Características Indesejadas
Critérios de entrada:	Características indesejadas identificadas.
Critérios de saída:	Características prejudicadas com as soluções triviais identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas

Artefatos produzidos:	Características Prejudicadas com Soluções Triviais
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Contradições Técnicas ou <i>Tradeoffs</i>

Atividade:	Identificar Contradições Técnicas ou <i>Tradeoffs</i>
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, utilizar o conhecimento já obtido nas atividades anteriores para identificar as contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> presentes no sistema onde ocorre o problema sendo analisado. Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> ocorrem quando ao melhorar uma característica, alguma outra característica fica pior em decorrência, evitando que o sistema alcance o estado desejado. Por exemplo, ao aumentarmos a velocidade com a qual os <i>airbags</i> dos automóveis são posicionados, aumentamos a proteção para os ocupantes do carro (característica melhor), porém podemos machucar ou matar ocupantes pequenos ou mal localizados (característica pior).
Pré-atividade:	Identificar Características Prejudicadas com Soluções Triviais
Critérios de entrada:	Características prejudicadas com as soluções triviais identificadas.
Critérios de saída:	Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais
Artefatos produzidos:	Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i>
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Contradições Físicas ou Inerentes

Atividade:	Identificar Contradições Físicas ou Inerentes
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, utilizar o conhecimento já obtido nas atividades anteriores para identificar as contradições físicas ou inerentes presentes no sistema onde ocorre o problema sendo analisado. Contradições físicas ou inerentes ocorrem quando desejamos a presença de características opostas ao mesmo tempo. Por exemplo, o <i>airbag</i> dos automóveis deve se posicionar rápido o suficiente para salvar o ocupante do carro, porém deve ser posicionar lento o suficiente para minimizar o dano a pequenos ocupantes. Por trás de uma contradição do tipo <i>tradeoff</i> sempre existe uma contradição do tipo inerente, embora esta não seja fácil de ser identificada em alguns casos.
Pré-atividade:	Identificar Contradições Técnicas ou <i>Tradeoffs</i>

Critérios de entrada:	Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> identificadas.
Critérios de saída:	Contradições físicas ou inerentes identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i>
Artefatos produzidos:	Contradições físicas ou inerentes
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Possíveis Causas

Atividade:	Identificar Possíveis Causas
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na análise, utilizar o conhecimento já obtido nas atividades anteriores para identificar as possíveis causas para o problema sendo analisado. Determinar as causas consideradas mais prováveis pelo grupo dentre as identificadas.
Pré-atividade:	Identificar Contradições Físicas ou Inerentes
Critérios de entrada:	Contradições físicas ou inerentes identificadas.
Critérios de saída:	Análise realizada e possíveis causas dos problemas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> , Contradições físicas ou inerentes
Artefatos produzidos:	Possíveis Causas dos Problemas
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Realizar Testes Estatísticos de Correlação

Atividade:	Realizar Testes Estatísticos de Correlação
Descrição:	Realizar testes estatísticos de correlação em ferramentas de análise estatística como o Minitab (MINITAB, 1972) ou o jmp (SAS INSTITUTE, 1989) com os dados da <i>Baseline</i> de Desempenho para verificar se existem evidências que indiquem correlações entre as condições consideradas causas do problema e as ocorrências do problema sendo analisado. Gráficos de controle podem evidenciar mudanças de desempenho nas condições consideradas causas do problema em momentos bem próximos aos das ocorrências do problema.

	Modelos de Desempenho podem auxiliar no entendimento do comportamento dos processos e na verificação das relações de correlação durante as análises. Nesta atividade acontece um ponto de decisão: Caso nenhuma causa para os problemas analisados tenha sido considerada provável, novas técnicas de identificação de causas de problemas podem ser selecionadas e utilizadas até que uma ou mais causas sejam consideradas prováveis.
Pré-atividade:	Identificar Possíveis Causas
Critérios de entrada:	Análise realizada e possíveis causas dos problemas identificadas.
Critérios de saída:	Causas dos problemas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Possíveis Causas dos Problemas
Artefatos produzidos:	Causas dos Problemas
Ferramentas:	Ferramenta da análise estatística, Microsoft Word
Pós-atividade:	Selecionar Métodos de Identificação de Inovação (caso alguma causa para o problema tenha sido considerada provável) ou Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado

4.4.2 Identificação de Potenciais Inovações

O segundo subprocesso aborda a identificação de inovações candidatas para serem implantadas na organização para tratar as causas dos problemas/oportunidades identificados. Os tipos de inovação considerados são inovações tecnológicas e de processo e os três níveis de abrangência (inovação mundial, para o mercado e para a organização) são considerados, sendo que o processo auxilia mais nos casos das primeiras utilizações de uma inovação no mercado pelo pouco conhecimento sobre os resultados obtidos.

Métodos são sugeridos para apoiar a identificação de inovações: consultas a fontes externas à organização, consultas aos colaboradores da organização, os passos seguintes da técnica Redefinição Heurística (KING e SCHLICKSUPP, 2002) e os passos seguintes da metodologia para resolução de problemas TRIZ (ALTSHULLER, 1994). Atividades foram criadas para orientar a aplicação dos métodos sugeridos e a organização pode selecionar um ou mais métodos para utilizar. Estes métodos foram instanciados no processo como exemplos, mas a organização pode selecionar qualquer

outro método. Outro exemplo de fonte externa à organização é o Google, que não foi representado por ser largamente utilizado.

Após a identificação de inovações candidatas, uma pré-seleção é realizada para identificar as inovações candidatas que devem seguir para o subprocesso de análise e seleção das inovações que serão implantadas na organização. Esta pré-seleção é realizada com base no conhecimento do Grupo de Processos e serve como um filtro inicial para descartar ideias que não estejam relacionadas com os Objetivos de Qualidade e Desempenho perseguidos. Em caso de dúvida, a ideia deve ser conduzida para o próximo subprocesso e analisada com mais detalhes.

Caso nenhuma inovação tenha sido selecionada para seguir para o subprocesso de Seleção de Oportunidades de Inovação que serão implantadas na organização, novos métodos de identificação de inovações podem ser selecionados e utilizados até que uma ou mais inovações sejam selecionadas.

As atividades que compõem o subprocesso podem ser visualizadas na Figura 4.9 e são detalhadas a seguir. Apenas os métodos instanciados como exemplos no processo foram representados, mas a organização pode selecionar qualquer outro método.

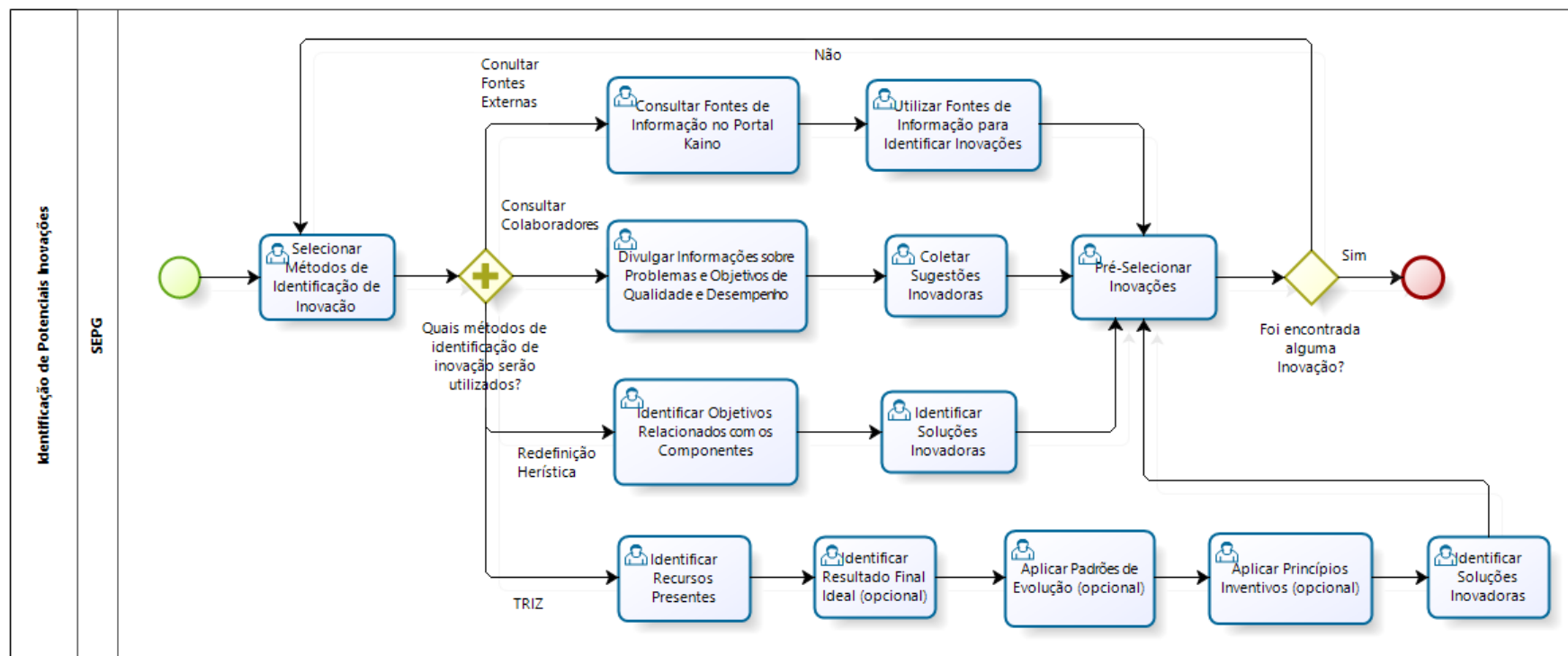


Figura 4.9 – Atividades do Subprocesso Identificação de Potenciais Inovações.

Atividade:	Selecionar Métodos de Identificação de Inovação
Descrição:	<p>Selecionar um ou mais métodos para identificar inovações que abordem as causas identificadas para os problemas de desempenho analisados.</p> <p>Os métodos sugeridos para apoiar a identificação de inovações são: consultas a fontes externas à organização, consultas aos colaboradores da organização, os passos seguintes da técnica Redefinição Heurística (KING e SCHLICKSUPP, 2002) e os passos seguintes da metodologia para resolução de problemas TRIZ (ALTSHULLER, 1994).</p> <p>A escolha dos métodos pode se basear na complexidade do problema sendo analisado e nas técnicas utilizadas para identificar as causas dos problemas, já que as duas últimas sugestões são adequadas uma vez que os passos anteriores das técnicas tenham sido realizados.</p> <p>Estes métodos foram selecionados para serem sugeridos e apoiados pelo processo, mas a organização pode selecionar qualquer outro método de seu conhecimento.</p>
Pré-atividade:	Realizar Testes Estatísticos de Correlação ou Pré-Selecionar Inovações (caso nenhuma inovação tenha sido selecionada)
Critérios de entrada:	Causas dos problemas identificadas.
Critérios de saída:	Métodos que serão utilizados para identificar inovações selecionadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Causas dos Problemas
Artefatos produzidos:	Métodos para Identificar Inovações
Ferramentas:	-
Pós-atividade:	Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino (caso o método consultar fontes externas tenha sido selecionado), Divulgar Informações sobre Problemas e Objetivos de Qualidade e Desempenho (caso o método consultar os colaboradores tenha sido selecionado), Identificar Objetivos Relacionados com os Componentes (caso o método Redefinição Heurística tenha sido selecionado), Identificar Recursos Presentes (caso o método TRIZ tenha sido selecionado)

Atividade:	Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino
Descrição:	<p>Consultar fontes de informação sobre inovação de processos em Engenharia de Software no portal Kaino.</p> <p>As fontes presentes no portal são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialistas que atuam nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas; • Artigos que descrevem trabalhos realizados pelos especialistas e relatam inovações e lições aprendidas nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o

	<p>problema analisado e suas causas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eventos para aprofundamento nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas, onde ocorrem relatos de inovações e lições aprendidas, exposição de dificuldades encontradas e discussão sobre possíveis soluções; • Revistas que descrevem trabalhos realizados e relatam inovações e lições aprendidas nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas; • Livros que detalham o conhecimento nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas; • Máquinas de busca onde alertas podem ser registrados para avisar sobre novos artigos que descrevem trabalhos realizados e relatam inovações e lições aprendidas nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas.
Pré-atividade:	Selecionar Métodos de Identificação de Inovação
Critérios de entrada:	Consultas a fontes externas ter sido selecionado como um dos métodos para identificar inovações.
Critérios de saída:	Fontes de informação sobre inovação no portal Kaino consultadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Causas dos Problemas
Artefatos produzidos:	Fontes de Informação sobre Inovação
Ferramentas:	Kaino
Pós-atividade:	Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações

Atividade:	Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações
Descrição:	<p>Utilizar algumas das fontes de informação sobre inovação presentes no portal Kaino para identificar inovações candidatas que abordem as causas do problema analisado.</p> <p>As inovações candidatas podem ser identificadas através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consultas aos especialistas encontrados no portal que atuam nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas para maiores informações, troca de conhecimento e parcerias; • Leitura dos artigos encontrados no portal que descrevem trabalhos realizados pelos especialistas e relatam inovações e lições aprendidas nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas; • Participação em eventos para aprofundamento, exposição das dificuldades encontradas e discussão sobre possíveis soluções nas áreas de Engenharia de Software relacionadas

	<p>com o problema analisado e suas causas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura de artigos em revistas que descrevem trabalhos realizados e relatam inovações e lições aprendidas nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas; • Leitura de livros que aprofundam o conhecimento sobre as áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas; • Utilização de máquinas de busca para identificar artigos que descrevem trabalhos realizados e relatam inovações e lições aprendidas nas áreas de Engenharia de Software relacionadas com o problema analisado e suas causas e leitura destes artigos. <p>As informações sugeridas para registrar inovações candidatas são: descrição da inovação, causas do problema tratadas, impacto esperado nas causas tratadas, Objetivos de Qualidade e Desempenho impactados.</p>
Pré-atividade:	Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino
Crítérios de entrada:	Fontes de informação sobre inovação no portal Kaino consultadas.
Crítérios de saída:	Inovações candidatas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Causas dos Problemas, Fontes de Informação sobre Inovação
Artefatos produzidos:	Inovações Candidatas
Ferramentas:	Kaino, Máquinas de Busca de Artigos, Microsoft Word
Pós-atividade:	Pré-Selecionar Inovações

Atividade:	Divulgar Informações sobre Problemas e Objetivos de Qualidade e Desempenho
Descrição:	<p>Divulgar os Objetivos de Qualidade e Desempenho e as informações sobre os problemas identificados e suas causas para os colaboradores, por exemplo, através de e-mails ou de alguma área na <i>intranet</i> da organização e solicitar a sua participação através de sugestões de melhoria inovadoras. Os colaboradores podem sugerir ideias inovadoras baseadas na experiência de utilização dos processos ou de conhecimento sobre inovações utilizadas previamente.</p> <p>É importante que a cultura organizacional estimule os colaboradores a fornecer sugestões de melhoria porque a flexibilidade para propor diferentes formas de trabalhar influencia no desempenho organizacional (KHAZANCHI <i>et al.</i>, 2007). Um exemplo do impacto que a construção de um ambiente colaborativo pode ter na inovação é a Fábrica de Ideias da Toyota (MAY, 2007).</p>

Pré-atividade:	Selecionar Métodos de Identificação de Inovação
Critérios de entrada:	Consultas aos colaboradores ter sido selecionado como um dos métodos para identificar inovações.
Critérios de saída:	Informações sobre problemas e Objetivos de Qualidade e Desempenho divulgadas e solicitação de sugestões realizada.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Causas dos Problemas
Artefatos produzidos:	Divulgação dos Objetivos de Qualidade e Desempenho e dos Problemas, Solicitação de Sugestões de Melhoria Inovadoras
Ferramentas:	E-mail, <i>intranet</i> , Microsoft Word
Pós-atividade:	Coletar Sugestões Inovadoras

Atividade:	Coletar Sugestões Inovadoras
Descrição:	Coletar as sugestões de melhoria inovadoras realizadas pelos colaboradores da organização. Ferramentas como <i>Issue Tracking Systems</i> ou fóruns podem apoiar a coleta. As informações sugeridas para registrar sugestões inovadoras são: descrição da sugestão, causas do problema tratadas, impacto esperado nas causas tratadas, Objetivos de Qualidade e Desempenho impactados.
Pré-atividade:	Divulgar Informações sobre Problemas e Objetivos de Qualidade e Desempenho
Critérios de entrada:	Divulgação dos Objetivos de Qualidade e Desempenho e dos Problemas, Solicitação de Sugestões de Melhoria Inovadoras.
Critérios de saída:	Inovações candidatas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Causas dos Problemas, Divulgação dos Objetivos de Qualidade e Desempenho e dos Problemas, Solicitação de Sugestões de Melhoria Inovadoras
Artefatos produzidos:	Inovações Candidatas
Ferramentas:	E-mail, <i>Issue Tracking Systems</i> ou fóruns, Microsoft Word
Pós-atividade:	Pré-Selecionar Inovações

Atividade:	Identificar Objetivos Relacionados com os Componentes
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, utilizar as informações sobre o sistema, seus componentes e funcionamento identificadas nos passos anteriores da técnica para identificar objetivos relacionados com os componentes identificados. Cada objetivo deve estar no formato “ <i>Como podemos assegurar que...?</i> ”.
Pré-atividade:	Selecionar Métodos de Identificação de Inovação

Critérios de entrada:	Redefinição Heurística ter sido selecionada como um dos métodos para identificar inovações e seus passos anteriores terem sido realizados.
Critérios de saída:	Objetivos relacionados com os componentes do sistema identificados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Problema redefinido como Objetivo, Componentes do Sistema, Causas dos Problemas
Artefatos produzidos:	Objetivos Relacionados com os Componentes
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Soluções Inovadoras

Atividade:	Identificar Soluções Inovadoras
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, utilizar as informações identificadas nos passos anteriores da técnica para identificar soluções inovadoras para o problema analisado. Os objetivos relacionados com os componentes devem guiar a identificação de soluções inovadoras. As informações sugeridas para registrar sugestões inovadoras são: descrição da sugestão, causas do problema tratadas, impacto esperado nas causas tratadas, Objetivos de Qualidade e Desempenho impactados.
Pré-atividade:	Identificar Objetivos Relacionados com os Componentes
Critérios de entrada:	Objetivos relacionados com os componentes do sistema identificados.
Critérios de saída:	Inovações candidatas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Problema redefinido como Objetivo, Componentes do Sistema, Causas dos Problemas, Objetivos Relacionados com os Componentes
Artefatos produzidos:	Inovações Candidatas
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Pré-Selecionar Inovações

Atividade:	Identificar Recursos Presentes
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, utilizar as informações identificadas nos passos anteriores da metodologia para identificar os recursos presentes no sistema.

	Este passo pode ser considerado suficiente para gerar soluções inovadoras ou os passos seguintes podem ser executados.
Pré-atividade:	Selecionar Métodos de Identificação de Inovação
Critérios de entrada:	TRIZ ter sido selecionada como um dos métodos para identificar inovações e seus passos anteriores terem sido realizados.
Critérios de saída:	Recursos presentes no sistema identificados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> , Contradições físicas ou inerentes, Causas dos Problemas
Artefatos produzidos:	Recursos Presentes no Sistema
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Resultado Final Ideal (caso este passo não seja suficiente para gerar soluções inovadoras) ou Identificar Soluções Inovadoras

Atividade:	Identificar Resultado Final Ideal (opcional)
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, utilizar as informações identificadas nos passos anteriores da metodologia para identificar o resultado final ideal. Este passo pode ser considerado suficiente para gerar soluções inovadoras ou os passos seguintes podem ser executados.
Pré-atividade:	Identificar Recursos Presentes
Critérios de entrada:	Recursos presentes no sistema identificados.
Critérios de saída:	Resultado final ideal identificado.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> , Contradições físicas ou inerentes, Causas dos Problemas, Recursos Presentes no Sistema
Artefatos produzidos:	Resultado Final Ideal
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Aplicar Padrões de Evolução (caso este passo não seja suficiente para gerar soluções inovadoras) ou Identificar Soluções Inovadoras

Atividade:	Aplicar Padrões de Evolução (opcional)
Descrição:	<p>Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, aplicar os oito padrões de evolução ao problema analisado. Os padrões são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estágios da evolução de um sistema tecnológico: Um sistema tecnológico evolui por períodos de infância, crescimento, maturidade e declínio; • Evolução em direção à idealidade aumentada: Um sistema melhora ao aumentarmos a idealidade do sistema; • Desenvolvimento não uniforme dos elementos do sistema: Para cada componente de um sistema existem diferentes limites e cada um evolui a seu tempo. O elemento que atinge primeiro o seu limite impede a evolução do sistema global; • Evolução no sentido de maior dinamismo e controle: Conforme o dinamismo de um sistema aumenta, aumenta também o número de funções possíveis e a sua flexibilidade, embora exija um maior controle; • Aumento da complexidade seguido de simplificação: O sistema tende a evoluir aumentando a sua complexidade devido ao aumento de funções e depois através de uma simplificação, mantendo ou aumentando seu desempenho; • Correspondência e incompatibilidades entre elementos: Para melhorar um sistema ou compensar um efeito indesejado, são executadas as correspondências ou incompatibilidades entre os elementos; • Evolução na direção de níveis micro e aumento da utilização de campos: Os sistemas tendem a evoluir de macro para micro, e no percurso são utilizados diferentes tipos de campos de energia para conseguir melhores características; • Evolução em direção à diminuição da intervenção humana: Desenvolvimento de um sistema para executar tarefas entediadas de forma a libertar as pessoas para efetuarem um trabalho intelectual. <p>Este passo pode ser considerado suficiente para gerar soluções inovadoras ou os passos seguintes podem ser executados.</p>
Pré-atividade:	Identificar Resultado Final Ideal
Critérios de entrada:	Resultado final ideal identificado.
Critérios de saída:	Padrões de evolução aplicados ao problema.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> , Contradições físicas ou inerentes, Causas dos Problemas, Recursos Presentes no Sistema, Resultado Final Ideal

Artefatos produzidos:	Aplicação dos Padrões de Evolução
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Aplicar Princípios Inventivos (caso este passo não seja suficiente para gerar soluções inovadoras) ou Identificar Soluções Inovadoras

Atividade:	Aplicar Princípios Inventivos (opcional)
Descrição:	<p>Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, aplicar os princípios inventivos adequados ao problema dentre os quarenta fornecidos pela metodologia. Apesar de alguns princípios inventivos abordarem características de Engenharia, estudos incentivam a sua utilização em analogias para a área de Engenharia de Software (REA, 2001; MANN, 2004).</p> <p>Os princípios inventivos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segmentação ou fragmentação: divida o objeto em partes independentes; torne o objeto fácil de desmontar; aumente o grau de fragmentação ou segmentação; • Remoção ou extração: focalize apenas um elemento específico; remova ou separe a parte ou propriedade indesejada ou desnecessária do objeto; focalize apenas a parte desejável ou necessária do objeto; • Qualidade localizada: desuniformize; mude a estrutura de um objeto ou ambiente de homogêneo para não homogêneo; atribua diferentes funções para cada parte de um objeto; posicione cada parte de na melhor condição para sua operação; • Assimetria: distribua assimetricamente; torne o objeto assimétrico; aumentar o grau de assimetria; • Consolidação: aproxime; uniformize; una objetos idênticos ou similares; execute operações em paralelo; • Universalização: use em todo lugar; atribua múltiplas funções a um objeto eliminando a necessidade de outros objetos; • Aninhamento: coloque um objeto dentro de outro e este dentro de outro; passe um objeto por uma cavidade em outro; • Contrapeso: compense a inércia; compense o peso do objeto com o peso de outros objetos; compense o peso do objeto pela interação com o ambiente; • Compensação prévia: prepare um contra-efeito; anti-tensione o objeto que será tensionado; compense uma ação previamente; • Ação prévia: prepare antes da hora; arranje previamente objetos de forma que eles atuem da forma mais conveniente ou rápida; • Amortecimento prévio: previna-se; compense a baixa confiabilidade do objeto com precauções; • Equipotencialidade: reduza as mudanças de posição;

	<p>modifique as condições de trabalho para evitar o levantamento e o abaixamento;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversão: contrarie a intuição e a norma; inverta a ação normalmente utilizada para solucionar o problema; fixe partes móveis e torne móveis partes fixas (mudança de estado); vire o objeto de cabeça para baixo (mudança de orientação); • Recurvação: substitua formas retilíneas por formas curvas; use rolamentos, esferas, espirais; substitua movimentos lineares por rotativos; use a força centrífuga; • Dinamização: permita e encoraje a mudança; faça com que o objeto, processo ou ambiente se otimize durante a operação; divida o objeto em partes com movimentos relativos; torne um objeto móvel ou adaptável; • Ação parcial ou excessiva: aumente ou reduza; execute um pouco menos ou um pouco mais quando é difícil conseguir 100% de um determinado efeito; • Transição para nova dimensão: mude para uma nova dimensão; mude de linear para planar, de planar para 3D, de 3D para n-D; rearranje espacialmente; mude a orientação espacial; utilize o outro lado; • Vibração mecânica: agite; produza vibração ou oscilação no objeto; aumente a frequência de vibração; use a frequência de ressonância; use outras formas de vibração; combine vibrações ultrassônicas e eletromagnéticas; • Ação periódica: faça pulsar; substitua ações contínuas por ações periódicas; mude a frequência da ação periódica; faça pausa entre os pulsos para executar ações diferentes ou similares; • Continuidade da ação útil: trabalhe 24 horas; faça com que o objeto (e suas partes) trabalhe à plena carga e o tempo todo; elimine pausas e tempos mortos durante o uso do objeto; • Aceleração: acelerar a execução; executar um processo ou algumas de suas etapas em alta velocidade; • Transformação de prejuízo em lucro: faça dos limões uma limonada; use fatores indesejáveis do objeto ou ambiente para ter resultados úteis; remova o fator indesejado pela combinação com outro fator indesejado; amplifique o fator indesejado até que ele se torne desejado; • Retroalimentação: ouça e responda; introduza realimentação (<i>feedback</i>) para melhorar uma ação ou processo; modifique a magnitude ou influência de realimentação; • Mediação: use um representante; utilize um objeto ou processo intermediário; misture um objeto (que possa ser facilmente removido) com outro; • Auto-serviço: faça você mesmo; faça com que o objeto se ajuste pela execução de função suplementares ou de reparo; utilize energia ou materiais perdidos; • Cópia: não reinvente a roda; substitua objetos de difícil
--	---

	<p>obtenção, frágeis ou caros por cópias simples e baratas; substitua objetos ou processos físicos por imagens; utilize cópias infravermelhas ou ultravioletas do objeto;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso e descarte: use objetos mais baratos; substitua o objeto caro por objetos baratos; • Substituição de meios mecânicos: troque o que é físico por campos ou ideias; substitua o sistema mecânico por eletroeletrônico, ótico ou software; utilize campos eletromagnéticos para interagir com o objeto; mude o campo: móvel para estático, fixos para móveis; utilize partículas em campos; • Construção pneumática ou hidráulica: utilize fluidos; troque partes sólidas de um objeto por gases ou líquidos; • Uso de filmes finos e membranas flexíveis: use uma camada protetora fina; utilize filmes flexíveis ou cascas no lugar de estruturas tridimensionais; isole o objeto do ambiente externo utilizando filmes ou cascas; • Uso de materiais porosos: permita o ingresso ou a interação; torne o objeto poroso ou adicione objetos porosos; introduza substâncias ou funções úteis nos poros dos objetos; • Mudança de cor: mude as características da superfície; mude a cor do objeto ou ambiente; mude a transparência do objeto; use aditivos para observar aspectos de difícil visualização; use aditivos luminescentes para observar aspectos de difícil visualização; • Homogeneização: propriedades idênticas; faça objetos que interagem do mesmo material ou de materiais com propriedades idênticas; • Descarte e regeneração: jogue fora ou reutilize; elimine ou modifique partes de um objeto que já tenham cumprido sua função; regenere partes consumíveis de um objeto durante a operação; • Mudança de parâmetros e propriedades: mude o estado físico ou químico; mude o estado de agregação, a concentração ou consistência, a flexibilidade ou a temperatura do objeto; • Mudança de fase: mude o estado do objeto; utilize fenômenos relacionados a mudanças de fases (liberação ou absorção de calor, mudança de volume, ...); • Expansão térmica: expanda e contraia os materiais; utilize materiais que expandam ou contraiam com o calor; associe materiais com diferentes coeficientes de expansão térmica; • Uso de oxidantes fortes: reforce a ação; substitua o ar comum por um enriquecido com oxigênio; substitua o ar enriquecido com oxigênio por oxigênio; • Uso de atmosferas inertes: reduza a ação; substitua o ambiente normal por um ambiente inerte; adicione partes ou aditivos neutros a um objeto; • Uso de materiais compostos: substitua materiais homogêneos por materiais compostos; benefícios combinados.
--	--

Pré-atividade:	Aplicar Padrões de Evolução
Critérios de entrada:	Padrões de evolução aplicados ao problema.
Critérios de saída:	Princípios inventivos aplicados ao problema.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> , Contradições físicas ou inerentes, Causas dos Problemas, Recursos Presentes no Sistema, Resultado Final Ideal, Aplicação dos Padrões de Evolução
Artefatos produzidos:	Aplicação dos Princípios Inventivos
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Identificar Soluções Inovadoras

Atividade:	Identificar Soluções Inovadoras
Descrição:	Na reunião de <i>brainstorming</i> com os envolvidos na identificação de inovações, utilizar as informações identificadas nos passos anteriores da metodologia para identificar soluções inovadoras para o problema analisado. As informações sugeridas para registrar sugestões inovadoras são: descrição da sugestão, causas do problema tratadas, impacto esperado nas causas tratadas, Objetivos de Qualidade e Desempenho impactados.
Pré-atividade:	Identificar Recursos Presentes (caso este passo tenha sido suficiente para gerar soluções inovadoras) ou Identificar Resultado Final Ideal (caso este passo tenha sido suficiente para gerar soluções inovadoras) ou Aplicar Padrões de Evolução (caso este passo tenha sido suficiente para gerar soluções inovadoras) ou Aplicar Princípios Inventivos
Critérios de entrada:	Passos necessários para gerar soluções inovadoras realizados.
Critérios de saída:	Inovações candidatas identificadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Objetos e Ferramentas da Ação, Descrição do Sistema, Características Indesejadas, Características Prejudicadas com Soluções Triviais, Contradições técnicas ou <i>tradeoffs</i> , Contradições físicas ou inerentes, Causas dos Problemas, Recursos Presentes no Sistema, Resultado Final Ideal, Aplicação dos Padrões de Evolução, Aplicação dos Princípios Inventivos
Artefatos produzidos:	Inovações Candidatas
Ferramentas:	Microsoft Word

Pós-atividade:	Pré-Selecionar Inovações
Atividade:	Pré-Selecionar Inovações
Descrição:	<p>Analisar as inovações candidatas para identificar quais devem seguir para o subprocesso de Seleção de Oportunidades de Inovação que serão implantadas na organização.</p> <p>Esta análise é realizada com base no conhecimento do Grupo de Processos e serve como um filtro inicial para descartar ideias que não estejam relacionadas com os Objetivos de Qualidade e Desempenho perseguidos. Em caso de dúvida, a ideia deve ser conduzida para o próximo subprocesso e analisada com mais detalhes.</p> <p>Nesta atividade acontece um ponto de decisão: Caso nenhuma inovação tenha sido selecionada para seguir para o subprocesso de análise e seleção das inovações que serão implantadas na organização, novos métodos de identificação de inovações podem ser selecionados e utilizados até que uma ou mais inovações sejam selecionadas.</p>
Pré-atividade:	Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações e/ou Coletar Sugestões Inovadoras e/ou Identificar Soluções Inovadoras
Crítérios de entrada:	Inovações candidatas identificadas.
Crítérios de saída:	Inovações alinhadas com os Objetivos de Qualidade e Desempenho selecionadas para serem analisadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas
Artefatos produzidos:	Inovações Candidatas (selecionadas para a análise)
Ferramentas:	Microsoft Excel, Microsoft Word
Pós-atividade:	Selecionar Crítérios e Escalas (caso alguma inovação tenha sido selecionada) ou Selecionar Métodos de Identificação de Inovação

4.4.3 Seleção de Oportunidades de Inovação

O terceiro subprocesso aborda a análise e seleção de uma ou mais inovações para serem implantadas na organização. Os fatores que influenciam a adoção de inovações pelos colaboradores das organizações encontrados na literatura (AGARWAL e PRASAD, 2000; GREEN e HEVNER, 2000; CHO e KIM, 2001; RIFKIN, 2001; TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; RIEMENSCHNEIDER *et al.*, 2002; ROGERS, 2003; GREEN *et al.*, 2005; KOC e CEYLAN, 2007) relacionados com as características da inovação sendo analisada são sugeridos como critérios para um processo formal de tomada de decisão para selecionar as inovações que serão implantadas na organização,

visando antecipar a aceitação de cada inovação pelos colaboradores. Além dos fatores de influência na adoção de inovações, outros critérios sugeridos pelos modelos de maturidade também são sugeridos. A organização deve selecionar os critérios desejados para a decisão de acordo com a adequação ao problema analisado e estabelecer escalas e pesos para cada critério selecionado. Algumas formas de avaliação são sugeridas para cada critério.

Após a avaliação das inovações candidatas segundo os critérios selecionados, são elaboradas matrizes SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (HUMPHREY, 2005) para cada inovação candidata, resumindo as informações encontradas sobre cada inovação e identificando ameaças a partir dos critérios avaliados. As informações sobre cada inovação candidata são apresentadas para a Alta Direção para identificar quais inovações possuem seu apoio.

Os resultados da avaliação de cada inovação segundo os critérios para a tomada de decisão juntamente com as matrizes SWOT e a identificação do apoio da Alta Direção são utilizados para selecionar uma ou mais inovações para implantar na organização. A decisão é registrada juntamente com o raciocínio que a gerou.

Caso nenhuma inovação candidata atenda aos critérios estabelecidos e seja selecionada para ser implantada na organização, o Grupo de Processos pode voltar a executar o subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações” para identificar novas inovações candidatas.

As atividades que compõem o subprocesso podem ser visualizadas na Figura 4.10 e são detalhadas a seguir.

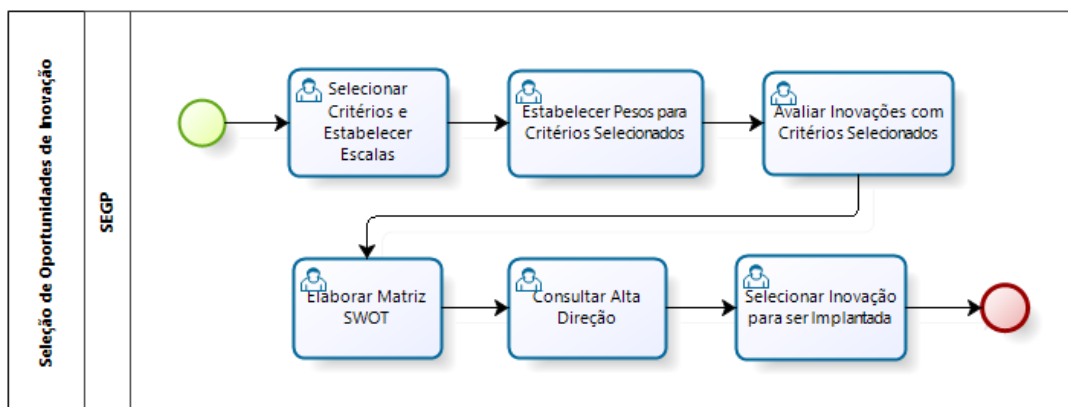


Figura 4.10 – Atividades do Subprocesso Seleção de Oportunidades de Inovação.

Atividade:	Selecionar Critérios e Estabelecer Escalas
Descrição:	<p>Selecionar os critérios que serão utilizados no processo formal de decisão para análise e seleção das inovações a serem implantadas na organização. Os fatores encontrados na literatura que influenciam a adoção de uma inovação pelos colaboradores relacionados com a inovação sendo analisada são sugeridos como possíveis critérios juntamente com os já sugeridos pelos modelos de maturidade, por permitirem uma avaliação prévia da aceitação da inovação sendo avaliada.</p> <p>Para cada critério selecionado, deve ser definida uma escala com os possíveis valores resultantes na avaliação. A seleção dos critérios deve se basear na adequação ao problema sendo analisado. Quanto mais critérios selecionados, mais rica será a análise e mais ameaças, barreiras e riscos poderão ser identificados em decorrência dela. Por outro lado, quando mais critérios selecionados, mais demorada e custosa será a análise.</p> <p>Inovações ainda nos primeiros estágios de difusão, quando existe pouco conhecimento sobre os resultados alcançados com a sua utilização, demandam um esforço maior durante a análise para avaliar os critérios. Inovações em estágios de difusão avançados, quando já existe uma disseminação dos efeitos da sua utilização, demandam menos esforço durante a análise para avaliar os critérios.</p> <p>Os critérios sugeridos para a análise são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento Estratégico: Critério que estima o alinhamento da inovação com os Objetivos de Qualidade e Desempenho da organização. É interessante estimar quais dos objetivos serão impactados positiva e negativamente, a magnitude do impacto esperado e a importância dos objetivos impactados; • Vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho (envolvendo o objetivo, utilidade e possíveis ganhos em produtividade e qualidade): Critério que estima o quanto a inovação representa de vantagem quando comparada com a forma atual de se trabalhar. É importante estimar os efeitos esperados positivos e negativos. Para inovações em estágios iniciais de difusão, consultas a fontes externas de informação, como o portal Kaino, podem auxiliar; • Insatisfação com a tecnologia existente: Critério que estima o quanto os colaboradores da organização estão insatisfeitos com a forma atual de se trabalhar. Mesmo em casos nos quais a inovação representa possíveis vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho, sua adoção é mais difícil quando os colaboradores estão satisfeitos com a forma atual de trabalho; • Compatibilidade com os processos existentes: Critério que estima o quanto a inovação se adequa aos processos existentes na organização. É interessante avaliar os pré-requisitos para a utilização da inovação e os resultados esperados com a sua utilização com relação aos processos existentes. Inovações que exigem muitas adaptações para a

	<p>sua utilização possuem mais resistência à adoção pelos colaboradores;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complexidade e dificuldade de aprendizado e uso: Critério que estima o quanto a inovação é considerada complexa, de difícil aprendizado e uso pelos colaboradores da organização; • Nível de novidade com relação ao conhecimento já possuído: Critério que estima o <i>gap</i> entre o conhecimento já possuído pelos colaboradores da organização e o conhecimento necessário para utilizar a inovação; • Visibilidade: Critério que estima o quanto a utilização da inovação será perceptível pelos clientes, concorrentes e demais colaboradores. É comum que inovações com maior visibilidade tenham maior aceitação pelos colaboradores, pois os colaboradores desejam adotar inovações já utilizadas por outros setores da organização ou por outras organizações quando estas possuem boa visibilidade; • Expectativa de utilização pelo mercado: Critério que estima o quanto se espera que as demais organizações do mercado adotem e utilizem a inovação. É comum que inovações com maiores expectativas de utilização sejam mais bem aceitas pelos colaboradores, pois representam conhecimento valorizado pelo mercado; • Grau de formalização: Critério que estima o quanto a inovação se encontra descrita e detalhada de maneira formal. Inovações melhor formalizadas são mais bem aceitas pelos colaboradores, pois fornecem mais orientação para a sua utilização; • Grau de maturidade: Critério que estima a maturidade da inovação, que reflete sua evolução com as experiências adquiridas a partir da sua utilização e o estágio de difusão no qual se encontra. Inovações em estágios mais avançados de difusão são mais bem aceitas pelos colaboradores; • Custos: Critério que estima os custos necessários para implantar a inovação na organização.
Pré-atividade:	Pré-Selecionar Inovações
Critérios de entrada:	Inovações alinhadas com os Objetivos de Qualidade e Desempenho selecionadas para serem analisadas.
Critérios de saída:	Critérios para a análise e seleção das inovações para serem implantadas na organização selecionados e suas escalas atribuídas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas
Artefatos produzidos:	Critérios para Análise e Seleção
Ferramentas:	Kaino, Microsoft Excel, Microsoft Word
Pós-atividade:	Estabelecer Pesos para Critérios Selecionados

Atividade:	Estabelecer Pesos para Critérios Selecionados
Descrição:	Estabelecer o peso de cada critério selecionado para análise e seleção das inovações a serem implantadas na organização. O peso deve representar a relevância e importância de cada critério para a organização e deve se basear na adequação ao problema sendo analisado.
Pré-atividade:	Selecionar Critérios e Estabelecer Escalas
Critérios de entrada:	Critérios para a análise e seleção das inovações para serem implantadas na organização selecionados e suas escalas atribuídas.
Critérios de saída:	Pesos dos critérios para a análise e seleção das inovações para serem implantadas na organização estabelecidos.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas, Critérios para Análise e Seleção
Artefatos produzidos:	Pesos dos Critérios para Análise e Seleção
Ferramentas:	Microsoft Excel, Microsoft Word
Pós-atividade:	Avaliar Inovações com Critérios Selecionados

Atividade:	Avaliar Inovações com Critérios Selecionados
Descrição:	<p>Avaliar as inovações candidatas para serem implantadas na organização utilizando os critérios selecionados para guiar a tomada de decisão.</p> <p>Algumas formas de avaliar os critérios sugeridos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento Estratégico: Pode ser avaliado pelo número de objetivos afetados positiva e negativamente, pela magnitude do impacto esperado e pela importância dos objetivos impactados; • Vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho (envolvendo o objetivo, utilidade e possíveis ganhos em produtividade e qualidade): Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos; • Insatisfação com a tecnologia existente: Pode ser avaliado através de consultas aos colaboradores da organização ou aos líderes de equipe; • Compatibilidade com os processos existentes: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de

	<p>consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complexidade e dificuldade de aprendizado e uso: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos. Além disso, é interessante avaliar os treinamentos disponíveis; • Nível de novidade com relação ao conhecimento já possuído: Pode ser avaliados através de consultas ao setor de RH, aos líderes de equipe ou aos colaboradores mais experientes; • Visibilidade: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área ou aos colaboradores mais experientes. • Expectativa de utilização pelo mercado: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação; • Grau de formalização: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação; • Grau de maturidade: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação; • Custos: Pode ser avaliado através da elaboração de uma Estrutura Analítica de Processos com todas as atividades necessárias para a implantação da inovação na organização, através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação. Custos adicionais além dos resultantes do esforço estimado para a realização das atividades também devem ser estimados, como os relacionados com aquisição de hardware e software, customizações da inovação, treinamentos externos, riscos identificados e contratações necessárias.
Pré-atividade:	Estabelecer Pesos para Critérios Seleccionados
Critérios de entrada:	Pesos dos critérios para a análise e seleção das inovações para serem implantadas na organização estabelecidos.
Critérios de saída:	Inovações candidatas para serem implantadas na organização avaliadas com relação critérios.

Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores, Especialistas
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas, Critérios para Análise e Seleção, Pesos dos Critérios para Análise e Seleção
Artefatos produzidos:	Avaliação das Inovações Candidatas
Ferramentas:	Microsoft Excel, Microsoft Word
Pós-atividade:	Elaborar Matriz SWOT

Atividade:	Elaborar Matriz SWOT
Descrição:	<p>A partir das informações sobre as inovações candidatas obtidas na avaliação utilizando os critérios para a tomada de decisão, elaborar uma matriz SWOT - <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i> (HUMPHREY, 2005) para cada inovação candidata, identificando seus pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças.</p> <p>Os critérios com avaliação positiva guiam a identificação de pontos fortes e oportunidades. Os critérios com avaliação negativa guiam a identificação de pontos fracos e ameaças.</p> <p>As ameaças podem ser pensadas como barreiras que podem surgir durante a implantação da inovação na organização. Exemplos são: alinhamento fraco da inovação com os objetivos estratégicos da organização; falta de envolvimento e apoio dos colaboradores; falta de apoio da alta direção; baixa vantagem da inovação em relação à forma atual de trabalho; alta satisfação com a forma atual de trabalho; falta de compatibilidade da inovação com o processo, situação, ambiente e cultura organizacionais; dificuldade de aprendizado ou de uso da inovação; grande nível de novidade para entender a inovação e suas vantagens com relação ao conhecimento já possuído; baixa expectativa de utilização da inovação pelo mercado; baixo grau de formalização, maturidade e qualidade da inovação; ausência de benefícios a curto prazo ou de visibilidade de sucesso da inovação; visão pouco clara do que é esperado de todos; muitas mudanças ou mudanças muito profundas ao mesmo tempo; influência de decisões políticas.</p>
Pré-atividade:	Avaliar Inovações com Critérios Selecionados
Critérios de entrada:	Inovações candidatas para serem implantadas na organização avaliadas com relação critérios.
Critérios de saída:	Matrizes SWOT para cada inovação candidata elaboradas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas, Avaliação das Inovações Candidatas

Artefatos produzidos:	Matrizes SWOT
Ferramentas:	Microsoft Excel, Microsoft Word
Pós-atividade:	Consultar Alta Direção

Atividade:	Consultar Alta Direção
Descrição:	Apresentar as matrizes SWOT elaboradas sobre cada inovação candidata para ser implantada na organização e os resultados da avaliação das inovações segundo os critérios de tomada de decisão para a alta direção, visando identificar quais inovações são apoiadas pela alta direção. O apoio da alta direção é um fator considerado crucial para a adoção de uma inovação com sucesso. A alta direção pode apoiar mais algumas inovações que outras.
Pré-atividade:	Elaborar Matriz SWOT
Critérios de entrada:	Matrizes SWOT para cada inovação candidata elaboradas.
Critérios de saída:	Inovações candidatas apresentadas para a alta direção e apoio da alta direção identificado.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Alta Direção
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas, Avaliação das Inovações Candidatas, Matrizes SWOT
Artefatos produzidos:	Apresentação das Inovações Candidatas, Registro do Apoio da Alta Direção
Ferramentas:	Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Microsoft Word
Pós-atividade:	Selecionar Inovações para serem Implantadas

Atividade:	Selecionar Inovação para ser Implantada
Descrição:	Selecionar uma ou mais inovações para serem implantadas na organização utilizando os resultados da avaliação das inovações segundo os critérios de tomada de decisão e os pesos atribuídos aos critérios previamente, as informações identificadas nas matrizes SWOT elaboradas sobre cada inovação e os registros de apoio da alta direção sobre cada inovação. Registrar a tomada de decisão.
Pré-atividade:	Consultar Alta Direção
Critérios de entrada:	Inovações candidatas apresentadas para a alta direção e apoio da alta direção identificado.
Critérios de saída:	Inovações a serem implantadas na organização selecionadas.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Inovações Candidatas, Avaliação das Inovações Candidatas, Matrizes SWOT, Registro do Apoio da Alta Direção

Artefatos produzidos:	Inovações Seleccionadas
Ferramentas:	Microsoft Excel, Microsoft Word
Pós-atividade:	Planejar Avaliação da Inovação

4.4.4 Condução de Projetos Piloto

O quarto subprocesso aborda a condução de projetos piloto para avaliar os efeitos da implantação da inovação selecionada no desempenho dos processos da organização e no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho. O processo para implantação e avaliação de melhorias definido por SILVA FILHO (2006) foi estudado e ampliado para incluir conceitos relacionados com a alta maturidade e a introdução de melhorias inovadoras.

Inicialmente, um planejamento para a avaliação da inovação é elaborado envolvendo: (i) a decisão do número de projetos piloto necessários para avaliar os resultados obtidos com a implantação da inovação, que pode ser determinado com base na complexidade do problema sendo tratado e nas informações identificadas sobre a inovação na sua análise; e (ii) a determinação dos indicadores e medidas necessários para avaliar os efeitos da implantação da organização no desempenho dos processos da organização.

Características que podem orientar a seleção dos projetos piloto são estabelecidas e utilizadas para selecionar cada projeto piloto. Um planejamento é então elaborado para a implantação da inovação nos projetos piloto e atividades de preparação para a utilização da inovação nos projetos piloto são realizadas.

A inovação é implantada nos projetos piloto e avaliações dos resultados parciais obtidos com cada utilização da inovação em algum projeto piloto são realizadas nas monitorações periódicas da implantação da inovação. Os projetos piloto podem ocorrer em paralelo e neste caso os dados de cada utilização são analisados periodicamente. Ao final de um projeto piloto, as análises realizadas com os dados de todas as utilizações da inovação em projetos piloto até aquele momento são consolidadas para determinar os efeitos da utilização da inovação no desempenho dos processos da organização e no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho, e por consequência, dos Objetivos Estratégicos e para auxiliar a decidir se mais projetos piloto são necessários.

Caso ainda não tenha sido executado o número de projetos piloto planejados, um novo projeto piloto deve ser selecionado para gerar mais dados. Caso já tenha sido executado o número de projetos piloto planejado, os resultados obtidos devem ser

analisados para verificar se são suficientes. Esta avaliação leva em consideração a similaridade dos resultados obtidos em diferentes projetos piloto. Caso os resultados obtidos sejam similares, o grau de confiança nos resultados observados pode ser considerado satisfatório, não sendo necessário conduzir projetos piloto adicionais. Caso os resultados obtidos em diferentes projetos piloto diverjam entre si, é aconselhável analisar os resultados obtidos para identificar as causas das divergências observadas. Pode ser necessário rever o número de projetos piloto suficientes para identificar os resultados com maior probabilidade de ocorrência.

Os resultados obtidos com a implantação da inovação nos projetos piloto são avaliados para decidir se a inovação deve ser implantada na organização. Caso os resultados observados não sejam considerados satisfatórios, a organização pode optar por não implantar a inovação na organização ou por voltar a analisar o processo em busca de um maior entendimento do ocorrido.

As atividades que compõem o subprocesso podem ser visualizadas na Figura 4.11 e são detalhadas a seguir.

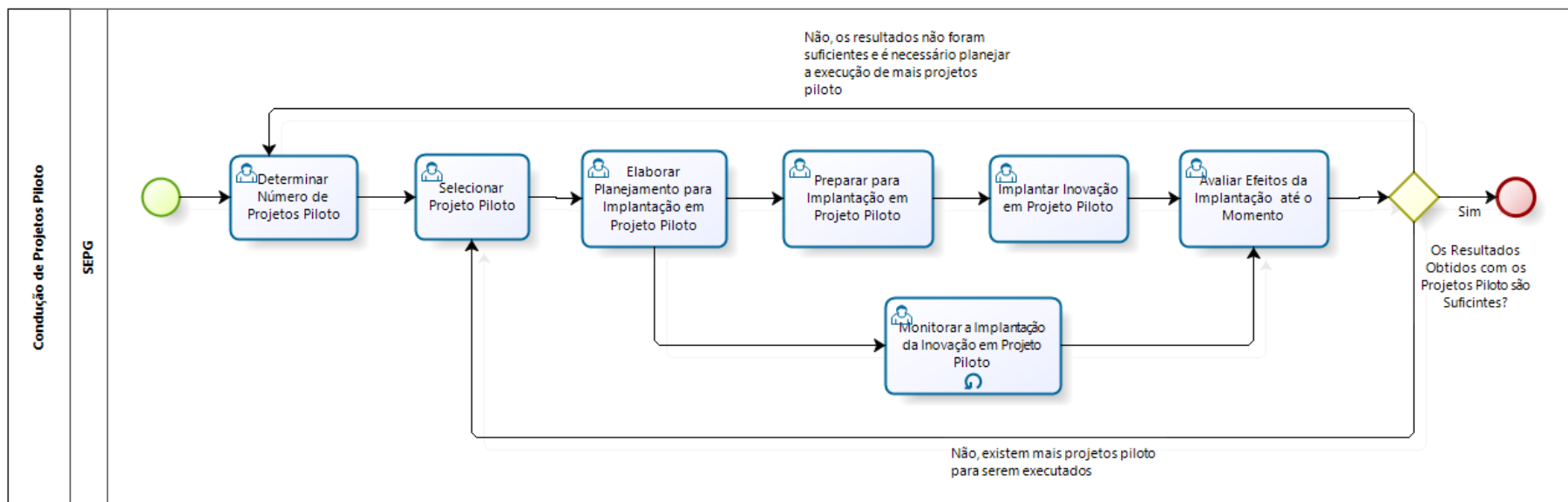


Figura 4.11 – Atividades do Subprocesso Condução de Projetos Piloto.

Atividade:	Planejar Avaliação da Inovação
Descrição:	<p>A partir das informações obtidas sobre a inovação selecionada, elaborar um planejamento para avaliar a inovação contendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A decisão do número de projetos piloto necessários para avaliar os resultados obtidos com a implantação da inovação, que pode ser determinado com base na complexidade do problema sendo tratado e nas informações identificadas sobre a inovação na sua análise. Inovações com bastantes pontos fracos, ameaças e efeitos esperados em mais processos necessitam de um número maior de projetos piloto para avaliar seus resultados. Apenas uma inovação deve ser testada em cada projeto piloto, buscando isolar seus efeitos. Os projetos piloto podem acontecer em paralelo; • A determinação dos indicadores e medidas necessários para avaliar os efeitos da implantação da organização no desempenho dos processos da organização.
Pré-atividade:	Selecionar Inovação para ser Implantada
Crítérios de entrada:	Inovação a ser implantada selecionada.
Crítérios de saída:	Planejamento para a avaliação da inovação elaborado.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Avaliação da Inovação Selecionada, Matriz SWOT da Inovação Selecionada, Registro do Apoio da Alta Direção para a Inovação Selecionada
Artefatos produzidos:	Plano para Avaliação da Inovação
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Selecionar Projeto Piloto

Atividade:	Selecionar Projeto Piloto
Descrição:	<p>Estabelecer características que podem orientar a seleção dos projetos piloto e identificar os projetos piloto para avaliar a implantação da inovação.</p> <p>Exemplos de características que podem orientar a seleção dos projetos piloto envolvem paradigma de desenvolvimento utilizado, ciclo de vida utilizado, tecnologias utilizadas, tamanho do projeto, complexidade do projeto, nível de experiência do Gerente de Projetos, nível de experiência da equipe do projeto em uma determinada tecnologia dentre outras.</p>
Pré-atividade:	Planejar Avaliação da Inovação
Crítérios de entrada:	Planejamento para a avaliação da inovação elaborado.
Crítérios de saída:	Projeto piloto para avaliar a inovação selecionado.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Avaliação da Inovação Selecionada, Matriz

	SWOT da Inovação Seleccionada, Registro do Apoio da Alta Direção para a Inovação Seleccionada, Plano para Avaliação da Inovação
Artefatos produzidos:	Projeto Piloto Seleccionado
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Elaborar Planejamento para Implantação em Projeto Piloto

Atividade:	Elaborar Planejamento para Implantação em Projeto Piloto
Descrição:	<p>A partir das informações identificadas sobre a inovação na sua análise, elaborar o planejamento para a implantação da inovação nos projetos piloto. Este planejamento não diz respeito ao planejamento da condução do projeto piloto que deve ser realizado pelo Gerente do Projeto e sim do planejamento da implantação da inovação, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas: Descrever a inovação e os resultados esperados com a sua implantação, incluindo os efeitos esperados nos indicadores de desempenho dos processos da organização; • <i>Work Breakdown Structure</i> ou Estrutura Analítica do Projeto: Detalhar as atividades necessárias para a implantação da inovação; • Equipe: Identificar a equipe responsável e envolvida nas atividades para a implantação da inovação; • Riscos: Identificar os riscos associados com a implantação da inovação e suas ações de mitigação e contingência; • Ativos de processo: Listar os ativos de processo a serem construídos e atualizados. Os ativos de processo envolvem as políticas e diretrizes da organização, a descrição dos processos e suas atividades, os roteiros que auxiliam na execução dos processos, as ferramentas disponibilizadas para apoiar a execução dos processos, materiais para treinamentos <i>etc.</i>; • Qualidade: Identificar as avaliações de garantia da qualidade organizacionais necessárias para avaliar os ativos de processo gerados ou atualizados antes da sua utilização; • Configuração: Identificar as <i>Baselines</i> de Ativos de Processo e as <i>Baselines</i> de Desempenho organizacionais necessárias para a sua utilização; • Cronograma: Estabelecer datas, prazos, esforço e responsáveis para as atividades para a implantação da inovação; • Treinamentos: Identificar os treinamentos internos ou externos necessários para a equipe do projeto piloto; • Custos: Detalhar os custos necessários para a implantação da inovação; • Medição: Definir ou atualizar indicadores e medidas necessárias para monitorar a implantação da inovação e para avaliar os resultados obtidos com a implantação da inovação, incluindo expectativas para os seus resultados, permitindo

	<p>analisar os efeitos da implantação da inovação no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho. Além destes indicadores e medidas, também devem ser coletadas as medidas que caracterizam a <i>Baselines</i> de Desempenho da organização, que permitem avaliar efeitos em áreas dos processos não previstas inicialmente;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorações: Estabelecer a periodicidade de monitoração da implantação da inovação, na qual relatórios devem ser gerados no escopo organizacional sobre o andamento da implantação da inovação e os resultados obtidos até o momento.
Pré-atividade:	Selecionar Projeto Piloto
Critérios de entrada:	Projeto piloto para avaliar a inovação selecionado.
Critérios de saída:	Planejamento para a implantação da inovação no projeto piloto elaborado.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Equipe do Projeto Piloto
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Avaliação da Inovação Selecionada, Matriz SWOT da Inovação Selecionada, Registro do Apoio da Alta Direção para a Inovação Selecionada, Plano para Avaliação da Inovação, Projeto Piloto Selecionado
Artefatos produzidos:	Plano de Implantação
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Preparar para Implantação em Projeto Piloto e Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto (na periodicidade planejada)

Atividade:	Preparar para Implantação em Projeto Piloto
Descrição:	<p>A partir do planejamento, executar as atividades planejadas para preparar para a utilização da inovação nos projetos piloto selecionados, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ativos de processo: Definir diretrizes para apoiar o planejamento e a condução do projeto piloto (SILVA FILHO, 2006) de acordo com a inovação sendo implantada. As diretrizes devem orientar o Gerente do Projeto nas alterações necessárias no processo definido para o projeto para a utilização da inovação, nos riscos que a utilização da inovação pode acarretar ao projeto, nas medidas que devem ser planejadas e coletadas no decorrer do projeto para que o Grupo de Processos possa analisar os indicadores e avaliar os resultados obtidos com a utilização da inovação. Desenvolver ou atualizar os ativos de processo necessários para a implantação da inovação e disponibilizá-los para a equipe do projeto piloto na <i>Baseline</i> Candidata de Ativos de Processo; • Qualidade: Realizar as avaliações de qualidade dos ativos de

	<p>processo desenvolvidos ou atualizados e corrigir as não-conformidades identificadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuração: Registrar e disponibilizar a <i>Baseline</i> Candidata de Ativos de Processo e a <i>Baseline</i> de Desempenho para a equipe do projeto piloto; • Treinamentos: Fornecer os treinamentos necessários para a equipe do projeto piloto antes da utilização da inovação. <p>O Grupo de Processos deve periodicamente realizar a atividade de monitoração para identificar e compreender os efeitos obtidos com a implantação e identificar desvios com relação ao planejado.</p>
Pré-atividade:	Elaborar Planejamento para Implantação em Projeto Piloto
Critérios de entrada:	Planejamento para a implantação da inovação no projeto piloto elaborado.
Critérios de saída:	Preparação para a implantação da inovação no projeto piloto realizada.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Equipe do Projeto Piloto
Artefatos requeridos:	Plano para Avaliação da Inovação, Projeto Piloto Selecionado, Plano de Implantação
Artefatos produzidos:	<i>Baseline</i> Candidata de Ativos de Processo, <i>Baseline</i> de Desempenho
Ferramentas:	Microsoft Power Point, Microsoft Word
Pós-atividade:	Implantar a Inovação em Projeto Piloto

Atividade:	Implantar a Inovação em Projeto Piloto
Descrição:	<p>A partir do planejamento, dos ativos de processo disponibilizados na <i>Baseline</i> Candidata de Ativos de Processo incluindo as diretrizes para a realização do projeto, implantar a inovação no projeto piloto.</p> <p>O Gerente de Projeto do projeto piloto deve planejar e conduzir seu projeto a partir dos ativos disponibilizados na <i>Baseline</i> Candidata de Ativos de Processo levando em consideração as diretrizes nela incluídas, utilizar a inovação e coletar as medidas necessárias durante a execução do projeto.</p> <p>O Grupo de Processos deve apoiar e esclarecer dúvidas que possam surgir durante a utilização da inovação e periodicamente realizar a atividade de monitoração para identificar e compreender os efeitos obtidos com a implantação e identificar desvios com relação ao planejado.</p>
Pré-atividade:	Preparar para Implantação em Projeto Piloto
Critérios de entrada:	Preparação para a implantação da inovação no projeto piloto realizada.
Critérios de saída:	Inovação utilizada no projeto piloto.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Equipe do Projeto Piloto
Artefatos requeridos:	<i>Baseline</i> Candidata de Ativos de Processo, Plano de Implantação

Artefatos produzidos:	Medidas Coletadas
Ferramentas:	-
Pós-atividade:	Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento

Atividade:	Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto
Descrição:	<p>Na periodicidade planejada, monitorar o andamento da implantação da inovação nos projetos piloto executados no período. Este monitoramento não se trata do monitoramento do projeto piloto no qual a inovação está sendo implantada e sim do monitoramento da implantação da inovação nos projetos piloto. Relatórios de Monitoração devem ser gerados acompanhando cada planejamento realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas: A cada utilização da inovação no projeto piloto, analisar os indicadores para avaliar os efeitos da implantação da inovação no desempenho dos processos da organização e no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho. Análises quantitativas e ferramentas estatísticas como gráficos de controle devem ser utilizados para avaliar os impactos quantitativos no desempenho dos processos afetados pela implantação da inovação. Apesar dos efeitos da inovação serem esperados em um ou mais processos da organização, é importante analisar o desempenho dos demais processos visando identificar efeitos não previstos. Ferramentas de análise estatística como o Minitab (MINITAB, 1972) ou o jmp (SAS INSTITUTE, 1989) podem auxiliar nas análises necessárias; • Equipe: Identificar e descrever desvios com relação à equipe responsável e envolvida nas atividades para a implantação da inovação; • Riscos: Identificar e descrever ocorrências dos riscos já identificados associados com a implantação da inovação e suas ações de mitigação e contingência; • Qualidade: Identificar e descrever desvios com relação às avaliações de garantia da qualidade planejadas; • Configuração: Identificar e descrever desvios com relação às <i>baselines</i> planejadas; • Cronograma: Identificar e descrever desvios com relação a datas, prazos, esforço e responsáveis para as atividades para a implantação da inovação; • Treinamentos: Identificar e descrever desvios com relação aos treinamentos planejados para as equipes dos projetos; • Custos: Identificar e descrever desvios com relação aos custos estimados para a implantação da inovação. <p>Ações corretivas podem ser executadas e atualizações podem ser realizadas no planejamento.</p>
Pré-atividade:	Elaborar Planejamento para Implantação em Projeto Piloto
Critérios de entrada:	Planejamento para a implantação elaborado e periodicidade para a monitoração da implantação alcançada.

Critérios de saída:	Implantação da inovação monitorada.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Equipe do Projeto Piloto
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Avaliação da Inovação Seleccionada, Matriz SWOT da Inovação Seleccionada, Registro do Apoio da Alta Direção para a Inovação Seleccionada, Plano para Avaliação da Inovação, <i>Baseline</i> de Desempenho, Medidas Coletadas, Plano de Implantação
Artefatos produzidos:	Plano de Implantação (atualizado se necessário), Relatório de Monitoração
Ferramentas:	Ferramentas de análise estatística, Microsoft Word
Pós-atividade:	Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto (na periodicidade planejada) ou Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento (caso o projeto piloto tenha sido concluído)

Atividade:	Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento
Descrição:	<p>Consolidar as análises realizadas a cada utilização da inovação até o presente momento em todos os projetos piloto já concluídos visando determinar os efeitos da utilização da inovação no desempenho dos processos da organização e no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho, e por consequência, dos Objetivos Estratégicos.</p> <p>Os dados coletados até o momento devem ser isolados em uma nova <i>Baseline</i> de Desempenho para identificar o novo desempenho dos processos.</p> <p>Aqui ocorre um ponto de decisão: Caso ainda não tenha sido executado o número de projetos piloto planejados, novos projetos piloto devem ser selecionados para gerar mais dados. Caso já tenha sido executado o número de projetos piloto planejado, os resultados obtidos devem ser analisados para verificar se são suficientes. Esta avaliação deve levar em consideração a similaridade dos resultados obtidos em diferentes projetos piloto. Caso os resultados obtidos sejam similares, o grau de confiança nos resultados observados pode ser considerado satisfatório, não sendo necessário conduzir projetos piloto adicionais. Caso os resultados obtidos em diferentes projetos piloto diverjam entre si, é aconselhável analisar os resultados obtidos para identificar as causas das divergências observadas. Pode ser necessário rever o número de projetos piloto suficientes para identificar os resultados com maior probabilidade de ocorrência.</p> <p>Ferramentas de análise estatística como o Minitab (MINITAB, 1972) ou o jmp (SAS INSTITUTE, 1989) podem auxiliar nas análises necessárias.</p>
Pré-atividade:	Implantar a Inovação em Projeto Piloto
Critérios de entrada:	Projeto piloto concluído.

Critérios de saída:	Efeitos da implantação da inovação nos projetos piloto já concluídos avaliados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Equipes do Projeto Piloto
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Avaliação da Inovação Seleccionada, Matriz SWOT da Inovação Seleccionada, Registro do Apoio da Alta Direção para a Inovação Seleccionada, Plano para Avaliação da Inovação, <i>Baseline</i> de Desempenho, Medidas Coletadas, Plano de Implantação, Relatório de Monitoração
Artefatos produzidos:	Relatório dos Resultados Obtidos
Ferramentas:	Ferramenta da análise estatística, Microsoft Word
Pós-atividade:	Elaborar Planeamento para Implantação na Organização

4.4.5 Implantação da Inovação

O quinto e último subprocesso aborda a implantação da inovação na organização. A partir dos resultados observados com a implantação da inovação em alguns projetos piloto, o planeamento para a implantação da inovação na organização é elaborado e atividades de preparação para a implantação da inovação na organização são realizadas.

A inovação é institucionalizada e implantada nos projetos da organização e seus resultados são avaliados periodicamente nas análises de desempenho dos processos da organização. A nova *Baseline* de Desempenho dos processos deve ser analisada periodicamente para avaliar se o desempenho dos processos críticos foi efetivamente melhorado e se o novo desempenho se encontra estável. Caso o novo desempenho esteja instável estatisticamente, causas atribuíveis devem ser identificadas e tratadas para voltar a estabilizar o desempenho dos processos críticos.

Depois da utilização da inovação em um número de projetos mantendo o desempenho dos processos críticos da organização estáveis estatisticamente, os efeitos finais da implantação da inovação no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho, e por consequência, dos Objetivos Estratégicos podem ser avaliados de forma quantitativa. Os Modelos de Desempenho da organização também devem ser analisados para verificar possíveis impactos e alterações.

As atividades que compõem o subprocesso podem ser visualizadas na Figura 4.12 e são detalhadas a seguir. Atividades relacionadas com o registro de lições aprendidas e com a divulgação dos resultados obtidos não são representadas no processo por serem atividades esperadas em organizações que se encontrem na alta

maturidade ou se preparando para ela. Estas atividades, no entanto, são de suma importância para concluir o ciclo de melhoria.

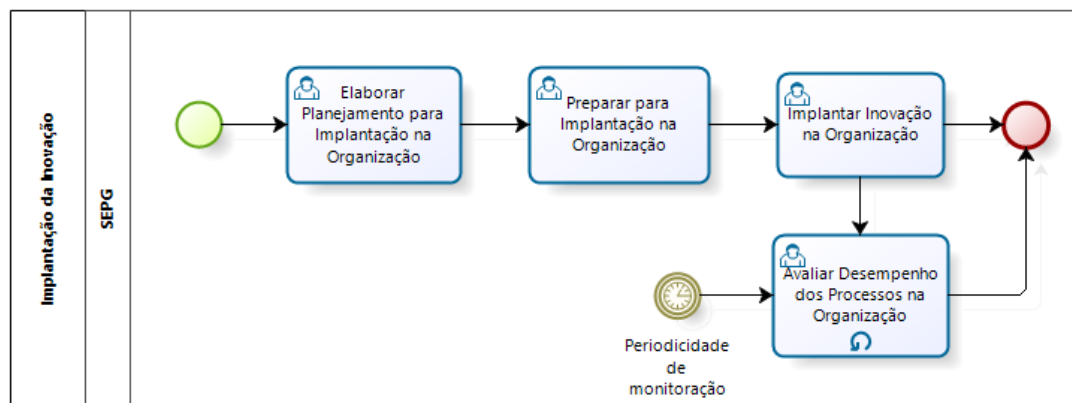


Figura 4.12 – Atividades do Subprocesso Implantação da Inovação.

Atividade:	Elaborar Planejamento para Implantação na Organização
Descrição:	<p>Elaborar o planejamento para a implantação da inovação na organização com base nos resultados observados com a implantação da inovação em alguns projetos piloto, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas: Descrever a inovação e os resultados esperados com a sua implantação baseado nos resultados observados na implantação da inovação nos projetos piloto; • <i>Work Breakdown Structure</i> ou Estrutura Analítica do Projeto: Detalhar as atividades necessárias para a implantação da inovação; • Equipe: Identificar a equipe responsável e envolvida nas atividades para a implantação da inovação; • Riscos: Identificar os riscos associados com a implantação da inovação e suas ações de mitigação e contingência, baseado na experiência adquirida na implantação da inovação nos projetos piloto; • Cronograma: Estabelecer datas, prazos, esforço e responsáveis para as atividades para a implantação da inovação; • Treinamentos: Detalhar os treinamentos internos ou externos necessários para os colaboradores da organização; • Custos: Detalhar os custos necessários para a implantação da inovação; • Medição: Definir ou atualizar indicadores e medidas necessárias para monitorar a implantação da inovação e para avaliar os resultados obtidos com a implantação da inovação, permitindo analisar os efeitos da implantação da inovação no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho. Os novos indicadores ou medidas definidos devem ser incluídos no Plano de Medição da Organização e passam a ser

	considerados indicadores e medidas que caracterizam a <i>Baselines</i> de Desempenho da organização.
Pré-atividade:	Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento
Critérios de entrada:	Resultados da implantação da inovação nos projetos piloto considerados satisfatórios e inovação selecionada para ser implantada na organização.
Critérios de saída:	Planejamento para a implantação da inovação na organização elaborado.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Áreas dos Processos Candidatas à Melhoria e Problemas de Desempenho, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho, Avaliação da Inovação Selecionada, Matriz SWOT da Inovação Selecionada, Registro do Apoio da Alta Direção para a Inovação Selecionada, Relatório dos Resultados Obtidos
Artefatos produzidos:	Plano de Implantação
Ferramentas:	Microsoft Word
Pós-atividade:	Preparar para a Implantação na Organização

Atividade:	Preparar para a Implantação na Organização
Descrição:	A partir do planejamento, executar as atividades planejadas para preparar para a institucionalização e implantação da inovação na organização, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Configuração: Registrar e disponibilizar as novas <i>Baseline</i> de Ativos de Processo e <i>Baseline</i> de Desempenho; • Treinamentos: Fornecer os treinamentos necessários para os colaboradores da organização antes da utilização da inovação.
Pré-atividade:	Elaborar Planejamento para Implantação na Organização
Critérios de entrada:	Planejamento para a implantação da inovação na organização elaborado.
Critérios de saída:	Preparação para a implantação da inovação na organização realizada.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	Plano de Implantação
Artefatos produzidos:	<i>Baseline</i> de Ativos de Processo, <i>Baseline</i> de Desempenho
Ferramentas:	Microsoft Power Point, Microsoft Word
Pós-atividade:	Implantar Inovação na Organização

Atividade:	Implantar Inovação na Organização
Descrição:	A partir do planejamento e dos ativos de processo disponibilizados na <i>Baseline</i> de Ativos de Processo, implantar a inovação nos projetos da organização. Os Gerentes de Projeto devem planejar e conduzir seus projetos a partir da <i>Baseline</i> de Ativos de Processo disponibilizada e

	coletar as medidas durante a execução dos projetos. O Grupo de Processos deve apoiar e esclarecer dúvidas que possam surgir durante a utilização da inovação nos projetos, principalmente nos primeiros projetos, e periodicamente analisar o desempenho dos processos da organização.
Pré-atividade:	Preparar para a Implantação na Organização
Critérios de entrada:	Preparação para a implantação da inovação na organização realizada.
Critérios de saída:	Inovação implantada na organização.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	Colaboradores
Artefatos requeridos:	<i>Baseline</i> de Ativos de Processo, Plano de Implantação
Artefatos produzidos:	Medidas Coletadas
Ferramentas:	-
Pós-atividade:	Avaliar Desempenho dos Processos na Organização

Atividade:	Avaliar Desempenho dos Processos na Organização
Descrição:	<p>Periodicamente, avaliar o desempenho dos processos da organização, determinando os efeitos da implantação da inovação no desempenho dos processos e no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho, e por consequência, dos Objetivos Estratégicos.</p> <p>Análises quantitativas e ferramentas estatísticas como gráficos de controle devem ser utilizados para avaliar os impactos quantitativos no desempenho dos processos afetados pela implantação da organização. Apesar dos efeitos da inovação serem esperados em um ou mais processos críticos da organização, é importante analisar o desempenho dos demais processos visando identificar efeitos não previstos.</p> <p>A nova <i>Baseline</i> de Desempenho dos processos deve ser analisada periodicamente para avaliar se o desempenho dos processos críticos foi efetivamente melhorado e se o novo desempenho se encontra estável. Caso o novo desempenho esteja instável estatisticamente, causas atribuíveis devem ser identificadas e tratadas para voltar a estabilizar o desempenho dos processos.</p> <p>Depois da utilização da inovação em um número de projetos mantendo o desempenho dos processos críticos da organização estáveis estatisticamente, os efeitos finais da implantação da inovação no alcance dos Objetivos de Qualidade e Desempenho, e por consequência, dos Objetivos Estratégicos podem ser avaliados de forma quantitativa.</p> <p>Os Modelos de Desempenho da organização devem ser analisados para verificar possíveis impactos e alterações.</p> <p>Ferramentas de análise estatística como o Minitab (MINITAB, 1972) ou o jmp (SAS INSTITUTE, 1989) podem auxiliar nas análises necessárias.</p>
Pré-atividade:	Implantar Inovação na Organização

Critérios de entrada:	Inovação implantada na organização e periodicidade para a avaliação do desempenho dos processos alcançada.
Critérios de saída:	Desempenho dos processos avaliados.
Responsáveis:	Grupo de Processos
Participantes:	-
Artefatos requeridos:	<i>Baseline</i> de Desempenho, Medidas Coletadas, Objetivos Estratégicos, Objetivos de Qualidade e Desempenho
Artefatos produzidos:	Relatório de Desempenho dos Processos
Ferramentas:	Ferramenta da análise estatística, Microsoft Word
Pós-atividade:	Avaliar Desempenho dos Processos na Organização (na periodicidade planejada)

4.5 Cobertura do Processo com relação aos Modelos de Maturidade

O processo proposto para apoiar as organizações na introdução de inovações com as melhorias e correções oriundas da revisão por pares foi avaliado com relação à cobertura aos modelos de maturidade, tanto de melhoria de processos quanto de inovação.

Conforme descrito no capítulo 3, no modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) as práticas de Engenharia de Software relacionadas com a inovação de processos no desenvolvimento de software são cobertas pelos atributos de processo AP 5.1 e AP 5.2. Os resultados esperados destes atributos de processo podem ser observados na tabela 4.1. Os resultados esperados de atributos de processo 35 e 36 não são apoiados pelo processo proposto e são considerados pré-requisitos para a sua aplicação, por abordarem a definição e a manutenção dos objetivos de negócio da organização e dos objetivos de melhoria para os processos considerados críticos pela organização. Os demais resultados esperados de atributos de processo são apoiados pelas atividades do processo.

Tabela 4.1 – Cobertura do processo com relação ao modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a).

AP 5.1 - O processo é objetivo de melhorias incrementais e inovações	Cobertura
RAP 35. Objetivos de negócio da organização são mantidos com base no entendimento das estratégias de negócio e resultados de desempenho do processo;	Não é coberto pelo processo, sendo um pré-requisito para a sua utilização;
RAP 36. Objetivos de melhoria do processo são definidos com base no entendimento do desempenho do processo, de forma a verificar que os objetivos de negócio relevantes são atingíveis;	Não é coberto pelo processo, sendo um pré-requisito para a sua utilização;

RAP 37. Dados que influenciam o desempenho do processo são identificados, classificados e selecionados para análise de causas;	É apoiado pela atividade “Analisar Desempenho dos Processos”;
RAP 38. Dados selecionados são analisados para identificar causas raiz e propor soluções aceitáveis para evitar ocorrências futuras de resultados similares ou incorporar melhores práticas no processo;	É apoiado pelas demais atividades do subprocesso “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” e pelas atividades do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações”;
RAP 39. Dados adequados são analisados para identificar causas comuns de variação no desempenho do processo;	É apoiado pela atividade “Analisar Desempenho dos Processos”;
RAP 40. Dados adequados são analisados para identificar oportunidades para aplicar melhores práticas e inovações com impacto no alcance dos objetivos de negócio;	É apoiado pelas demais atividades do subprocesso “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” e pelas atividades do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações”;
RAP 41. Oportunidades de melhoria derivadas de novas tecnologias e conceitos de processo são identificadas, avaliadas e selecionadas com base no impacto no alcance dos objetivos de negócio;	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação”;
RAP 42. Uma estratégia de implementação para as melhorias selecionadas é estabelecida para alcançar os objetivos de melhoria do processo e para resolver problemas.	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Condução de Projetos Piloto” e “Implantação da Inovação”;
AP 5.2 - O processo é otimizado continuamente	Cobertura
RAP 43. O impacto de todas as mudanças propostas é avaliado com relação aos objetivos do processo definido e do processo padrão;	É apoiado pelas atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação”;
RAP 44. A implementação de todas as mudanças acordadas é gerenciada para assegurar que qualquer alteração no desempenho do processo seja entendida e que sejam tomadas as ações pertinentes;	É apoiado pelas atividades “Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto”, “Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pela atividade “Avaliar Desempenho dos Processos na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”;
RAP 45. As ações implementadas para resolução de problemas e melhoria no processo são acompanhadas, com uso de técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas, para verificar se as mudanças no processo corrigiram o problema e melhoraram o seu desempenho;	É apoiado pelas atividades “Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto”, “Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pela atividade “Avaliar Desempenho dos Processos na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”;
RAP 46. Dados da análise de causas e de resolução são armazenados para uso em situações similares.	É apoiado pelas atividades do processo de forma geral documentando a melhoria e seus resultados.

Conforme descrito no capítulo 3, no modelo de maturidade CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) as práticas de Engenharia de Software relacionadas com a inovação de processos no desenvolvimento de software são cobertas pela área de processo Gerência de Desempenho Organizacional (OPM - *Organizational Performance Management*). As práticas específicas desta área de processo podem ser observadas na tabela 4.2. A prática específica 1.1 não é apoiada pelo processo proposto e é considerada pré-requisito para a sua aplicação, por abordar a definição e a

manutenção dos objetivos de negócio da organização e dos objetivos de qualidade e desempenho para os processos considerados críticos pela organização. As demais práticas específicas são apoiadas pelas atividades do processo.

Tabela 4.2 – Cobertura do processo com relação ao modelo CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010).

SG 01 - Gerenciar o Desempenho de Negócio	Cobertura
SP 1.1 - Manter os Objetivos de Negócio: Dados de desempenho organizacional, caracterizado por <i>baselines</i> dos processos, devem ser utilizados para avaliar se os objetivos de negócio estão realísticos e alinhados como as estratégias de negócio. Depois da revisão e priorização dos objetivos de negócio, os objetivos de qualidade e desempenho dos processos devem ser criados ou mantidos e comunicados;	Não é coberta pelo processo, sendo um pré-requisito para a sua utilização;
SP 1.2 - Analisar os Dados de Desempenho dos Processos: Dados de desempenho organizacional, caracterizado por <i>baselines</i> dos processos, devem ser utilizados para avaliar a capacidade da organização em atingir seus objetivos de negócio, através da comparação dos dados de desempenho com os objetivos de qualidade e desempenho dos processos;	É apoiada pela atividade “Analisar Desempenho dos Processos”;
SP 1.3 - Identificar Áreas Potenciais para Melhoria: Áreas potenciais para melhoria de processo são identificadas proativamente com base nos dados de desempenho da organização. Estimativas iniciais de custo e benefícios relacionados com a melhoria das áreas identificadas devem ser fornecidas.	É apoiada parcialmente pela atividade “Analisar Desempenho dos Processos”;
SG 02 - Selecionar as Melhorias	Cobertura
SP 2.1 - Levantar Sugestões de Melhorias: Sugestões de melhoria de processo e de tecnologias devem ser levantadas e classificadas em incrementais ou inovadoras. As sugestões inovadoras podem ser investigadas através da literatura, de inovações disponíveis comercialmente, de inovações utilizadas por outras organizações e de propostas internas geradas a partir das lições aprendidas nos projetos;	É apoiada pelas atividades do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações”;
SP 2.2 - Analisar as Sugestões de Melhorias: As sugestões de melhoria são analisadas com relação ao impacto no atendimento dos objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização;	É apoiada pelas atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades Inovação”;
SP 2.3 - Validar as Melhorias: As sugestões de melhoria selecionadas são validadas, através de revisões formais, protótipos, projetos-piloto e simulação;	É apoiada pelas atividades do subprocesso “Condução de Projetos Piloto”;
SP 2.4 - Selecionar e Implementar Melhorias para Implantação: As melhorias são priorizadas, selecionadas e implementadas para serem implantadas em toda a organização com base na avaliação de custos, benefícios e outros fatores.	É apoiada pelas atividades dos processos “Seleção de Oportunidades Inovação” e “Condução de Projetos Piloto”;

SG 03 - Implantar as Melhorias	Cobertura
SP 3.1 - Planejar a Implantação: Planos para a implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas devem ser estabelecidos e mantidos;	É apoiada pela atividade “Elaborar Planejamento para Implantação em Projeto Piloto” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pela atividade “Elaborar Planejamento para Implantação na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”;
SP 3.2 - Gerenciar a Implantação: A implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas deve ser gerenciada, garantindo a compreensão dos efeitos da implantação realizada e a correção de desvios encontrados o quanto antes;	É apoiada pelas atividades “Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto”, “Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pela atividade “Avaliar Desempenho dos Processos na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”;
SP 3.3 - Avaliar os Efeitos da Melhoria: Os efeitos das melhorias de processo e de tecnologia implantadas no alcance dos objetivos de qualidade e desempenho dos processos da organização devem ser medidos com técnicas quantitativas, como estatística.	É apoiada pelas atividades “Monitorar a Implantação da Inovação em Projeto Piloto”, “Avaliar Efeitos da Implantação até o Momento” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pela atividade “Avaliar Desempenho dos Processos na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”.

Além de avaliar a cobertura do processo proposto com relação aos modelos de maturidade relacionados com melhoria de processos, os modelos e processos encontrados no mapeamento sistemático também foram avaliados quanto a sua cobertura pelo processo. O processo definido por LEVINE (2001) possui sete estágios que podem ser observadas na tabela 4.3. Todos os estágios são apoiados pelo processo proposto.

Tabela 4.3 – Cobertura do processo com relação ao processo definido por LEVINE (2001).

Estágios do Processo	Cobertura
Iniciação do projeto, onde ocorre o planejamento do projeto;	É apoiado pela atividade “Elaborar Planejamento para Implantação em Projeto Piloto” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pela atividade “Elaborar Planejamento para Implantação na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”;
Análise da organização, onde os processos e as iniciativas prévias de inovação da organização são avaliados e novas tecnologias são identificadas e estudadas;	É parcialmente apoiado pelas atividades dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” e “Identificação de Potenciais Inovações”;
Definição da solução baseada em tecnologia, onde as novas tecnologias são analisadas e selecionadas para avaliação;	É apoiado pelas atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação”;
Seleção e teste de tecnologias, onde as tecnologias são avaliadas e testadas;	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Seleção de Oportunidades de Inovação” e “Condução de Projetos Piloto”;

Projeto do produto, onde as resistências são tratadas e os treinamentos são oferecidos;	É apoiado pelas atividades “Preparar para Implantação em Projeto” e “Implantar Inovação em Projeto Piloto” do subprocesso “Condução de Projetos Piloto” e pelas atividades “Preparar para Implantação na Organização” e “Implantar Inovação na Organização” do subprocesso “Implantação da Inovação”;
<i>Breakthrough</i> , onde a tecnologia selecionada é implementada e sua implementação é monitorada, gerando evoluções na solução inicial;	É apoiado pelas atividades do subprocesso “Condução de Projetos Piloto”;
Lançamento, onde a tecnologia é implantada em toda a organização e sua implantação é monitorada.	É apoiado pelas atividades do subprocesso “Implantação da Inovação”.

O modelo de maturidade em inovação definido por NARAYANA (2005) possui nove áreas de processo que podem ser observadas na tabela 4.4. As áreas de processo “Processo para rastrear sinais de regulamentação” e “Processo para prover recursos para pesquisa e desenvolvimento” não são apoiados pelo processo proposto, por serem considerados fora do escopo do trabalho de pesquisa. As demais áreas de processo são apoiadas pelo processo.

Tabela 4.4 – Cobertura do processo com relação ao modelo definido por NARAYANA (2005).

Área de Processo	Cobertura
Processo para rastrear as tecnologias;	É apoiado pelas atividades “Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino” e “Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações” do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações”;
Processo para rastrear sinais de regulamentação;	Não é apoiado pelo processo;
Processo para ganhar inteligência de mercado;	É apoiado parcialmente pelas atividades “Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino”, “Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações” e “Coletar Sugestões Inovadoras” do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações”;
Processo para selecionar os projetos de pesquisa e desenvolvimento;	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Seleção de Oportunidades de Inovação” e “Condução de Projetos Piloto”;
Processo para prover recursos para pesquisa e desenvolvimento;	Não é apoiado pelo processo;
Processo para gerenciar os projetos de pesquisa e desenvolvimento;	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Condução de Projetos Piloto” e “Implantação da Inovação”;
Processo para implementar pesquisa e desenvolvimento;	É apoiado pelas atividades do processo de forma geral;
Processo para transferir pesquisa e desenvolvimento para práticas e produtos;	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Condução de Projetos Piloto” e “Implantação da Inovação”;
Processo para aprender e inovar continuamente.	É apoiado pelas atividades do processo de forma geral.

O processo definido por LIND (2006) possui quatro subprocessos que podem ser observadas na tabela 4.5. Todos os subprocessos são apoiados pelo processo proposto.

Tabela 4.5 – Cobertura do processo com relação ao processo definido por LIND (2006).

Subprocesso	Cobertura
Descobrir, onde ocorre o contraste do que é desejável pelo mercado com o que é possível com a tecnologia;	É apoiado pelas atividades do subprocesso “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, em especial pela atividade “Analisar Desempenho dos Processos”;
Decidir, onde as oportunidades são analisadas e priorizadas;	É apoiado pelas atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação”;
Desenvolver, onde as oportunidades são desenvolvidas;	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Identificação de Potenciais Inovações” e “Condução de Projetos Piloto”;
Implantar, onde as oportunidades são aplicadas em desenvolvimentos mais especializados nas diferentes áreas de negócio.	É apoiado pelas atividades dos subprocessos “Condução de Projetos Piloto” e “Implantação da Inovação”;

Conforme demonstrado acima, o processo proposto possui uma cobertura satisfatória quando comparado com os modelos de maturidade e processos identificados para a inovação e a melhoria de processos de software.

4.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou um processo para apoiar as organizações na introdução de inovações que representem melhorias em seus processos, como novas técnicas, métodos e ferramentas. Na seção 4.2 foi descrita a primeira versão do processo proposto. Na seção 4.3 foi apresentada a avaliação do processo através de uma revisão por pares. Na seção 4.4 foi detalhado o processo proposto com as melhorias advindas da revisão por pares. Na seção 4.5 foi avaliada a cobertura do processo com relação aos modelos de maturidade.

Apesar de o processo proposto abordar conceitos da alta maturidade, acredita-se que ele possa, com algumas adaptações, auxiliar organizações que não se encontram na alta maturidade. As adaptações estão relacionadas com as análises envolvendo métodos estatísticos, tanto para identificar as áreas de atenção dos processos candidatas para melhoria e os problemas de desempenho, como para identificar os resultados obtidos com a implantação da inovação inicialmente nos projetos piloto e depois na organização. Nas organizações que ainda não se encontram na alta maturidade, estas análises devem ser realizadas através de análises quantitativas dos indicadores da organização, sem envolver necessariamente a aplicação de métodos estatísticos, já que

os processos da organização não são controlados estatisticamente e provavelmente não estão estáveis estatisticamente.

No próximo capítulo o portal construído para apoiar a identificação de inovações pelas organizações e apoiar a aproximação entre a academia e a indústria será apresentado.

CAPÍTULO 5 - KAINO, UM PORTAL PARA APOIAR A INOVAÇÃO NO PROCESSO DE SOFTWARE

Este capítulo apresenta um portal para auxiliar as organizações na inovação de seus processos de software, cujos principais objetivos são fomentar a aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações a monitorar e identificar inovações realizadas em pesquisas que possam representar melhorias inovadoras para seus processos de software.

5.1 Introdução

A adoção dos modelos de maturidade gera impactos na inovação de processos em Engenharia de Software de duas formas (CMMI PRODUCT TEAM, 2005a; GIBSON *et al.*, 2006; SANTOS, 2011; TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013): (i) diretamente através da implantação de práticas de Engenharia de Software que podem ser consideradas inovação no nível organizacional; e (ii) através da condução de pesquisas na área de Engenharia de Software relacionadas com as práticas presentes no modelo, que geram inovações na academia.

Apesar da parceria entre a academia e a indústria ser reconhecida como fator de sucesso para a geração de inovações, pesquisas demonstram que existe um número ainda pequeno de parcerias sendo realizadas (SOFTEX, 2012b). A adoção do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), no entanto, tem proporcionado uma maior aproximação entre as duas partes, já que cerca de metade das Instituições Implementadoras do modelo possuem algum vínculo com a academia.

O baixo número de parcerias realizadas entre a academia e a indústria também foi observado pelos pesquisadores do Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ nas organizações nas quais foram realizadas implantações ou avaliações de processos. Muitas vezes, as organizações desconheciam resultados de pesquisas realizadas que poderiam auxiliar no atendimento de seus objetivos de melhoria, ou pesquisadores com os quais poderiam realizar parcerias para abordar desafios enfrentados. Em alguns destes casos, os pesquisadores se encontravam próximos fisicamente da organização.

Buscando fomentar esta aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações na execução de parte do processo proposto no capítulo anterior (monitoração e identificação de inovações externas à organização que possam representar melhorias para seus processos de software), um portal foi construído.

Os resultados da revisão da literatura e do mapeamento sistemático descritos nos capítulos 2 e 3 demonstram que existem várias questões em aberto relacionadas com a inovação de processos em Engenharia de Software, listadas no capítulo anterior. Dentre elas, as questões abaixo também são apoiadas não só pelo processo proposto no capítulo anterior, como também pelo apoio ferramental descrito neste capítulo:

- *Como identificar as inovações tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?*

No modelo de análise de maturidade em inovação definido por NARAYANA (2005) existe uma área de processo chamada “Processo para Rastrear Tecnologias” que evidencia a importância desta etapa, porém nenhum apoio é proposto para auxiliar na busca. ARDIMENTO *et al.* (2008) procuram estruturar o conhecimento encontrado na literatura em um pacote de conhecimento visando auxiliar a transferência de conhecimento entre a academia e a indústria, porém não apoiam a busca por esta informação pelas organizações.

- *Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?*

Em Engenharia de Software, o modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) tem aproximado a academia da indústria através de consultorias para implementação e avaliação de práticas para a melhoria do processo de software. Entretanto ainda são poucas as parcerias entre a academia e a indústria que resultem em transferência de tecnologia e de resultados de pesquisa (SOFTEX, 2012b). Esta aproximação possui impactos nos três níveis de abrangência de inovações (inovação mundial, para o mercado e para a organização) (CMMI PRODUCT TEAM, 2005a; GIBSON *et al.*, 2006; SANTOS, 2011; TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013).

Este trabalho possui como objetivo principal apoiar as organizações na introdução de inovações que representem melhorias em seus processos, e auxiliar nas

questões em aberto encontradas. Neste capítulo, um portal para apoiar estas duas questões em aberto é apresentado. As necessidades e os requisitos para o portal são descritos na seção 5.2. A versão inicial do portal construído para atender aos requisitos identificados é descrita na seção 5.3. O estudo envolvendo entrevistas para identificar os requisitos considerados relevantes e importantes para atender aos objetivos do portal é detalhado na seção 5.4. As melhorias realizadas no portal a partir dos resultados do estudo são descritas na seção 5.5; As análises de utilização do portal e algumas informações coletadas são apresentadas na seção 5.6 e na seção 5.7 são apresentadas as considerações finais.

5.2 Necessidades e Requisitos para o Portal

As questões de pesquisa em aberto identificadas a partir da revisão da literatura e apresentadas na seção anterior foram utilizadas para derivar algumas necessidades que um portal para melhorias inovadoras de processos de software deve atender. As necessidades são listadas abaixo:

NEC01 – Apoiar a monitoração de inovações tecnológicas e de processos existentes no ambiente externo à organização;

NEC02 – Apoiar e fomentar a aproximação entre a academia e indústria.

Para cada necessidade acima, foram elaborados um ou mais requisitos que detalham melhor como um portal pode auxiliar em cada uma das necessidades. Os requisitos identificados são listados abaixo:

REQ01 – Possuir uma lista com os especialistas que contribuem nas áreas de atuação dentro da Engenharia de Software que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;

REQ02 – Possuir uma lista com os livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software para maior aprofundamento na área;

REQ03 – Possuir uma lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais são apresentadas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;

REQ04 – Possuir uma lista de revistas sugeridas pelos especialistas nas quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;

REQ05 – Disponibilizar informações sobre patentes em Engenharia de Software;

REQ06 – Disponibilizar informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;

REQ07 – Disponibilizar informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar *feeds* ou alertas sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base.

Para atender a estes requisitos, é proposto um portal que permite que especialistas que trabalham e contribuem nas áreas da Engenharia de Software possam entrar com informações sobre as suas áreas de trabalho e trabalhos que possam interessar às organizações buscando por inovações no processo de desenvolvimento de software; e disponibilizar uma forma destas organizações entrarem em contato para mais detalhes e parcerias.

Além de permitir que os especialistas divulguem suas áreas de trabalho e seus trabalhos, o portal permite que os especialistas sugiram livros, eventos e revistas como forma de aprofundamento e acompanhamento das inovações realizadas nas áreas da Engenharia de Software.

Por último, algumas informações já inseridas previamente no portal seriam disponibilizadas sobre patentes, programas de incentivo e fomento à adoção de inovações e como acompanhar os novos artigos inseridos em máquinas de busca, inclusive sem custo de acesso.

As organizações que buscam por inovações para melhorar seus processos de software foram consideradas as usuárias do conhecimento disponibilizado no portal proposto, inicialmente. Além das organizações, aproveitando a aproximação entre a academia e a indústria alcançada pela adoção do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), a comunidade de implementadores do modelo foi considerada como usuária intermediária do portal. Os implementadores, ao identificar uma necessidade de conhecimento de uma organização durante a implementação de algumas práticas de Engenharia de Software para a melhoria de processos, podem entrar em contato com os especialistas encontrados no portal que atuem nas áreas desejadas e intermediarem um contato inicial, ou podem indicar livros, eventos e revistas.

5.3 Versão Inicial do Portal Kaino

A partir da definição dos requisitos, uma versão inicial do portal foi desenvolvida. O nome do portal vem da palavra grega *kainotomia*, que significa inovar, abrir novos caminhos e ele se encontra em <http://www.kaino.com.br>. A página inicial do portal tem como objetivo apresentar a ideia e os possíveis benefícios para os envolvidos: organizações e implementadores como usuários do conhecimento e especialistas como fornecedores de conhecimento, e pode ser observada na Figura 5.1. O cabeçalho e a barra lateral da direita permanecem os mesmos para todas as páginas, sendo omitidos das próximas figuras.

Kaino *Transferência de conhecimento e aproximação entre a academia e a indústria, além de informações de apoio para a inovação no desenvolvimento de software*
Beta

Usuário [Criar conta](#)
Senha [Esqueci minha senha](#)
 Manter-me logado

Inicial Especialistas Livros Artigos Eventos Revistas Máquinas de Busca Patentes Financiamento e apoio

Introdução

Inovar em produtos e processos é um caminho reconhecido para uma maior competitividade no mercado. Além de contar com a inovação interna, as organizações precisam avaliar e adotar inovações realizadas na academia e indústria para se manterem atualizadas.

Através do contato com as organizações nas implementações e avaliações do modelo de maturidade MPS.BR, percebemos que muitas organizações não conhecem os especialistas que trabalham no seu domínio de atuação ou em áreas de Engenharia de Software primordiais para o seu negócio. Isso faz com que as organizações não tomem conhecimento de oportunidades como parcerias, treinamentos e a participação e uso de resultados de pesquisas.

O propósito do portal Kaino é ajudar a aproximar especialistas em áreas de Engenharia de Software de empresas interessadas em identificar práticas e novas tecnologias de Engenharia de Software para melhoria de seus processos de software. Para isso, o portal disponibiliza uma lista com especialistas e suas áreas de expertise e trabalho, que podem ser encontrados pela área de atuação dentro da Engenharia de Software. Além dos especialistas, eventos, revistas e livros são recomendados para aprofundamento em cada área de Engenharia de Software, apoiando a transferência de conhecimento entre a academia e a indústria.

Para apoiar a inovação dentro das organizações, divulgamos informações sobre patentes, busca de artigos técnicos e financiamento e apoio para a inovação na área de Engenharia de Software.

Especialista

Crie sua conta no portal e complete seu perfil com informações sobre suas áreas de atuação e expertise, parcerias, treinamentos e pesquisas!

Esperamos que o portal gere:

- Divulgação dos resultados das suas pesquisas, como novas práticas, ferramentas, técnicas e metodologias.
- Contatos para consultorias e treinamentos para organizações passando conhecimento.
- Parcerias com organizações que possam relatar suas necessidades, contribuir com informações e experimentar os resultados de suas pesquisas.

Indústria

Não precisa criar conta no portal pois todas as informações estão disponíveis livremente.

Esperamos que o portal gere:

- Informação sobre especialistas e suas áreas de trabalho e expertise, que permitam contatos para treinamentos e pesquisas relacionados com as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio.
- Informação sobre quais eventos e revistas acompanhar e quais livros ler para se aprofundar nas áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio.
- Contato com os especialistas para transferência de conhecimento.
- Parcerias com os especialistas onde informações possam ser fornecidas para alinhar as pesquisas com as suas necessidades e os resultados das pesquisas possam ser utilizados.

Kainotomia

Inovar, abrir novos caminhos em grego

Sentiu falta de alguma área de Engenharia de Software crítica? Entre em contato e faça a sua sugestão!

Denuncie conteúdo inapropriado cadastrado pelos usuários como perfis falsos ou propaganda!

O nosso portal está na versão beta, logo alguns erros podem ocorrer. Nos informe para que possamos melhorar.

O que gostou no portal e o que gostaria que fosse diferente? Que outras informações poderiam ajudar as organizações a inovar?

© 2014 PESC/COPPE - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro [3+1](#) [Tweeter](#) [Curtir](#) [Compartilhar](#) 0

Figura 5.1 – Página inicial do portal Kaino.

5.3.1 Cadastro de um especialista

No cabeçalho das páginas, especialistas encontram a opção de criar sua conta no portal para participar e contribuir com conhecimento. A primeira parte do formulário de

criação de conta para um especialista, que pode ser observada na Figura 5.2, se inicia informando o propósito do portal e explicando o processo de cadastro de um especialista.

Dados para criar conta

O portal visa aproximar especialistas em áreas de Engenharia de Software de empresas interessadas em identificar práticas e novas tecnologias de Engenharia de Software para melhoria de seus processos de software.

Caso você seja um especialista na área de Engenharia de Software, preencha as informações abaixo para solicitar seu cadastro. Um código de validação será enviado para o e-mail fornecido.

As informações seguidas por um * (asterisco) são obrigatórias.

Nome Completo *	<input type="text" value="Cristina Teles Cerdeiral"/>
E-mail *	<input type="text" value="cerdeiral@gmail.com"/>
Confirmação do e-mail *	<input type="text" value="cerdeiral@gmail.com"/>
Página	<input type="text" value="https://sites.google.com/site/cerdeiral/"/>
Apresentação / Minicurrículo *	<input type="text" value="Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006), mestre (2008) e doutoranda em Engenharia de Software na área de processos e qualidade de software na COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro com pós-graduação em inovação na UFRJ e membro da instituição implementadora de melhoria"/>
Estado *	<input type="text" value="Rio de Janeiro"/>
Cidade *	<input type="text" value="Rio de Janeiro"/>
Formação *	<input type="text" value="Mestrado"/>

<p>Áreas de Engenharia de Software nas quais Atua *</p>	<p style="text-align: center;">Disponíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> Interface Humano-Computador Levantamento de Requisitos Medição e Análise Métodos Ágeis Reutilização Simulação Trabalho Cooperativo Suportado por Computador Validação Verificação e Testes Visualização Analítica 	<p>→</p> <p>→ </p> <p>←</p> <p>← </p>	<p style="text-align: center;">Selecionados(as)</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento Melhoria de Processos Controle Estatístico de Processos
---	--	---------------------------------------	--

<p>Detalhes da Atuação e Trabalhos Realizados</p>	
---	--

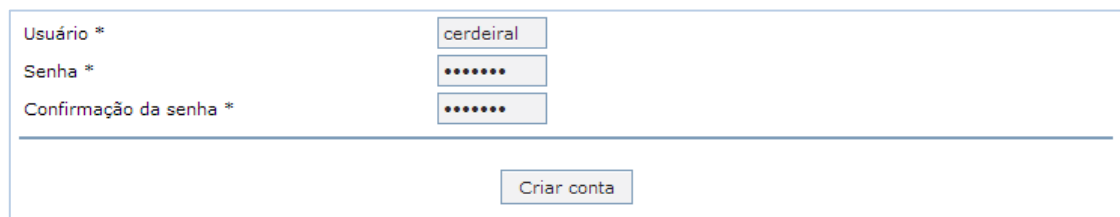
<p>Cursos e Certificações</p>	<p style="text-align: center;">Disponíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliador Adjunto MPS-SV Avaliador Adjunto MPS-SW Avaliador CMMI - Lead Appraiser Avaliador Líder Experiente MPS-SV Avaliador Líder Experiente MPS-SW Avaliador Líder Intermediário MPS-SV Avaliador Líder Intermediário MPS-SW Certificado em COBIT 	<p>→</p> <p>→ </p> <p>←</p> <p>← </p>	<p style="text-align: center;">Selecionados(as)</p> <ul style="list-style-type: none"> Certificado pela Scrum Alliance Implementador MPS-SW com experiência até o nível C Implementador MPS-SV com experiência até o nível F Avaliador Líder Inicial MPS-SW Avaliador Líder Inicial MPS-SV
-------------------------------	---	---------------------------------------	--

<p>Outros Cursos e Certificações</p>	<p>Doutorado em Engenharia de Software em andamento.</p>
--------------------------------------	--

Figura 5.2 – Primeira parte do formulário de criação de conta para um especialista.

A seguir, solicita informações sobre o especialista, como nome, e-mail para contato, página - que pode ser a página do currículo na Plataforma Lattes (CNPQ, 1999), a página pessoal ou profissional do especialista, a página de alguma rede social ou profissional como LinkedIn (LINKEDIN, 2003) ou qualquer outra página que possua mais informações sobre o especialista -, apresentação ou mini currículo, estado e cidade onde se localiza, formação, áreas da Engenharia de Software nas quais atua, detalhes da atuação e trabalhos realizados e cursos e certificações. As informações fornecidas são disponibilizadas no portal para seus usuários, com a exceção do e-mail de contato do especialista, que é protegido pelo portal para evitar que seja utilizado por *spammers*.

A segunda parte do formulário de criação de conta para um especialista, que pode ser observada na Figura 5.3, solicita informações de acesso ao portal como nome de usuário e senha.



Usuário *	<input type="text" value="cerdeiral"/>
Senha *	<input type="password" value="....."/>
Confirmação da senha *	<input type="password" value="....."/>

Figura 5.3 – Segunda parte do formulário de criação de conta para um especialista.

Após realizar o pedido de criação de conta, um código de verificação é enviado para o e-mail fornecido juntamente com as informações de como proceder, com o objetivo de verificar se o especialista é o dono do e-mail fornecido, como pode ser observado na Figura 5.4. Em caso de verificação com sucesso, a conta é liberada para acesso e o especialista pode entrar na área restrita do portal fornecendo seu nome de usuário e senha.

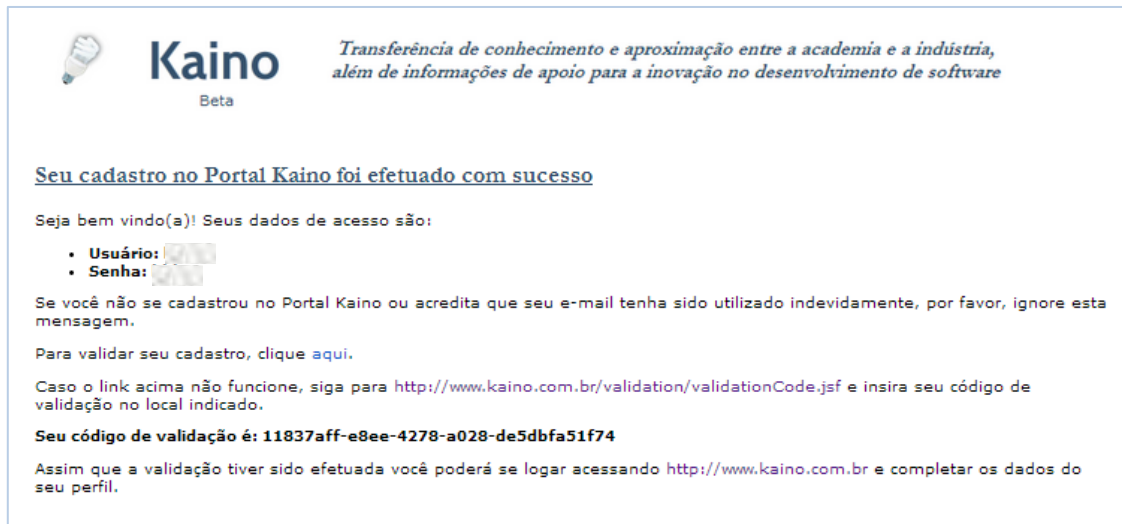


Figura 5.4 – E-mail com o código de validação da conta do especialista.

5.3.2 Perfil de um especialista

Uma das áreas restritas para os especialistas no portal é “Meu Perfil”, onde informações adicionais sobre a atuação do especialista podem ser fornecidas. A primeira aba do perfil, “Visão Geral”, é idêntica à primeira parte do formulário de criação de conta para um especialista, onde as informações já fornecidas na criação da conta podem ser atualizadas.

A segunda aba do perfil, “Organizações/Instituições de Pesquisa”, permite que o nome e a página das organizações e/ou instituições de pesquisa nas quais o especialista trabalha e contribui possam ser fornecidas, como pode ser observado nas Figuras 5.5 e 5.6. Além de adicionar uma ou mais organizações ou instituições de pesquisa, nesta área é permitido atualizar a página de uma organização ou instituição de pesquisa já criada e excluir o relacionamento do especialista com a organização ou instituição de pesquisa.

Meu perfil

Ao atualizar suas informações, lembre-se que os usuários do portal são principalmente da indústria, e buscam conhecer as oportunidades de consultorias, treinamentos, parcerias e pesquisas em Engenharia de Software.

Portanto o foco das informações não deve ser acadêmico e estes devem ser melhor estruturados para a visão do mercado.

Visão Geral Organizações/Instituições de Pesquisa Artigos Alterar Senha

Liste as organizações, instituições de pesquisa, universidades nas quais você trabalha.

É comum especialistas estarem associados com mais de uma organização, como uma universidade e uma instituição de implementação ou avaliação de melhorias de processo de software.

Organizações onde Trabalha	Opções	
COPPE/UFRJ (Instituição Avaliadora do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV)		
Implementum (Instituição Implementadora do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV)		

Figura 5.5 – Organizações e instituições de pesquisa nas quais o especialista contribui.

Adicionar Organização ✕

Entre com as informações abaixo para adicionar uma organização. Caso a organização já exista, sua página pode ser atualizada.

As informações seguidas por um * (asterisco) são obrigatórias.

Nome da Organização *

Página da Organização

Figura 5.6 – Informações sobre as organizações e instituições de pesquisa nas quais o especialista contribui.

A terceira aba do perfil, “Artigos”, permite que o especialista inclua alguns artigos que auxiliem a entender sua atuação, trabalhos realizados e resultados obtidos, como pode ser observado nas Figuras 5.7 e 5.8. O objetivo desta área não é manter uma lista com todas as publicações do especialista, já que existem outras bases onde esta informação pode ser consultada, como a Plataforma Lattes (CNPQ, 1999) que pode ser informada nos dados do especialista; e sim identificar alguns artigos mais direcionados para o público do portal.

Meu perfil

Ao atualizar suas informações, lembre-se que os usuários do portal são principalmente da indústria, e buscam conhecer as oportunidades de consultorias, treinamentos, parcerias e pesquisas em Engenharia de Software.

Portanto o foco das informações não deve ser acadêmico e estes devem ser melhor estruturados para a visão do mercado.

Visão Geral Organizações/Instituições de Pesquisa **Artigos** Alterar Senha

Adicione um ou mais artigos que auxiliem no entendimento da sua atuação e trabalhos realizados e que relatem os resultados obtidos.

A ideia não é incluir todos os artigos, para isso basta acrescentar sua página do currículo Lattes no perfil.

A ideia é escolher um ou dois artigos que auxiliem as organizações a compreender sua atuação.



Lembre-se que os artigos mais valorizados pela academia não são necessariamente os artigos mais valorizados pela indústria.

Artigos como estudos de caso, escritos em Português são boas escolhas.

Você pode anexar o arquivo caso não infrinja direitos de distribuição. O arquivo anexado deve estar no formato PDF e deve ter tamanho máximo de 2MB.

Caso não possa anexar o arquivo, a página onde a organização pode adquirir o artigo pode ser fornecida.

O arquivo anexado deve estar no formato PDF e deve ter tamanho máximo de 2MB.

Título	Opções
Uma Abordagem para Controle Estatístico do Processo e Gerência Quantitativa de Projetos	 

[+ Adicionar](#)

Figura 5.7 – Artigos que detalham trabalhos realizados pelo especialista.

As informações solicitadas sobre os artigos são: título, página para maiores informações, arquivo, descrição e áreas de Engenharia de Software abordadas. É destacado que os artigos mais valorizados na academia não são necessariamente os artigos mais valorizados pela indústria e estudos de caso em português são sugeridos. Em alguns casos não é permitido distribuir artigos publicados em eventos ou revistas. Nestes casos, a página onde o artigo pode ser encontrado pode ser fornecida. Além de adicionar um artigo, nesta área é possível atualizar ou remover um artigo inserido anteriormente.

Adicionar Artigo ✕

Entre com as informações abaixo para adicionar um artigo. O arquivo com o artigo pode ser disponibilizado caso não infrinja direitos autorais e de distribuição.

As informações seguidas por um * (asterisco) são obrigatórias.

Título *

Página

Arquivo atual

Descrição *

O controle estatístico de processos é pré-requisito para apoio à melhoria contínua da qualidade e desempenho de processos. Muitas organizações buscam a melhoria de seus processos através desta prática, mas nem todas alcançam sucesso na sua aplicação. Uma das causas é aplicação incorreta do conhecimento estatístico necessário nas técnicas de análise.

Este trabalho apresenta um exemplo de como controlar estatisticamente o processo e gerenciar quantitativamente os projetos, através da definição dos passos e técnicas a serem utilizadas, fornecendo

Áreas de Engenharia de Software *

Disponíveis	
Estimativas de Tamanho, Esforço, Prazo e Custo	
Garantia da Qualidade	→
Gerência de Configuração	
Gerência de Projetos com Aquisição	→
Gerência de Requisitos	←
Gerência de Riscos	
Gerência do Portfólio de Projetos	←
Gestão de Conhecimento	
Gestão Estratégica de T.I.	

Selecionados(as)
Controle Estatístico de Processos
Gerência de Projetos
Gerência Quantitativa de Projetos

Figura 5.8 – Informações sobre artigos que detalham trabalhos realizados pelo especialista.

A quinta e última aba do perfil, “Alterar Senha”, permite que o especialista atualize sua senha de acesso ao portal, como pode ser observado na Figura 5.9.

Meu perfil

Ao atualizar suas informações, lembre-se que os usuários do portal são principalmente da indústria, e buscam conhecer as oportunidades de consultorias, treinamentos, parcerias e pesquisas em Engenharia de Software.

Portanto o foco das informações não deve ser acadêmico e estes devem ser melhor estruturados para a visão do mercado.

Visão Geral Organizações/Instituições de Pesquisa Artigos Alterar Senha

Senha atual *

Nova senha *

Confirmação da nova senha *

Figura 5.9 – Informações de acesso ao portal do especialista.

5.3.3 Sugestão de especialistas

Além da área restrita “Meu Perfil”, onde o especialista fornece informações sobre ele mesmo, existem outras quatro áreas restritas apenas para especialistas autenticados no portal, nas quais o especialista pode contribuir com o portal sugerindo especialistas, eventos, revistas e livros relacionados com as áreas de Engenharia de Software.

Para sugerir um especialista que atua e contribui nas áreas de Engenharia de Software, deve-se fornecer o nome do especialista. O portal exibe uma lista com todos os especialistas já cadastrados cujo nome seja similar, para evitar que um especialista já cadastrado no portal seja convidado novamente. Caso o especialista a ser sugerido não se encontre dentre os cadastrados no portal com nomes similares, seu nome completo e e-mail devem ser fornecidos, como pode ser observado na Figura 5.10.

O especialista sugerido recebe um e-mail apresentando o propósito do portal e convidando-o para fazer parte da comunidade do portal, com a informação de quem o sugeriu. Além destas informações, é possível escrever uma mensagem para o especialista que vai anexada no e-mail de convite tornando-o mais pessoal, como pode ser observado na Figura 5.11.

Sugerir Novo Especialista

Informações para sugerir um novo especialista para uma determinada área de Engenharia de Software.
 Entre com as informações abaixo para verificar se o especialista desejado já não se encontra cadastrado.

Nome Completo *

Especialistas Cadastrados

Verifique se o especialista desejado se encontra na lista abaixo, ou seja, se já participa do portal.

Nome Completo	Estado	Cidade
Não foi encontrado nenhum resultado.		

Convite

Um e-mail será enviado para o especialista sugerido convidando-o para utilizar o portal.


Você pode escrever alguma mensagem que irá no e-mail de convite, com uma descrição da sua experiência no portal, por exemplo.

Nome Completo *

E-mail *

Mensagem

Figura 5.10 – Sugestão de um especialista.



Transferência de conhecimento e aproximação entre a academia e a indústria, além de informações de apoio para a inovação no desenvolvimento de software

Um especialista sugeriu que você participasse do nosso portal

O portal Kaino tem como objetivo tentar aproximar os especialistas que contribuem nas áreas de Engenharia de Software das empresas interessadas em identificar práticas e novas tecnologias de Engenharia de Software para melhoria de seus processos de software.

Para isso, ele permite que os especialistas divulguem suas atuações, em especial as que possuem potencial inovador ao serem aplicadas pela indústria.

Como na área de Engenharia de Software o sucesso do modelo MPS.BR aproximou vários especialistas da indústria através de consultorias, vamos aproveitar essa rede e divulgar o portal para os implementadores e avaliadores do modelo, para que eles possam indicar especialistas que podem auxiliar as empresas nas áreas que as empresas necessitarem.

Gostaríamos muito da sua participação neste desafio! Não é necessário entrar com muitas informações. Apenas um resumo das áreas em que atua e de suas especialidades para que possa ser encontrado nas nossas buscas!

Para participar basta criar sua conta no Portal Kaino em <http://www.kaino.com.br>

O(A) especialista do nosso portal que te indicou foi **Cristina Teles Cerdeiral**, e ele(a) enviou a seguinte mensagem como parte do nosso convite:

Ana, gostei muito do portal e acredito que possa contribuir!

Figura 5.11 – E-mail de convite de um especialista.

5.3.4 Sugestão de eventos

Para sugerir um evento como congressos, simpósios e workshops no qual inovações realizadas nas áreas de Engenharia de Software são divulgadas, deve-se fornecer o nome do evento. O portal exibe uma lista com todos os eventos já cadastrados cujo nome seja similar, para evitar que um evento já cadastrado seja sugerido novamente. Caso o evento não se encontre dentre os cadastrados no portal com nomes similares, informações sobre o evento são solicitadas, como nome, descrição, datas de início e fim, localização e áreas de Engenharia de Software abordadas, como pode ser observado na Figura 5.12.

Para eventos que ocorram no Brasil, são necessários o estado e a cidade. Para eventos que ocorram no exterior, é necessário um complemento da localização. A página do evento não é obrigatória, pois nem sempre está disponível quando o evento já está sendo planejado. Além de adicionar eventos, é possível atualizar as informações de um evento listado como cadastrado no portal com nome similar ao fornecido. A atualização pode ser utilizada para completar a descrição do evento ou as áreas de Engenharia de Software envolvidas, entrar com informações novas como a página do evento ou entrar com as informações sobre a próxima edição do evento depois da sua ocorrência.

Sugerir Novo Evento

Informações para sugerir um novo evento para uma determinada área de Engenharia de Software.
Entre com as informações abaixo para verificar se o evento desejado já não se encontra cadastrado.

Nome *

Buscar

Eventos Cadastrados

Verifique se o evento desejado se encontra na lista abaixo.

Nome	Data de Início	Data de Fim	Opções
Não foi encontrado nenhum resultado.			

O evento não se encontra na lista acima

Caso o evento seja nacional, o estado e a cidade precisam ser informados. Informações adicionais sobre a localização podem ser incluídas no campo para complemento do local.

Caso o evento seja internacional, informações adicionais sobre a localização como província, estado ou cidade devem ser informados no campo para complemento do local.

Nome

Descrição *

Página

Data de Início *

Data de Fim *

País *

Estado

Cidade

Complemento do Local

Áreas de Engenharia de Software *

Disponíveis		Selecionados(as)
Gerência de Requisitos	▲	Melhoria de Processos
Gerência de Riscos		
Gerência do Portfólio de Projetos	→	
Gerência Estatística de Projetos	→	
Integração do Produto	←	
Levantamento de Requisitos	←	
Medição e Análise		
Reutilização		
Validação	▼	

Sugerir

Figura 5.12 – Sugestão de um evento.

5.3.5 Sugestão de revistas

Para sugerir uma revista ou *journal* na qual inovações realizadas nas áreas de Engenharia de Software são divulgadas, deve-se fornecer seu ISSN. Caso não exista uma revista já cadastrada no portal com o ISSN fornecido, informações sobre a nova revista são solicitadas como nome, descrição, página para divulgação e assinatura, editora e áreas de Engenharia de Software abordadas, como pode ser observado na Figura 5.13. Caso já exista uma revista cadastrada no portal com o ISSN fornecido, as mesmas informações podem ser atualizadas. A atualização pode ser utilizada para completar a descrição da revista ou as áreas de Engenharia de Software envolvidas.

Sugerir Nova Revista

Informações para sugerir uma nova revista para uma determinada área de Engenharia de Software.
Entre com as informações abaixo para verificar se a revista desejada já não se encontra cadastrada.

ISSN *

Nome *

Descrição *

Página *

Editora *

ISSN 2047-7481

Áreas de Engenharia de Software *

Disponíveis		Selecionados(as)
Aquisição		Melhoria de Processos
Gerência de Requisitos		Verificação e Testes
Gerência de Riscos		
Gerência do Portfólio de Projetos	→	
Gerência Estatística de Projetos	→	
Integração do Produto	←	
Levantamento de Requisitos	←	
Medição e Análise		
Reutilização		
Validação		

Figura 5.13 – Sugestão de uma revista.

5.3.6 Sugestão de livros

Para sugerir um livro no qual inovações como novas técnicas, métodos e ferramentas realizadas nas áreas de Engenharia de Software são explicadas ou nos quais as áreas de Engenharia de Software são aprofundadas, deve-se fornecer seu ISBN. Caso não exista um livro já cadastrado no portal com o ISBN fornecido, informações sobre o novo livro são buscadas em uma base e apresentadas para serem confirmadas e completadas. A base utilizada é a ISBNdb (ISBNDB, 2001), que se propõe a ser uma base contendo os livros e seus números ISBN. As informações solicitadas são nome, descrição, autores, editora e áreas de Engenharia de Software abordadas, como pode ser observado na Figura 5.14. Caso já exista um livro cadastrado no portal com o ISBN fornecido, as mesmas informações podem ser atualizadas. A atualização pode ser utilizada para completar a descrição do livro ou as áreas de Engenharia de Software envolvidas.

Sugerir Novo Livro

Informações para sugerir um novo livro para uma determinada área de Engenharia de Software.
Entre com as informações abaixo para verificar se o livro desejado já não se encontra cadastrado.

ISBN (10 dígitos) *

Nome *

Descrição *

Autores *

Editora *

ISBN (10 dígitos)

Áreas de Engenharia de Software *

Disponíveis	Selecionados(as)
Gerência de Requisitos	Controle Estatístico de Processos
Gerência de Riscos	Melhoria de Processos
Gerência do Portfólio de Projetos	
Gerência Estatística de Projetos	
Integração do Produto	
Levantamento de Requisitos	
Medição e Análise	
Reutilização	
Validação	
Verificação e Testes	




[Understanding Statistical Process Co...](#)
David S. Chambers, David J. Wheeler

Privacy Information

Figura 5.14 – Sugestão de um livro.

Nas áreas descritas acima, os especialistas podem contribuir com conhecimento para auxiliar as organizações na busca por aprofundamento e monitoramento das inovações realizadas pela academia e instituições de pesquisa, que possam representar melhorias inovadoras em seus processos de desenvolvimento de software. Existem áreas no portal nas quais o conhecimento inserido pode ser consultado. Estas áreas são de livre acesso, não necessitando de identificação ou autenticação e são descritas nas seções seguintes.

5.3.7 Pesquisa por especialistas

A primeira área de livre acesso permite pesquisar por especialistas que atuem em uma determinada área de Engenharia de Software e pelo estado no qual o especialista se localiza. Desta forma, ao identificar a necessidade de conhecimento em uma das etapas do processo de desenvolvimento durante a implantação de algumas práticas de Engenharia de Software para a melhoria de seus processos, as organizações ou os implementadores podem buscar pelos especialistas que contribuem nas áreas de Engenharia de Software mais próximas das etapas de desenvolvimento, tomar conhecimento dos seus trabalhos e entrar em contato para mais detalhes, consultoria, treinamentos ou até parcerias envolvendo pesquisas.

A lista com os especialistas encontrados para uma determinada área de Engenharia de Software exibe as primeiras palavras da apresentação/mini currículo do pesquisador, um ícone para contato via e-mail, a página fornecida para maiores informações e as organizações nas quais o especialista trabalha ou contribui, como pode ser observado na Figura 5.15.

Especialistas

Informações de alguns especialistas em Engenharia de Software, como áreas de expertise e trabalho e informações de contato para treinamentos, parcerias e contribuição e utilização de resultados de pesquisas.

Incentivamos acompanhar as pesquisas realizadas nas áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio e entrar em contato com os especialistas para maiores informações, consultorias, treinamentos e parcerias.

Área de Engenharia de Software e Estado ou Nome

Selecione as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio e o estado onde se encontra e veja os especialistas que contribuem nestas áreas e que se encontram perto da sua empresa. Ou se preferir, pesquise diretamente pelo nome de algum especialista.

Áreas de Engenharia de Software Estado
 Nome Completo

Especialistas Encontrados



Cristina Teles Cerdeiral	
Apresentação / Minicurrículo	Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006), mestre (2008) e doutoranda em Engenharia de Software na área de processos e qualidade de software na COPPE/Uni...
E-mail	
Página	https://sites.google.com/site/cerdeiral/ 
Organizações onde Trabalha	<ul style="list-style-type: none"> • Implementum (Instituição Implementadora do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV) • COPPE/UFRJ (Instituição Avaliadora do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV)

Figura 5.15 – Busca por especialistas.

Existe um ícone de lupa do lado direito que exibe mais detalhes sobre um especialista. A tela de detalhes do especialista exibe, além das informações vistas anteriormente, todas as demais informações incluídas pelo especialista no seu perfil, como pode ser visualizado na Figura 5.16.

Detalhes do Especialista

Visão Geral | Artigos

Nome Completo	Cristina Teles Cerdeiral
Apresentação / Minicurrículo	Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006), mestre (2008) e doutoranda em Engenharia de Software na área de processos e qualidade de software na COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro com pós-graduação em inovação na UFRJ e membro da instituição implementadora de melhoria de processos de software Implementum. Possui experiência em processos de engenharia de software, qualidade de software, gerência de projetos, gerência de conhecimento, inovação em processos de software, metodologias de desenvolvimento de software, métodos Ágeis e tecnologias Java. É implementadora de processos de software segundo os modelos de referência MR - MPS e CMMI credenciada com 7 anos de experiência e avaliadora com mais de 30 avaliações entre MPS.BR e conjuntas com CMMI. É Oracle Certified Associate Java SE 5/SE 6, Certified ScrumMaster e fornece consultoria e treinamento em melhoria de processos, metodologias Ágeis e desenvolvimento em Java desde 2004.
E-mail	
Página	https://sites.google.com/site/cerdeiral/
Estado	Rio de Janeiro
Cidade	Rio de Janeiro
Formação	Mestrado
Áreas de Engenharia de Software nas quais Atua	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento • Melhoria de Processos • Controle Estatístico de Processos
Detalhes da Atuação e Trabalhos Realizados	
Cursos e Certificações	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado pela Scrum Alliance • Implementador MPS-SW com experiência até o nível C • Implementador MPS-SV com experiência até o nível F • Avaliador Líder Inicial MPS-SV • Avaliador Líder Inicial MPS-SW
Outros Cursos e Certificações	Doutorado em Engenharia de Software em andamento.
Organizações onde Trabalha	<ul style="list-style-type: none"> • COPPE/UFRJ (Instituição Avaliadora do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV) • Implementum (Instituição Implementadora do MR-MPS-SW e MR-MPS-SV)

Figura 5.16 – Detalhes de um especialista.

As informações sobre os artigos incluídos pelo especialista para auxiliar na compreensão da sua atuação, trabalhos realizados e resultados obtidos também são listadas, como pode ser observado na Figura 5.17.

Caso a organização ou o implementador se interessem pelas informações e trabalhos do especialista, podem entrar em contato clicando no ícone de carta. Para resguardar o e-mail do especialista, o contato inicial é realizado através do portal, sendo necessário fornecer um e-mail para resposta e uma mensagem de contato inicial, como pode ser visualizado na Figura 5.18. Caso o especialista deseje, pode responder diretamente ao e-mail fornecido e estabelecer contato direto com a organização ou com o implementador.

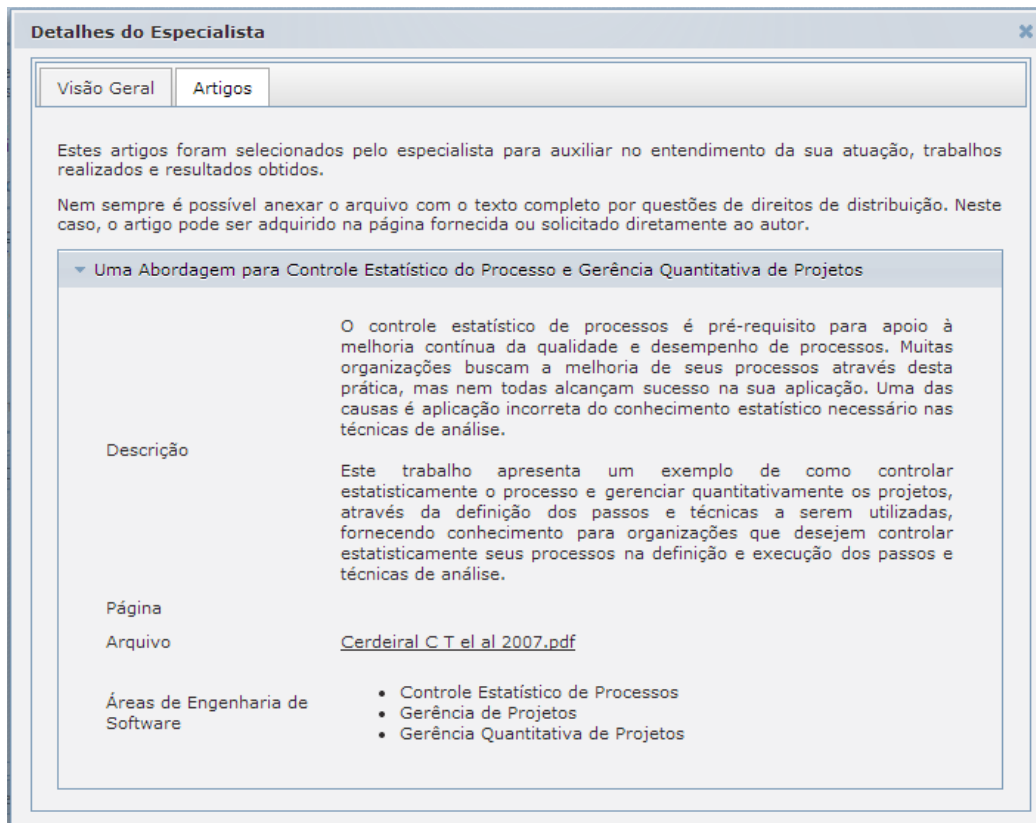


Figura 5.17 – Artigos destacados por um especialista.

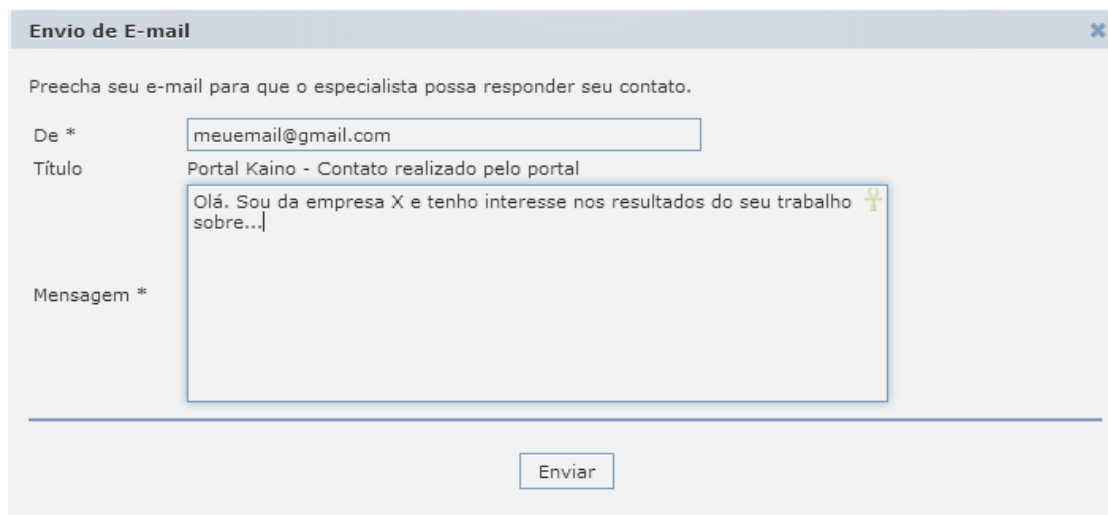


Figura 5.18 – Contato com um especialista.

5.3.1 Pesquisa por livros

A segunda área de livre acesso permite pesquisar por livros nos quais inovações ou conceitos em uma determinada área de Engenharia de Software são explicados. Desta forma, ao identificar a necessidade de conhecimento em uma das etapas do processo de desenvolvimento durante a implantação de algumas práticas de Engenharia

de Software para a melhoria de seus processos, as organizações ou os implementadores podem buscar por livros como fonte de aprofundamento sobre o tema. Visando facilitar a identificação e a aquisição do livro, um *link* para o livro na *Amazon (AMAZON, 1995)* é fornecido, caso exista, como pode ser observado na Figura 5.19. Além disso, muitas vezes é possível ler as primeiras páginas do livro indicado antes da sua aquisição.

Livros

Informações sobre livros de Engenharia de Software.

Incentivamos a leitura dos livros que abordam as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio, por ser uma boa forma de se aprofundar na área.

Áreas de Engenharia de Software

Selecione as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio e veja os livros que abordam estas áreas.

Áreas de Engenharia de Software

Livros Encontrados

Measuring the software process: statistical process control for software process improvement



[Measuring the Software Process](#)
William A. Florac,...



[Privacy Information](#)

Descrição

Ótimo livro sobre controle estatístico de processos, prática presente nos níveis mais altos dos modelos de maturidade em software. O livro apresenta os conceitos envolvidos com o controle estatístico de processos e com a gerência quantitativa de projetos, com exemplos no contexto de processos de software. Ideal para se aprofundar na área, embora não seja o mais indicado para uma introdução na área, por ser mais completo e complexo.

Autores
William A. Florac, Anita D. Carleton

Editora
Reading, Mass. Don Mills, Ont. : Addison-Wesley, [1999]

ISBN (10 dígitos)
0201604442

Áreas de Engenharia de Software

- Melhoria de Processos
- Controle Estatístico de Processos

Understanding statistical process control



[Understanding Statistical Process Control](#)
David S. Chambers,...



[Privacy Information](#)

Descrição

Ótimo livro sobre controle estatístico de processos, prática presente nos níveis mais altos dos modelos de maturidade em software. O livro apresenta os conceitos envolvidos com o controle estatístico de processos e com a gerência quantitativa de projetos, com vários exemplos na área da indústria. Não aborda a área de software especificamente. Ideal para se aprofundar na área, embora não seja o mais indicado para uma introdução na área, por ser mais completo e complexo.

Autores
Donald J. Wheeler, David S. Chambers

Editora
Knoxville, Tenn. : SPC Press, c1992.

ISBN (10 dígitos)
0945320132

Áreas de Engenharia de Software

- Melhoria de Processos
- Controle Estatístico de Processos

Figura 5.19 – Busca por livros.

5.3.1 Pesquisa por artigos

A terceira área de livre acesso permite pesquisar pelos artigos incluídos pelos especialistas com detalhes da sua atuação, trabalhos realizados e resultados obtidos em

uma determinada área de Engenharia de Software. Desta forma, ao identificar a necessidade de conhecimento em uma das etapas do processo de desenvolvimento durante a implantação de algumas práticas de Engenharia de Software para a melhoria de seus processos, as organizações ou os implementadores podem buscar pelos artigos nos quais o tema é abordado, como fonte de conhecimento e monitoração de inovações, como pode ser observado na Figura 5.20.

The screenshot shows a web interface for searching articles. At the top, it says 'Artigos' and provides information about articles in Software Engineering. It encourages reading articles that address critical areas of the business. Below this, there is a section titled 'Áreas de Engenharia de Software' with a prompt to select critical areas. A dropdown menu is shown with 'Controle Estatístico de Processos' selected. Underneath, the search results are displayed under the heading 'Artigos encontrados'. The first result is titled 'Uma Abordagem para Controle Estatístico do Processo e Gerência Quantitativa de Projetos'. It includes a description, a link to the full article (Cerdeiral C T et al 2007.pdf), and a list of related areas: 'Controle Estatístico de Processos', 'Gerência de Projetos', and 'Gerência Quantitativa de Projetos'.

Figura 5.20 – Busca por artigos.

5.3.2 Pesquisa por eventos

A quarta área de livre acesso permite pesquisar por eventos nos quais inovações em uma determinada área de Engenharia de Software são divulgadas. Desta forma, ao identificar a necessidade de conhecimento em uma das etapas do processo de desenvolvimento durante a implantação de algumas práticas de Engenharia de Software para a melhoria de seus processos, as organizações ou os implementadores podem buscar pelos eventos nos quais o tema é abordado, como fonte de conhecimento e monitoração de inovações. Um calendário é exibido com os próximos eventos cadastrados no portal, como pode ser observado na Figura 5.21.

Eventos

Informações sobre eventos como congressos, simpósios e workshops nos quais pesquisas e seus resultados são apresentados e discutidos.

Incentivamos acompanhar os eventos nas áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio, por ser uma boa forma de se informar sobre as novidades da área.

Áreas de Engenharia de Software

Selecione as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio e veja os eventos que abordam estas áreas.

Áreas de Engenharia de Software

Eventos Encontrados

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3	4	5	6	7
International Conference on Software Engineering (ICSE)						
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
			European System, Software & Service Process Improvement & Innovation (EuroSPI)			
29	30	1	2	3	4	5
		International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)				
6	7	8	9	10	11	12

International Conference on Software Engineering (ICSE)

Descrição Ótimo evento que abrange inovações e estudos em Engenharia de Software de forma geral.

Data de Início 31/05/2014

Data de Fim 07/06/2014

Página <http://icse-conferences.org/>

País Índia

Estado

Cidade

Complemento do Local Hyderabad

Áreas de Engenharia de Software

- Arquitetura e Análise
- Ciclo de Vida de Projetos
- Controle Estatístico de Processos
- Desenvolvimento
- Estimativas de Tamanho, Esforço, Prazo e Custo
- Garantia da Qualidade
- Gerência de Configuração
- Gerência de Projetos
- Gerência de Projetos com Aquisição
- Gerência de Requisitos
- Gerência de Riscos
- Gerência do Portfólio de Projetos
- Gerência Quantitativa de Projetos
- Integração do Produto
- Levantamento de Requisitos
- Medição e Análise
- Melhoria de Processos
- Reutilização
- Validação
- Verificação e Testes

Figura 5.21 – Busca por eventos.

5.3.1 Pesquisa por revistas

A quinta área de livre acesso permite pesquisar por revistas nas quais inovações em uma determinada área de Engenharia de Software são divulgadas. Desta forma, ao identificar a necessidade de conhecimento em uma das etapas do processo de desenvolvimento durante a implantação de algumas práticas de Engenharia de Software para a melhoria de seus processos, as organizações ou os implementadores podem buscar pelas revistas que costumam abordar o tema, como fonte de conhecimento e monitoração de inovações. As páginas nas quais ocorre a distribuição ou assinatura das revistas é uma das informações fornecidas, como pode ser observado na Figura 5.22.

Revistas

Informações sobre revistas em Engenharia de Software.

Incentivamos a assinatura das revistas que abordam as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio, por ser uma boa forma de se informar sobre as novidades da área.

Áreas de Engenharia de Software

Selecione as áreas de Engenharia de Software críticas para o seu negócio e veja as revistas que abordam estas áreas.

Áreas de Engenharia de Software

Revistas Encontradas

Journal of Software: Evolution and Process

Descrição	Revista com artigos pagos em sua maioria sobre Software de forma geral, incluindo inovações realizadas na área e estudos de caso realizados pela indústria.
ISSN	2047-7481
Página	http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)2047-7481
Editora	John Wiley & Sons
Áreas de Engenharia de Software	<ul style="list-style-type: none">• Verificação e Testes• Melhoria de Processos

Lecture Notes in Computer Science

Descrição	Possui vários volumes pagos com artigos sobre Computação de forma geral, incluindo volumes específicos sobre Engenharia de Software.
ISSN	0302-9743
Página	http://link.springer.com/bookseries/558
Editora	Springer
Áreas de Engenharia de Software	<ul style="list-style-type: none">• Levantamento de Requisitos• Estimativas de Tamanho, Esforço, Prazo e Custo• Gerência do Portfólio de Projetos• Ciclo de Vida de Projetos• Gerência de Projetos• Gerência de Riscos• Gerência de Requisitos• Garantia da Qualidade• Gerência de Configuração• Medição e Análise• Gerência de Projetos com Aquisição• Arquitetura e Análise• Desenvolvimento• Verificação e Testes• Integração do Produto• Validação• Reutilização• Melhoria de Processos• Controle Estatístico de Processos• Gerência Quantitativa de Projetos

Figura 5.22 – Busca por revistas.

5.3.1 Informações sobre máquinas de busca de artigos

A sexta área de livre acesso consolida e fornece informações sobre máquinas de busca de artigos nas quais é possível registrar uma “string de busca” sobre uma determinada área de Engenharia de Software e receber avisos sempre que um novo artigo entrar nos resultados da busca cadastrada. Máquinas de busca gratuitas e pagas são citadas, como pode ser observado na Figura 5.23.

Busca de Artigos

Buscas no Google ajudam a encontrar sites e páginas mas são menos eficientes em contextos específicos como artigos. Para buscar artigos o ideal é utilizar máquinas de busca especializadas.

Algumas máquinas de busca permitem buscas e downloads de artigos gratuitamente enquanto outras cobram pela busca e/ou pelo download de artigos. Em muitas é possível registrar alertas para serem recebidos por e-mail ou feeds que informam quando surge um novo artigo compatível com a busca realizada.

Máquinas de busca

Abaixo algumas máquinas de busca gratuitas ou proeminentes na área de Ciência da Computação. Sugere-se buscar temas relacionados às atividades críticas.

Máquinas gratuitas

- **Google Scholar**
Site: <http://scholar.google.com.br/>
- **citeulike**
Site: <http://www.citeulike.org/>
- **CiteSeerX**
Site: <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
- **Microsoft Academic Search**
Site: <http://academic.research.microsoft.com/>
- **The Collection of Computer Science Bibliographies**
Site: <http://iinwww.ira.uka.de/bibliography/>

Máquinas pagas

- **Association for Computing Machinery**
Site: <http://dl.acm.org/>
- **Thomson Reuters Web of Knowledge**
Site: <http://wokinfo.com/>
- **Scopus**
Site: <http://www.scopus.com/>
- **Compendex**
Site: <http://www.ei.org/compendex>
- **IEEE Xplore**
Site: <http://ieeexplore.ieee.org>

Figura 5.23 – Informações sobre máquinas de busca de artigos em Engenharia de Software.

5.3.1 Informações sobre patentes

A sétima área de livre acesso consolida e fornece informações sobre patentes na área de Engenharia de Software, que podem auxiliar as organizações em suas inovações. *Links* para o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual e para ferramentas de acesso a patentes nacionais e estrangeiras são fornecidos, como pode ser observado na Figura 5.24.

Patentes

Uma das principais formas de proteger o resultado de esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é através de uma patente, que é um título temporário de propriedade de uma invenção fornecida pelo Estado. Durante a validade da patente, o seu titular tem o direito de proibir ações sobre a sua invenção como produção, comercialização e outros. Proteger uma criação com uma patente significa prevenir a exploração inadequada deste produto por competidores, uma vez que eles não estavam envolvidos nos custos de P&D da invenção.

Um Certificado de Patente, portanto, é um dos instrumentos de proteção mais utilizados para proteger inovações científicas e tecnológicas de um país, garantindo ao seu possuidor a possibilidade de obter o Retorno do Investimento (ROI) em P&D. Similarmente, uma patente de uma invenção reconhecida permite a comercialização exclusiva de novos produtos e processos industriais.

Softwares são protegidos por direito autoral e podem ser patenteados de acordo com a Lei de Software (Lei nº 9.609/98). Diferentemente, processos e técnicas de Engenharia de Software são considerados processos industriais e sujeitos a "Patente de Invenção", sendo patenteáveis quando puderem ser empregados na indústria, já não forem conhecidos (estado da técnica), não podendo ter sido publicados há mais de um ano por outra pessoa que não seja o inventor, terceiros que tiveram acesso à invenção pelo inventor ou o próprio INPI.

O registro de patentes requer o pagamento de taxas no momento da solicitação além de taxas periódicas de manutenção. Empresas que registram patentes podem obter descontos em impostos com base nos gastos com P&D, incluindo gastos referentes a contratação de pesquisadores.

O INPI

O Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) é o escritório responsável pela propriedade intelectual no Brasil e está encarregado da concessão de patentes.

No site do INPI é possível obter informações sobre como proceder para realizar o registro de patentes, taxas cobradas, pedido de proteção de patentes no exterior, busca de patentes entre outros. O endereço é <http://www.inpi.gov.br>

Ferramentas de acesso a patentes

Brasileiras

- **PatentesOnline.com.br**
Descrição: PatentesOnline é o site gratuito de pesquisa de patentes registradas no Brasil. O conteúdo é atualizado semanalmente diretamente do INPI. A ferramenta de pesquisa é rápida e simples de ser utilizada.
Site: <http://www.patentesonline.com.br/>
- **INPI**
Descrição: A busca online em documentos de patente depositados no Brasil pode ser feita gratuitamente na base de patentes do INPI, através da combinação de palavras-chave com a Classificação Internacional de Patentes (CIP).
Site: <http://pesquisa.inpi.gov.br/MarcaPatente/jsp/servimg/servimg.jsp?BasePesquisa=Patentes>
- **INPI (Patentes expiradas)**
Descrição: Busca de patentes em aniversário, isto é, documentos de patente de invenção (PI) completando 20 anos a partir da data de depósito e documentos de modelo de utilidade (MU) completando 15 anos a partir da data de depósito, prazos estes que correspondem aos prazos de vigência dos mesmos, constituindo portanto uma indicação de patentes provavelmente já em domínio público.
Site: <http://pesquisa.inpi.gov.br/PatNiver/>
- **PROFINT**
Descrição: O PROFINT é o programa de fornecimento de informação tecnológica baseado em documentos de patentes. O serviço, oferecido pelo Centro de Disseminação da Informação Tecnológica (CEDIN), consiste no envio mensal de dados bibliográficos e resumo contidos em documentos de patente, que são publicados nos países selecionados pelo contratante, de acordo com as classificações internacionais de patentes (CIP) de interesse das empresas.
Site: <http://www.inpi.gov.br/index.php/informacao-tecnologica/profint>

Estrangeiras

- **USPTO**
Descrição: Na página do Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO), é possível pesquisar pedidos de patente e patentes concedidas nos Estados Unidos. A base possibilita a busca no texto completo das patentes concedidas desde 1976 e o acesso às imagens dos documentos desde 1790.
Site: <http://patents.uspto.gov/patents/process/search/index.jsp>

Figura 5.24 – Informações sobre patentes em Engenharia de Software.

5.3.1 Informações sobre programas de financiamento e apoio à inovação

A oitava e última área de livre acesso consolida e fornece informações sobre os programas de financiamento e apoio para a adoção de inovações em Engenharia de Software. Programas do BNDES e da FINEP são citados, como pode ser observado na Figura 5.25.

Financiamento e apoio

Programas de incentivo, apoio e financiamento do governo para inovação.

Nos últimos anos o governo brasileiro tem sido atuante na promoção da inovação em diversos setores da economia brasileira através de incentivos e fundos sob a forma de diferentes programas de apoio e fomento voltados para diversos setores da economia tanto no âmbito público quanto privado. Estas iniciativas são promovidas por entidades governamentais como FINEP, BNDES e o Portal da Inovação.

BNDES

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (<http://www.bndes.gov.br/>), empresa pública federal, é hoje o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, em uma política que inclui as dimensões social, regional e ambiental.

Alguns programas de apoio do BNDES

- **Programa BNDES para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços de Tecnologia da Informação - BNDES Prosoft**
Objetiva contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de software e serviços de Tecnologia da Informação (TI).
[Programa BNDES para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços de Tecnologia da Informação - BNDES Prosoft](#)
- **BNDES PSI - Inovação**
Apoio ao aumento da competitividade por meio de investimentos em inovação compreendidos na estratégia de negócios da empresa, contemplando ações contínuas ou estruturadas para inovações em produtos, processos e/ou marketing, além do aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país.
[BNDES PSI - Inovação](#)

FINEP

A Financiadora de Estudos e Projetos (<http://www.finep.gov.br/>), é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, MCTI, com a missão de promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio de financiamentos reembolsáveis e não-reembolsáveis. O apoio da FINEP abrange todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico: pesquisa básica, pesquisa aplicada, inovações e desenvolvimento de produtos, serviços e processos por meio de apoio financeiro reembolsável e não reembolsável (que não precisa ser devolvido) e de investimento. As principais formas dos clientes apresentarem suas propostas são:

- Fluxo Contínuo: mecanismo utilizado para o atendimento das demandas induzidas ou espontâneas das empresas para seus projetos de financiamentos reembolsáveis na área de inovação.
- Chamadas Públicas: ações estruturadas com seleção por meio de um processo de competição aberto ao público. São mais frequentemente utilizadas em programas de subvenção econômica e programas de apoio com recursos não reembolsáveis.
- Investimento indireto em empresas através de fundos de investimentos.

Para uma apresentação mais detalhada da FINEP, recomenda-se a leitura da página <http://www.finep.gov.br/pagina.asp?paq=25.20>. Mais detalhes sobre as modalidades de financiamento podem ser encontrados em <http://www.finep.gov.br/pagina.asp?paq=20.06> onde há links correspondentes para cada modalidade. Além disto, recomenda-se ler o site da FINEP para instruções e recomendações sobre a submissão de propostas.

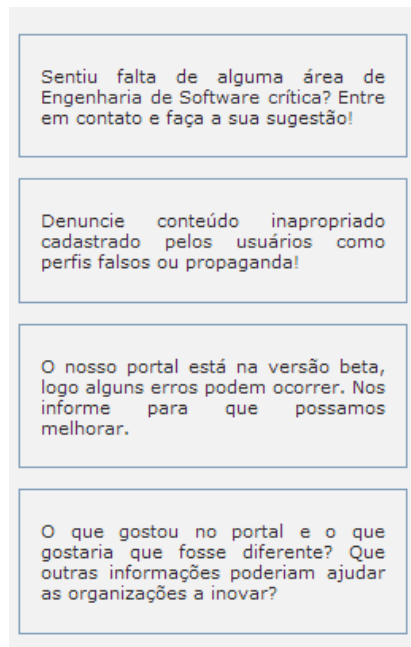
Alguns programas de apoio da FINEP

- **CT-VERDE-AMARELO**
O Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para Apoio à Inovação tem como objetivo intensificar a cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo em geral, contribuindo para a elevação significativa dos investimentos em atividades de C&T no Brasil nos próximos anos, além de apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimento de risco no País.
[CT-VERDE-AMARELO](#)
- **Programa FINEP Inova Brasil**
O programa FINEP Inova Brasil tem por objetivo o apoio aos Planos de Investimentos Estratégicos em Inovação das Empresas Brasileiras, detalhados em metas e objetivos pretendidos durante o período de tempo do

Figura 5.25 – Informações sobre programas de financiamento e apoio para a adoção de inovações em Engenharia de Software.

5.3.1 Canais de Comunicação com os Usuários

Foram disponibilizadas formas de contato através das quais os usuários do portal - organizações e implementadores do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) – podem avaliar o conhecimento fornecido, buscando permitir e incentivar a colaboração da comunidade na manutenção e na evolução do conhecimento confiável, como pode ser observado na Figura 5.26.



Sentiu falta de alguma área de Engenharia de Software crítica? Entre em contato e faça a sua sugestão!

Denuncie conteúdo inapropriado cadastrado pelos usuários como perfis falsos ou propaganda!

O nosso portal está na versão beta, logo alguns erros podem ocorrer. Nos informe para que possamos melhorar.

O que gostou no portal e o que gostaria que fosse diferente? Que outras informações poderiam ajudar as organizações a inovar?

Figura 5.26 – Formas de contato para relatar opiniões, erros e conteúdo inapropriado.

As áreas de Engenharia de Software inicialmente incluídas no portal foram baseadas nas áreas encontradas no SWEBOK – *Software Engineering Body of Knowledge* (ISO/IEC, 2005) e nos processos encontrados no modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), para facilitar a sua utilização pela comunidade de implementadores do modelo e por ser abrangente e em conformidade com as normas e modelos de maturidade internacionais que abordam processos de Engenharia de Software (ISO/IEC, 2008b; CMMI PRODUCT TEAM, 2010). Caso os usuários do portal sintam a necessidade de mais alguma área de Engenharia de Software além das já cadastradas, podem sugerir novas áreas, como pode ser observado na Figura 5.27. Os administradores do portal recebem os e-mails com as sugestões e avaliam as sugestões realizadas.

The screenshot shows a web form titled "Envio de E-mail" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following text: "Por favor, liste as áreas de Engenharia de Software que gostaria que fossem incluídas no portal na mensagem do e-mail." Below this is a "Título" field with the text "Portal Kaino - Sugestão de área de Engenharia de Software". Underneath the title is a large, empty text area labeled "Mensagem *". At the bottom center of the form is a button labeled "Enviar".

Figura 5.27 – Sugestão de novas áreas de Engenharia de Software.

Como os especialistas podem contribuir com o portal diretamente, sem uma avaliação prévia do conteúdo inserido, foi disponibilizada uma forma de relatar conteúdo inadequado como propagandas ou informações falsas, como pode ser observado na Figura 5.28. Os administradores do portal recebem por e-mail os relatos e podem remover o conteúdo considerado inadequado.

The screenshot shows a web form titled "Envio de E-mail" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following text: "Para nos ajudar a identificar o conteúdo inadequado, descreva o problema, o conteúdo e onde ele foi encontrado na mensagem do e-mail." Below this is a "Título" field with the text "Portal Kaino - Denúncia de conteúdo inadequado". Underneath the title is a large, empty text area labeled "Mensagem *". At the bottom center of the form is a button labeled "Enviar".

Figura 5.28 – Denúncia de conteúdo inadequado.

Como o portal está na versão beta, foi disponibilizada uma forma de os usuários relatarem quaisquer problemas encontrados ao tentar utilizar as funcionalidades do portal, como pode ser observado na Figura 5.29.

The screenshot shows a web form titled "Envio de E-mail" with a close button (X) in the top right corner. Below the title, there is a paragraph of instructions: "Para nos ajudar a identificar o erro, descreva os passos seguidos para que o erro aconteça e a mensagem fornecida ou o comportamento ocorrido." The form has two main sections: "Título" with the text "Portal Kaino - Relato de erro ao utilizar o portal" and "Mensagem *" with a large empty text area. At the bottom center, there is a button labeled "Enviar".

Figura 5.29 – Relato de erro ao utilizar o portal.

Foi disponibilizada uma forma dos usuários entrarem em contato para fornecer opiniões sobre o apoio fornecido pelo portal, como críticas, elogios e sugestões de melhoria, como novos apoios ou informações que eles julguem importantes, como pode ser observado na Figura 5.30.

The screenshot shows a web form titled "Envio de E-mail" with a close button (X) in the top right corner. Below the title, there is a paragraph of instructions: "Fique à vontade para nos dar seu feedback sobre o portal. Destaque pontos positivos, negativos e melhorias visualizadas." The form has two main sections: "Título" with the text "Portal Kaino - Feedback sobre o portal" and "Mensagem *" with a large empty text area. At the bottom center, there is a button labeled "Enviar".

Figura 5.30 – Opinião sobre o apoio fornecido pelo portal.

Por último, os contatos realizados com os especialistas através do portal são registrados para futuras consultas sobre o ocorrido e avaliação da interação com o especialista. Desta forma, o conteúdo disponibilizado sobre os especialistas é avaliado indiretamente, juntamente com seu comportamento nos contatos realizados.

5.4 Entrevistas para Identificar os Requisitos Relevantes

Depois da versão inicial do portal ter sido elaborada, um estudo envolvendo entrevistas foi realizado para identificar a relevância e a importância dos requisitos descritos na seção 5.2 e identificar novos requisitos. As etapas de definição e planejamento, de execução e de análise dos resultados obtidos no estudo são detalhadas nas seções seguintes.

5.4.1 Definição e Planejamento

5.4.1.1 Objetivo

Este estudo teve como objetivo principal identificar um conjunto de requisitos considerados relevantes para apoiar a aproximação entre a academia e a indústria e fornecer conhecimento que auxilie as organizações na identificação de inovações a serem implantadas para melhoria do processo de desenvolvimento de software, como novas técnicas, métodos e ferramentas. O objetivo deste estudo foi delineado a partir do paradigma GQM (BASILI *et al.*, 1994), como descrito a seguir:

Analisar um conjunto inicial de requisitos para um ambiente de conhecimento que visa auxiliar na aproximação entre a academia e a indústria e na identificação de inovações a serem implantadas para melhoria do processo de software

Com o propósito de caracterizar

Com relação ao grau de relevância de cada requisito para auxiliar na aproximação entre a academia e a indústria e na identificação de inovações a serem implantadas para melhoria do processo de software

Do ponto de vista de coordenadores de Instituições Implementadoras de melhorias de processo de software

No contexto da implantação de melhorias de processo de software em organizações brasileiras.

5.4.1.2 Público Alvo

Como público alvo das entrevistas foram selecionados os coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) localizadas no Brasil encontradas no site oficial do modelo (SOFTEX, 2006). Os motivos que levaram a esta escolha são o fato de serem implementadores experientes, com vários anos na área de Engenharia de Software, e em alguns casos, possuem algum vínculo

com a área acadêmica, permitindo uma avaliação do ponto de vista tanto de profissionais que auxiliam as organizações nas implantações de práticas para a melhoria do processo de software, como do ponto de vista de pesquisadores e especialistas.

Apenas duas Instituições Implementadoras não foram selecionadas para pertencer ao público alvo, uma delas por ser uma instituição localizada em outro país e a outra por possuir como coordenadora a orientadora deste trabalho. Como a pesquisa busca auxiliar em características presentes do Brasil, decidimos limitar a pesquisa às instituições nacionais.

5.4.1.3 Roteiro das Entrevistas

Um roteiro para as entrevistas foi elaborado previamente, no qual a Técnica Nominal de Grupo (DELBECQ e VAN DE VEN, 1971) foi utilizada para pontuar cada um dos requisitos já fornecidos e os novos requisitos sugeridos, e pode ser encontrado no Anexo II. As perguntas possuem respostas livres buscando incentivar a captura de conhecimento e o contexto vivenciado pelos coordenadores das Instituições Implementadoras e a sugestão de novos requisitos.

As primeiras perguntas do roteiro possuem como objetivo caracterizar o perfil do coordenador sendo entrevistado. As perguntas seguintes buscam obter informações sobre o contexto vivenciado pelo coordenador sendo entrevistado com relação à identificação, adoção e implantação de inovações em Engenharia de Software.

Em seguida é realizada a pontuação dos requisitos previamente identificados e abordados nas perguntas anteriores com relação à sua relevância para a aproximação entre a academia e a indústria e o apoio na identificação de inovações a serem implantadas para melhoria do processo de desenvolvimento de software. Para isso, a Técnica Nominal de Grupo (DELBECQ e VAN DE VEN, 1971) é utilizada, na qual cada entrevistado distribui 100 pontos dentre os requisitos fornecidos e explicados. Para auxiliar a pontuação pelo coordenador entrevistado, uma planilha eletrônica foi preparada para cada entrevista na qual os pontos podem ser distribuídos. Este passo pontua os requisitos já fornecidos, mas falha em identificar demais requisitos que o coordenador entrevistado possa considerar mais relevantes que os apresentados.

O próximo passo permite que o coordenador entrevistado inclua novos requisitos que ele considere relevantes e faça uma nova distribuição dos pontos dentre o conjunto final de requisitos. Desta forma, caso o coordenador considere os requisitos já

fornecidos pouco relevantes quando comparados com os requisitos sugeridos por ele, esta informação pode ser coletada.

Por último, a ideia de um portal para auxiliar na aproximação entre a academia e a indústria e na identificação de inovações a serem implantadas para melhoria do processo de desenvolvimento de software é apresentada, juntamente com a ideia de utilizar como usuários, além das organizações, a comunidade de implementadores do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a).

5.4.2 Execução das Entrevistas

Inicialmente, um e-mail foi enviado para os coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) localizadas no Brasil cadastradas no site oficial do modelo, solicitando a participação nesta pesquisa. Dos 18 coordenadores listados no site oficial do modelo, 16 foram contatados, pois um deles coordena uma Instituição Implementadora localizada fora do Brasil e o outro é a orientadora deste trabalho. Depois de quinze dias, um segundo e-mail foi enviado para os coordenadores que não tinham ainda participado da pesquisa. Dos 16 coordenadores contatados, 8 responderam com horários disponíveis e foram entrevistados.

As entrevistas ocorreram remotamente através do software Skype (FRIIS *et al.*, 2003) e foram gravadas, já que os coordenadores que participaram do estudo estão distribuídos pelo país: 1 na região nordeste, 4 na região sudeste e 3 na região sul. Por se tratarem de perguntas com respostas livres, o tempo das entrevistas variou de acordo com a quantidade de informações sugeridas, possuindo como média 37 minutos e 57 segundos.

5.4.3 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos com a realização das entrevistas são descritos nas seções seguintes. A confidencialidade dos coordenadores que participaram do estudo é mantida, não se revelando a sua identidade.

5.4.3.1 Caracterização

As perguntas iniciais da pesquisa abordam questões de caracterização do coordenador entrevistado, e permitem avaliar a sua experiência em Engenharia de Software, em implementações de melhorias de processo de software, na indústria e na academia. Como o objetivo da pesquisa envolve auxiliar na aproximação entre a

academia e a indústria, a experiência nos dois lados foi considerada importante. A primeira pergunta de caracterização diz respeito ao tempo de experiência com Engenharia de Software de forma geral, não necessariamente com melhorias de processo. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. Pode-se observar que os coordenadores entrevistados possuem pelo menos 12 anos de experiência em Engenharia de Software, ficando entre 12 e 43 anos de experiência.

A segunda pergunta de caracterização diz respeito ao tempo de experiência com implementações de melhorias de processo de software. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. Pode-se observar que os coordenadores entrevistados possuem pelo menos 7 anos de experiência em implementações de melhorias de processo de software, ficando entre 7 e 37 anos de experiência.

A terceira pergunta de caracterização diz respeito à experiência com implementações de melhorias de processo de software relativa aos outros membros da mesma Instituição Implementadora. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. Pode-se observar que dos oito coordenadores entrevistados, sete se consideram os membros mais experientes da Instituição Implementadora, sendo que um deles menciona possuir um colaborador tão experiente quanto. Apenas um coordenador diz possuir um colaborador mais experiente do que ele em implementações de melhorias de processo de software. Um coordenador citou que possui especialistas em algumas áreas dentro da Engenharia de Software que não fazem parte da Instituição Implementadora, mas que participam das implementações quando necessário, o que foi considerado interessante por estar alinhado com os requisitos propostos.

A quarta pergunta de caracterização diz respeito à experiência em organizações de software da indústria. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. Pode-se observar que todos os coordenadores entrevistados possuem experiência em organizações de software, em diversos papéis, desde desenvolvedor ou programador, até papéis relacionados com melhoria de processos.

Apesar do número baixo de participantes (oito de dezessete), os coordenadores entrevistados possuem experiência relevante tanto nas áreas de Engenharia de Software em geral, tendo atuado em organizações da indústria em diversos papéis, como na academia, através de pesquisas em pós-graduação, dando aulas em cursos de graduação e pós-graduação ou conduzindo pesquisas como professor universitário. É interessante

observar que dos oito coordenadores entrevistados, apenas dois são ex-alunos da COPPE/UFRJ.

5.4.3.2 Adoção e Implantação de Inovações em Engenharia de Software

Depois das perguntas de caracterização do coordenador sendo entrevistado, foram realizadas perguntas sobre a adoção e a implantação de inovações em Engenharia de Software, visando capturar o contexto encontrado por cada coordenador nas organizações com as quais se relaciona. A primeira pergunta de contextualização aborda a velocidade com a qual as organizações de software adotam as inovações realizadas na área. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. É interessante observar que a maior parte dos coordenadores listou dois perfis de organizações, as que adotam as inovações mais rapidamente e as que demoram mais para adotar. As características citadas pelos coordenadores que influenciam o perfil em que a organização se enquadra são: (i) o nível de aceitação e busca de inovações dos donos ou gestores; (ii) a idade dos colaboradores da equipe técnica, dos gestores e da alta direção; (iii) o tamanho da organização, (iv) o nível hierárquico da organização, e (v) a familiaridade dos gestores com a tecnologia atual.

Além destas características, as dificuldades citadas envolvendo a adoção das inovações realizadas pelas organizações são a dificuldade de se construir e manter um setor de P&D e a imaturidade das organizações em processos de software. Um dos coordenadores citou que o que motiva a adoção de inovações pelas organizações é o fato de as organizações concorrentes adotarem aquela inovação. Por último, é interessante observar que um coordenador citou que as organizações que se encontram no perfil que inova em seus processos são organizações de pequeno porte, cujas melhorias são subsidiadas, o que demonstra a importância e o impacto dos programas de subsídios para a inovação.

A segunda pergunta de contextualização questiona se as organizações conseguem acompanhar o estado da arte, ou seja, os resultados alcançados com as pesquisas. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. É interessante observar que dois dos coordenadores entrevistados citaram que a Instituição Implementadora faz parte da transferência de conhecimento entre a academia e a indústria, um mencionando que leva publicações para algumas organizações e outro mencionando que possui uma equipe que realiza pesquisas do estado da arte para as organizações.

A maior parte dos coordenadores deixou claro que as organizações que possuem interesse em acompanhar o estado da arte conseguem, mas que a maioria das organizações não possui este interesse, adotando inovações de forma tardia. Um coordenador citou que a motivação das organizações em adotar inovações ocorre porque seus concorrentes já adotaram. Dois coordenadores citaram que as organizações normalmente estão mais focadas em atender seus clientes, mesmo que de forma prejudicial à organização, como através de soluções imediatistas e não duradoras, por pressão de gestores e de prazo.

Alguns coordenadores citaram características que encontram nas organizações que conseguem acompanhar o estado da arte: (i) órgãos do governo, por possuírem pessoas bem capacitadas, e (ii) organizações com pessoas mais ligadas a centros de pesquisa e universidades. Um coordenador citou que as organizações costumam acompanhar mais de perto assuntos mais técnicos, como linguagens de programação que assuntos relacionados com processos. Por último, um coordenador citou que as organizações não possuem a cultura de frequentar congressos para se manterem informadas, o que demonstra que esta é uma forma que ele visualiza de transferência de conhecimento.

A terceira pergunta de contextualização aborda as formas através das quais as organizações tomam conhecimento das pesquisas realizadas na área. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. É interessante observar que dois dos coordenadores entrevistados citaram que ocorre uma transferência de conhecimento entre a academia e a indústria através das consultorias fornecidas pelas Instituições Implementadoras, que estão mais próximas do meio acadêmico. A maior parte dos coordenadores citou que as organizações acompanham as pesquisas realizadas principalmente através de iniciativas das próprias pessoas, de forma reativa e não estruturada, como através de alunos de pós-graduação ou pessoas ligadas à academia, de pessoas estudando para treinamentos ou certificações ou de pessoas acessando fontes encontradas na internet, como grupos e comunidades, redes sociais, fóruns, *newsletters* e *blogs*.

Um dos coordenadores citou os APLs (Arranjos Produtivos Locais) como uma forma de as organizações tomarem conhecimento dos resultados das pesquisas realizadas pelas instituições de ensino que fazem parte deles. Outro coordenador, no entanto, citou que as organizações possuem muita resistência neste meio. Dois coordenadores citaram eventos como apresentações, palestras, simpósios ou *workshops*

como forma de acompanhar as pesquisas realizadas. Outro coordenador, porém, citou que as organizações só participam de um evento quando elas sabem que algum assunto de interesse será abordado, e não como forma de se manterem atualizadas. Alguns coordenadores citaram que organizações mais voltadas para a inovação acompanham as pesquisas através de áreas de P&D, de pessoas responsáveis por buscar por inovações ou de parcerias com especialistas da academia.

A quarta pergunta de contextualização aborda a frequência com a qual os coordenadores encontram organizações que realizam parcerias com a academia para buscar por inovações. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. É interessante observar que os coordenadores concordaram que a frequência ainda é bem pequena, mas alguns citaram que ela está crescendo devido à atenção dada para a inovação. Alguns coordenadores citaram motivações equivocadas por parte das organizações ao buscar parcerias com a academia, como receber apoio financeiro por meio de editais ou receber consultoria de graça, o que gera poucos resultados e dificulta a transferência de conhecimento e a aplicação das pesquisas nas organizações.

Um coordenador citou que as organizações buscam mais por produtos gerados pelas pesquisas do que por parcerias para colaborar em pesquisas. Alguns coordenadores citaram que as organizações que realizam parcerias com a academia são organizações grandes, que mantêm produtos, com foco em inovação e P&D e com professores como colaboradores. Por último, um coordenador citou que as organizações ainda necessitam realizar práticas de gestão anteriores à inovação para conseguirem alcançar o proposto no momento, como a definição de processos e a realização de planejamentos estratégicos.

A quinta pergunta de contextualização aborda a frequência com a qual os coordenadores encontram organizações que participam de eventos acadêmicos como congressos para buscar por inovações. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. É interessante observar que os coordenadores não concordam sobre a frequência. Alguns dizem que a frequência é intensa, outros que a frequência é mediana, outros que a frequência é quase inexpressiva. Alguns coordenadores citam ainda que a frequência tem aumentado e outros que a frequência tem diminuído. Uma explicação para a divergência nas respostas é que a frequência pode variar em diferentes regiões.

Os coordenadores que citam que a frequência com a qual as organizações participam de eventos como congressos buscando por inovações tem aumentado

atribuem a isso a atenção dada para a inovação nos últimos anos. Os coordenadores que citam que a frequência com a qual as organizações participam de eventos como congressos buscando por inovações tem diminuído atribuem a isso a cultura das organizações de não liberarem ou incentivarem seus colaboradores para participarem dos eventos durante o horário de trabalho.

Um coordenador citou que eventos mais técnicos são mais frequentados pelas organizações que eventos mais acadêmicos. Um coordenador citou que o perfil do participante dos eventos por iniciativa pessoal é mais operacional e menos de gestão, o que dificulta a aplicação do conhecimento obtido dentro da organização. Por último, um coordenador citou ser mais comum enviar representantes para os eventos em organizações maiores e com mais recursos.

A sexta e última pergunta de contextualização aborda a frequência com a qual os coordenadores encontram organizações que assinam periódicos e revistas acadêmicas para buscar por inovações. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II. É interessante observar que a maior parte dos colaboradores concorda que a frequência é bem baixa e que publicações de conteúdo mais técnico e de gestão são mais assinadas pelas organizações que publicações acadêmicas.

Um coordenador citou que as organizações assinam periódicos como uma forma de monitorar os avanços das organizações concorrentes, e não para identificar inovações. Um coordenador relatou que as organizações que possuem bibliotecas com publicações não incentivam a sua utilização por parte dos seus colaboradores, e outro coordenador complementou dizendo que as pessoas da área se informam mais por meios eletrônicos, como redes sociais, *blogs* e periódicos na *internet* que por meio físico, como revistas ou periódicos em papel. Por último, um coordenador atentou para o fato de que os colaboradores normalmente se informam em intervalos de trabalho, o que reforça a falta de incentivo por parte das organizações pela busca de conhecimento.

5.4.3.3 Priorização dos Requisitos Explicados utilizando a Técnica Nominal de Grupo

Foi solicitado a cada participante que distribuísse 100 pontos dentre os requisitos explicados na seção 5.2 considerando seu impacto e relevância para aproximar a academia e a indústria e auxiliar as organizações a identificar inovações que podem ser implantadas e gerar melhorias de processo, como novas metodologias, técnicas e ferramentas. Esta utilização da Técnica Nominal de Grupo (DELBECQ e VAN DE

VEN, 1971) permite identificar os apoios considerados mais relevantes para o alcance dos objetivos, e priorizar os requisitos considerados mais importantes. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II.

Os valores alocados para cada requisito pelos coordenadores foram somados, e o percentual deste valor sobre o total de pontos foi calculado, fornecendo o percentual de relevância de cada requisito, que pode ser observado na Tabela 5.1 e na Figura 5.31. O requisito mais pontuado foi “REQ01 – Possuir uma lista com os especialistas que contribuem nas áreas de atuação dentro da Engenharia de Software que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações”, com 19,25%. Os requisitos “REQ03 – Possuir uma lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais são apresentadas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte” e “REQ06 – Disponibilizar informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software” ficaram empatados em segundo lugar, com 16%.

Em seguida, segue o requisito “REQ02 – Possuir uma lista com os livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software para maior aprofundamento na área”, com 14,38%. Os requisitos “REQ04 – Possuir uma lista de revistas sugeridas pelos especialistas nas quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte” e “REQ07 – Disponibilizar informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds ou alertas sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base” ficaram bem próximos, com 13,63% e 13,13%, respectivamente. Por último, o requisito “REQ05 – Disponibilizar informações sobre patentes em Engenharia de Software” obteve 7,63%, quase metade dos demais valores, o que demonstra que ele foi considerado bem menos relevante que os demais.

Tabela 5.1 – Priorização dos requisitos fornecidos.

Requisitos	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5	Participante 6	Participante 7	Participante 8	TOTAIS	PERCENTUAIS
REQ 01	20	5	20	19	50	20	20	0	154	19,25%
REQ 02	10	20	10	15	5	20	10	25	115	14,38%
REQ 03	20	25	15	8	10	10	20	20	128	16,00%
REQ 04	20	20	15	9	5	5	10	25	109	13,63%
REQ 05	10	5	5	16	0	20	5	0	61	7,63%
REQ 06	10	15	15	18	10	20	20	20	128	16,00%
REQ 07	10	10	20	15	20	5	15	10	105	13,13%
	100	100	100	100	100	100	100	100	800	1

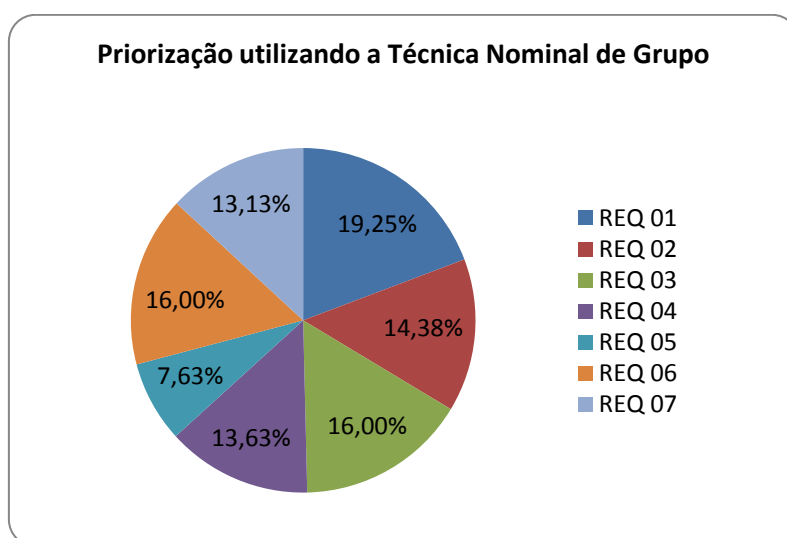


Figura 5.31 – Priorização dos requisitos fornecidos.

5.4.3.4 Sugestões Levantadas

Foi solicitado a cada participante que fornecesse novas sugestões de apoios para auxiliar a aproximar a academia e a indústria e auxiliar as organizações a identificar inovações que podem ser implantadas e gerar melhorias de processo, como novas metodologias, técnicas e ferramentas. Alguns dos apoios sugeridos podem ser traduzidos em requisitos para o portal proposto neste trabalho, outros abordam escopos maiores, envolvendo ações de universidades e governo. Todas as sugestões realizadas foram levadas em consideração, pois caso não possam ser transformadas em requisitos para o portal, podem auxiliar a entender o problema e fomentar ações no sentido desejado.

Em seguida, foi solicitado a cada coordenador que distribuísse 100 pontos dentre os requisitos explicados e as sugestões realizadas por eles considerando seu impacto e relevância para aproximar a academia e a indústria e auxiliar as organizações a identificar inovações que podem ser implantadas e gerar melhorias de processo, como novas metodologias, técnicas e ferramentas. Esta utilização da Técnica Nominal de Grupo (DELBECQ e VAN DE VEN, 1971) permite identificar os apoios considerados mais relevantes para o alcance dos objetivos, incluindo as novas sugestões e priorizar os requisitos mais importantes. Ao comparar a pontuação obtida pelas novas sugestões com as pontuações obtidas pelos requisitos já fornecidos, é possível avaliar se o participante considera os requisitos já oferecidos pouco relevantes quando comparados com as suas sugestões.

Nesta caracterização não é possível comparar os valores obtidos por cada sugestão fornecida, pois o número de itens do conjunto no qual os 100 pontos foram distribuídos varia entre os coordenadores de acordo com o número de sugestões realizadas. Para auxiliar esta comparação, foram calculadas as médias e variâncias da pontuação de cada coordenador, permitindo avaliar se a pontuação obtida por uma sugestão realizada se encontra entre a média mais ou menos um desvio-padrão ou entre a média mais ou menos um desvio-padrão e a média mais ou menos dois desvios-padrão, representando a importância da sugestão em comparação com os demais itens para o coordenador.

O coordenador entrevistado como participante 1 realizou uma sugestão além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo a sugestão pode ser observada na Tabela 5.2. A sugestão diz respeito à divulgação dos acontecimentos do portal nas redes sociais. Acontecimentos como o cadastro de novos especialistas, eventos, revistas ou livros podem ser divulgados em redes sociais para lembrar as pessoas de utilizarem o portal como apoio na busca por estas informações. A sugestão foi pontuada com 5, que é um valor entre a média menos um desvio-padrão e a média menos dois desvios-padrão, mostrando que a maior parte dos outros itens foram considerados mais relevantes para o alcance dos objetivos propostos.

Tabela 5.2 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 1.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 1
REQ 01	20
REQ 02	10
REQ 03	20
REQ 04	20
REQ 05	10
REQ 06	10
REQ 07	5
Divulgação dos acontecimentos do portal nas redes sociais	5
Média	12,5
Desvio-Padrão	6,12

O coordenador entrevistado como participante 2 realizou duas sugestões além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo as sugestões pode ser observada na Tabela 5.3. A primeira sugestão diz respeito a uma maior aceitação de relatos de experiência da indústria, muitas vezes sem fundamentação teórica ou acadêmica forte, em eventos acadêmicos. O coordenador citou: “A academia poderia ajudar caso se aproximasse mais da indústria, seja dentro de APLs ou de grupos de organizações mesmo. As organizações com as quais me relaciono sentem a academia muito distante, pesquisando e estudando assuntos que não possuem relação direta com o que as elas fazem, e citam que eventos como o Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software e o Workshop Anual do MPS são muito acadêmicos e distantes da sua realidade, além de não sentirem espaço para elas colocarem ideias ou relatos de experiência. As organizações dizem que existe resistência por parte da comunidade do modelo a novas ideias ou formas de implementar as práticas necessárias para o atendimento do exigido pelo modelo. Até implementadores que não são do meio acadêmico encontram dificuldades de levar relatos de experiência para a academia, pois temem que eles não sejam bem aceitos e que sejam até punidos pela forma que implementaram as práticas nas organizações. Os relatos de experiência e novas formas de implementar são importantes e podem até direcionar novas pesquisas.”. A sugestão foi pontuada com 17, que é um valor entre a média mais um desvio-padrão e a média mais dois desvios-padrão, mostrando que foi considerada bastante relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

A segunda sugestão diz respeito a criar um espaço no portal onde as organizações possam registrar questões e problemas enfrentados, buscando por soluções, e que permita que os especialistas que podem auxiliar na resolução das

questões e problemas possam entrar em contato com as organizações. A sugestão foi pontuada com 10, que é um valor entre a média e a média menos um desvio-padrão, mostrando que parte dos outros itens foi considerada mais relevante para o alcance dos objetivos propostos.

Tabela 5.3 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 2.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 2
REQ 01	5
REQ 02	13
REQ 03	17
REQ 04	13
REQ 05	5
REQ 06	10
REQ 07	10
Maior aceitação dos relatos de experiência da indústria sem fundamentação acadêmica nos eventos	17
Espaço para as organizações registrarem questões e problemas buscando por soluções	10
Média	11,11
Desvio-Padrão	4,15

O coordenador entrevistado como participante 3 realizou uma sugestão além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo a sugestão pode ser observada na Tabela 5.4. A sugestão diz respeito ao estabelecimento de mais canais de comunicação entre a academia e a indústria, como aulas *online* e *webinars*, para contato e divulgação dos resultados obtidos com as pesquisas. O coordenador citou: “Canais assim já existem em outros países, como canais de universidades como MIT e Harvard com estudantes do mundo todo, nos quais encontramos aulas *online*, *webinars*, que facilitam o acesso aos especialistas e permitem acompanhar seus trabalhos de pesquisa. Algumas organizações também divulgam e realizam palestras *online* e *webinars*, como o CMMI Institute ou a Sparx Systems. Isso é bastante útil e não encontro no Brasil ainda.”. A sugestão foi pontuada com 25, que é um valor acima da média mais dois desvios-padrão, mostrando foi considerada consideravelmente mais relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

Tabela 5.4 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 3.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 3
REQ 01	15
REQ 02	10
REQ 03	10
REQ 04	10
REQ 05	5
REQ 06	10
REQ 07	15
Canais de comunicação, como aulas online e webinars, como formas de contato e divulgação dos resultados de pesquisa	25
Média	12,5
Desvio-Padrão	5,59

O coordenador entrevistado como participante 4 realizou uma sugestão além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo a sugestão pode ser observada na Tabela 5.5. A sugestão diz respeito à criação de programas academia-indústria nos quais um estagiário permanece um período na academia aprendendo com os especialistas e transferindo conhecimento de volta para a indústria. O coordenador citou: “São como estágios especializados em determinadas áreas. As organizações aceitam pessoas disponibilizadas pela academia com alto nível de especialização em Engenharia de Software como estagiárias, o que gera uma transferência de conhecimento da academia para a indústria.”. A sugestão foi pontuada com 9, que é um valor entre a média e a média menos um desvio-padrão, mostrando que parte dos outros itens foi considerada mais relevante para o alcance dos objetivos propostos.

Tabela 5.5 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 4.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 4
REQ 01	17
REQ 02	13
REQ 03	8
REQ 04	8
REQ 05	15
REQ 06	17
REQ 07	13
Programas academia-indústria com estágios especializados onde o estagiário permaneceria um período na academia aprendendo e atuaria na indústria aplicando o conhecimento obtido	9
Média	12,5
Desvio-Padrão	3,54

O coordenador entrevistado como participante 5 realizou uma sugestão além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo a sugestão pode ser

observada na Tabela 5.6. A sugestão diz respeito à criação de guias com informações sobre como desenvolver um programa de inovação, como, por exemplo, como montar um setor de P&D dentro da organização, com informações mais práticas. O coordenador citou: “As organizações que querem inovar não possuem um direcionamento do que seria um programa de inovação, sua estruturação, parcerias, busca por inovações, tempo, riscos. Muitas organizações querem obter a certificação CERTICS, que pede um setor de P&D, mas não possuem o conhecimento de como montar um.”. A sugestão foi pontuada com 30, que é um valor entre a média mais um desvio-padrão e a média mais dois desvios-padrão, mostrando que foi considerada bastante relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

Tabela 5.6 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 5.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 5
REQ 01	20
REQ 02	5
REQ 03	10
REQ 04	5
REQ 05	0
REQ 06	10
REQ 07	20
Guias com informação sobre como desenvolver um programa de inovação, como por exemplo, montar um setor de P&D	30
Média	12,5
Desvio-Padrão	9,35

O coordenador entrevistado como participante 6 não realizou sugestões além dos requisitos fornecidos e explicados, não realizando esta caracterização. O coordenador citou: “Achei a lista com caráter bem prático, o que considero fundamental. Não adianta identificar outros apoios que não teriam efetividade. A lista está muito boa e não consegui pensar em nada a mais”.

O coordenador entrevistado como participante 7 realizou três sugestões além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo as sugestões pode ser observada na Tabela 5.7. A primeira sugestão diz respeito à criação de programas academia-indústria nos quais um estagiário permanece um período na academia aprendendo com os especialistas e transferindo conhecimento de volta para a indústria. O coordenador citou: “Normalmente existe uma distinção entre o que a academia oferta que é mais teórico e conceitual e o que as organizações fazem no seu dia-a-dia que é

mais prático e tangível. Para que haja uma aproximação maior a academia poderia ofertar mais oportunidades de envolvimento das organizações dentro da academia, colocando o conhecimento em prática. Existem programas nos quais as pessoas trabalham dentro da universidade por alguns meses com a supervisão dos professores, e acabam se desenvolvendo bem mais do que estivessem apenas trabalhando dentro da organização.”. A sugestão foi pontuada com 15, que é um valor entre a média mais um desvio-padrão e a média mais dois desvios-padrão, mostrando que foi considerada bastante relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

A segunda sugestão diz respeito ao fornecimento de mais apoios financeiros, de forma mais acessível e com menos burocracia, diminuindo a complexidade dos editais e a dificuldade das organizações em enquadrar suas ideias. O coordenador citou: “O apoio financeiro é muito importante, pois em geral as organizações só aderem aos programas de inovação quando existe apoio. Além de disponibilizar informações sobre os apoios disponíveis, é importante disponibilizar mais programas de apoio e de forma mais acessível. As organizações questionam a complexidade dos editais e a dificuldade de enquadrar uma ideia ou projeto no escopo de um edital”. A sugestão foi pontuada com 15, que é um valor entre a média mais um desvio-padrão e a média mais dois desvios-padrão, mostrando que foi considerada bastante relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

A terceira sugestão diz respeito à atualização dos currículos dos cursos superiores da área de TI, tornando-os mais dinâmicos e próximos da prática do dia-a-dia das organizações. O coordenador citou: “O próprio currículo dos cursos de TI da academia são muito defasados em relação ao que se pratica nas organizações. É necessário atualizar os currículos com mais frequência, refletindo melhor as necessidades da indústria.”. A sugestão foi pontuada com 15, que é um valor entre a média mais um desvio-padrão e a média mais dois desvios-padrão, mostrando que foi considerada bastante relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

Tabela 5.7 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 7.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 7
REQ 01	10
REQ 02	10
REQ 03	10
REQ 04	5
REQ 05	5
REQ 06	10
REQ 07	5
Programas academia-indústria com estágios especializados onde o estagiário permaneceria um período na academia aprendendo e atuaria na indústria aplicando o conhecimento obtido;	15
Fornecer maior apoio financeiro para estimular as organizações, de forma mais acessível e menos burocrática, diminuindo a complexidade do edital e a dificuldade de enquadrar as ideias;	15
Currículo dos cursos da área mais dinâmicos, e menos defasados e distantes da prática do dia-a-dia das organizações;	15
Média	10
Desvio-Padrão	4,08

O coordenador entrevistado como participante 8 realizou três sugestões além dos requisitos fornecidos e explicados e a sua caracterização incluindo as sugestões pode ser observada na Tabela 5.8. A primeira sugestão diz respeito à realização de eventos em áreas distantes das universidades fortes. O coordenador citou: “Algumas áreas mais afastadas das universidades fortes ainda trabalham com tecnologias de vinte anos atrás. As organizações destas áreas possuem poucos colaboradores com graduação e demonstram interesse em saber como as organizações em áreas mais favorecidas trabalham. É interessante realizar eventos mais próximos destas áreas, levando conhecimento para as organizações.”. A sugestão foi pontuada com 10, que é um valor entre a média e a média menos um desvio-padrão, mostrando que parte dos outros itens foi considerada mais relevante para o alcance dos objetivos propostos.

A segunda sugestão diz respeito à realização de *workshops* dentro das universidades nos quais as organizações sejam convidadas a participar. O coordenador citou “Podem ser eventos de grande ou pequeno porte, que envolvam as organizações, em especial as pequenas organizações, que são muito carentes de conhecimento.”. A sugestão foi pontuada com 5, que é um valor entre a média e a média menos um desvio-padrão, mostrando que parte dos outros itens foi considerada mais relevante para o alcance dos objetivos propostos.

A terceira sugestão diz respeito à participação da academia em fóruns e eventos de negócio, como forma de aproximação das organizações. O coordenador citou: “As organizações estão presentes em todos os eventos corporativos, como fóruns de negócio

ou estratégicos. A academia poderia participar destes eventos, se aproximando mais da indústria.”. A sugestão foi pontuada com 20, que é um valor entre a média mais um desvio-padrão e a média mais dois desvios-padrão, mostrando que foi considerada bastante relevante para o alcance dos objetivos propostos quando comparada com os demais itens.

Tabela 5.8 – Caracterização dos requisitos e sugestões fornecidas pelo participante 8.

Requisitos e novas sugestões de apoio	Participante 8
REQ 01	0
REQ 02	10
REQ 03	10
REQ 04	15
REQ 05	0
REQ 06	20
REQ 07	10
Eventos em áreas menos próximas das universidades mais fortes	10
Workshops dentro das universidades que chamem as organizações a participarem	5
A participação da academia em fóruns e eventos de negócios para se aproximar das organizações	20
Média	11,11
Desvio- Padrão	6,14

Um resumo com todas as sugestões realizadas pelos coordenadores e a relevância dada a cada uma delas pelo próprio coordenador pode ser visualizado na Tabela 5.9, o que permite priorizar as sugestões consideradas mais relevantes pelo coordenador que a citou. Três das sugestões realizadas foram consideradas requisitos novos identificados para o portal aqui proposto.

Tabela 5.9 – Relevância dada pelos coordenadores para as sugestões realizadas.

Sugestões realizadas	Relevância					Pode ser considerado um requisito para a proposta?
	Entre a média - 1 desvio-padrão e a média - 2 desvios-padrão	Entre a média e a média - 1 desvio-padrão	Entre a média e a média + 1 desvio-padrão	Entre a média + 1 desvio-padrão e a média + 2 desvios-padrão	Acima da média + 2 desvios-padrão	
Divulgação dos acontecimentos do portal nas redes sociais	x					x
Maior aceitação dos relatos de experiência da indústria sem fundamentação acadêmica nos eventos				x		
Espaço para as organizações registrarem questões e problemas buscando por soluções			x			x
Canais de comunicação, como aulas online e webinars, como formas de contato e divulgação dos resultados de pesquisa					x	
Programas academia-indústria com estágios especializados onde o estagiário permaneceria um período na academia aprendendo e atuaria na indústria aplicando o conhecimento obtido		x		x		
Guias com informação sobre como desenvolver um programa de inovação, como por exemplo, montar um setor de P&D				x		x
Fornecer maior apoio financeiro para estimular as organizações, de forma mais acessível e menos burocrática, diminuindo a complexidade do edital e a dificuldade de enquadrar as ideias;				x		
Currículo dos cursos da área mais dinâmicos, e menos defasados e distantes da prática do dia-a-dia das organizações;				x		
Eventos em áreas menos próximas das universidades mais fortes;		x				
Workshops dentro das universidades que chamem as organizações a participarem;		x				
A participação da academia em fóruns e eventos de negócios para se aproximar das organizações.				x		

5.4.3.5 Viabilidade do Portal

No último passo da pesquisa, a ideia de fornecer os apoios explicados na caracterização em um portal foi apresentado, juntamente com a ideia de considerar como usuários do portal não só a indústria diretamente, mas também os implementadores do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a). Foi questionado aos coordenadores se eles consideram a ideia viável e se acreditam que os implementadores utilizariam o portal. As respostas dos oito coordenadores entrevistados são listadas no Anexo II.

Os coordenadores consideraram a ideia viável desde que alguns desafios fossem abordados: (i) o formato das informações disponibilizadas no portal mais voltado para a indústria, com informações de cunho mais prático e menos acadêmico, (ii) a confiabilidade das informações disponibilizadas no portal, (iii) a periodicidade e a velocidade de manutenção das informações disponibilizadas no portal, (iv) a forma de divulgação para que alcançassem não só os implementadores mas também as organizações, (v) o receio dos especialistas de expor conhecimento no portal e receber críticas, e (vi) o receio dos implementadores de compartilhar seus clientes.

Duas abordagens foram sugeridas para abordar o desafio sobre a confiabilidade das informações disponibilizadas no portal: (i) um mecanismo de validação das informações inseridas, através de donos ou mediadores das listas, ou de um organismo responsável, (ii) um esquema de valoração da utilidade das indicações presentes no portal.

5.5 Melhorias realizadas no Portal com os Resultados das Entrevistas

5.5.1 Novos Requisitos

Três sugestões realizadas pelos coordenadores entrevistados para auxiliar a aproximar a academia e a indústria e auxiliar as organizações a identificar inovações que podem ser implantadas e gerar melhorias de processo foram consideradas novos requisitos para o portal proposto:

- Divulgação dos acontecimentos do portal nas redes sociais: O novo requisito foi analisado e a divulgação do portal nas redes sociais foi planejada para

eventos relevantes como sua apresentação inicial, marcos relacionados com o conhecimento inserido no portal e novas funcionalidades;

- Espaço para as organizações registrarem questões e problemas buscando por soluções: O novo requisito foi analisado e uma nova área foi construída no portal onde as organizações podem inserir desafios que enfrentam buscando por auxílio dos especialistas da área de Engenharia de Software relacionada;
- Guias com informação sobre como desenvolver um programa de inovação, como, por exemplo, montar um setor de P&D: O requisito foi analisado e foi considerado pertinente para trabalhos futuros, não sendo incluído na primeira versão do portal por exigir pesquisas mais profundas sobre o tema.

Uma opção foi acrescentada na barra lateral do portal, onde se encontram os canais de comunicação com os usuários, na qual os usuários podem incluir um desafio ou dificuldade relacionada com processos de software, como pode ser observado na Figura 5.32.

Kainotomia

Inovar, abrir novos caminhos em grego

Sua organização está enfrentando algum desafio no momento? Gostaria da opinião de um especialista para tentar resolver um problema nos seus processos? Envie um desafio para os especialistas do Kaino. Seu desafio será exposto apenas para os especialistas cadastrados.

Sentiu falta de alguma área de Engenharia de Software crítica? Entre em contato e faça a sua sugestão!

Denuncie conteúdo inapropriado cadastrado pelos usuários como perfis falsos ou propaganda!

O nosso portal está na versão beta, logo alguns erros podem ocorrer. Nos informe para que possamos melhorar.

O que gostou no portal e o que gostaria que fosse diferente? Que outras informações poderiam ajudar as organizações a inovar?

Figura 5.32 – Opção de incluir um desafio no portal.

Um colaborador da organização ou um implementador, ao se deparar com uma dificuldade ou desafio pode relatar brevemente o problema, juntamente com um e-mail para contato e com a localização da organização, como pode ser observado na Figura 5.33.

Envie seu desafio para os especialistas do portal

Ao enviar seu desafio, ele ficará visível apenas para os especialistas cadastrados no portal, por 6 meses. Durante este período, você poderá ser contactado por especialistas dispostos a ajudar a resolver seu problema através de parcerias, estudos/pesquisas, consultoria e/ou treinamentos.

Caso queira enviar mais de um desafio, faça-o separadamente. Isto facilitará o contato por especialistas de diferentes áreas.

Email para contato *

Descrição *

Estado *

Cidade *

Figura 5.33 – Inclusão de um desafio pela indústria para os especialistas.

Os desafios inseridos pelos usuários do portal ficam visíveis apenas para os especialistas autenticados no portal, evitando expor informações da organização de forma livre. Os especialistas interessados podem consultar os desafios inseridos pelo estado onde a organização envolvida se encontra, identificando as organizações próximas com as quais eles podem colaborar, como pode ser observado na Figura 5.34.

Desafios da indústria

Profissionais da indústria percebem necessidades ou oportunidades de melhoria mas muitas vezes não sabem como resolvê-los. Alguns postam suas necessidades no portal na esperança de encontrar um especialista que consiga ajudar com os seus desafios, seja através de parcerias, estudos/pesquisas, consultoria e/ou treinamentos.

Estado

Selecione um estado para visualizar os desafios em organizações próximas.

Estado

Desafios submetidos nos últimos 6 meses.

18/04/2014	
Descrição	Sou membro do grupo de processos da empresa XXX e estamos enfrentando um desafio atualmente que é registrar a rastreabilidade dos requisitos até o código fonte de forma prática e não burocrática. Parte da nossa dificuldade advém do fato de desenvolvermos em uma linguagem de programação que gera apenas um arquivo com todo o código fonte, o que dificulta bastante a identificação das unidades de código.
Estado	Rio de Janeiro
Cidade	Rio de Janeiro
Email para contato	cerdeiral@gmail.com

Figura 5.34 – Desafios nos quais especialistas podem colaborar.

5.5.2 Desafios relacionados com o Portal

Os coordenadores destacaram alguns desafios que deveriam ser abordados para que a ideia do portal fosse viável. Algumas considerações foram realizadas com relação aos desafios relatados:

- O formato das informações: Nas funcionalidades nas quais o especialista descreve seu perfil e inclui artigos que detalham sua atuação, trabalhos realizados e resultados obtidos, o portal atenta para o perfil dos usuários e solicita que as informações inseridas possuam perfil mais prático e menos acadêmico;
- Confiabilidade das informações: Além da possibilidade de os usuários reportarem conteúdo inapropriado ou incorreto, periodicamente são solicitadas informações sobre os contatos com especialistas iniciados através do portal, para avaliar as informações fornecidas;
- Periodicidade e velocidade de manutenção da informação: Os especialistas podem incluir ou atualizar as informações no portal a qualquer momento. Uma carga inicial de informações foi realizada no portal, para que ele não fosse apresentado vazio;
- Forma de divulgação: Foram planejadas divulgações em revistas da área, redes sociais e eventos da área, buscando alcançar um número considerável de usuários;
- Receio dos especialistas de expor conhecimento: As indicações realizadas por um especialista como eventos, revistas, livros ou outros especialistas não são transparentes para os demais especialistas, resguardando a sua opinião. As informações sobre o perfil do especialista são mais gerais, provendo uma visão inicial dos seus trabalhos e atuação, e não exigem opiniões de implementação de práticas de Engenharia de Software, por exemplo;
- Receio dos implementadores de compartilhar clientes: Este desafio é inevitável, mas nas entrevistas alguns coordenadores relataram já realizarem parcerias com especialistas durante implementações de práticas de Engenharia de Software em organizações. Além disso, o implementador pode, se achar necessário, intermediar o contato com o especialista.

5.6 Análises de Utilização e Informações Coletadas

A utilização do portal é monitorada com o auxílio do *Google Analytics* (GOOGLE, 2006), onde são fornecidas várias estatísticas de acesso como número total de visitas ao portal, número de visitantes únicos, número de visualizações de páginas, taxa de páginas visualizadas por visita, duração média da visita, taxa de rejeição, porcentagem de novas visitas dentre outras, como pode ser observado na Figura 5.35.

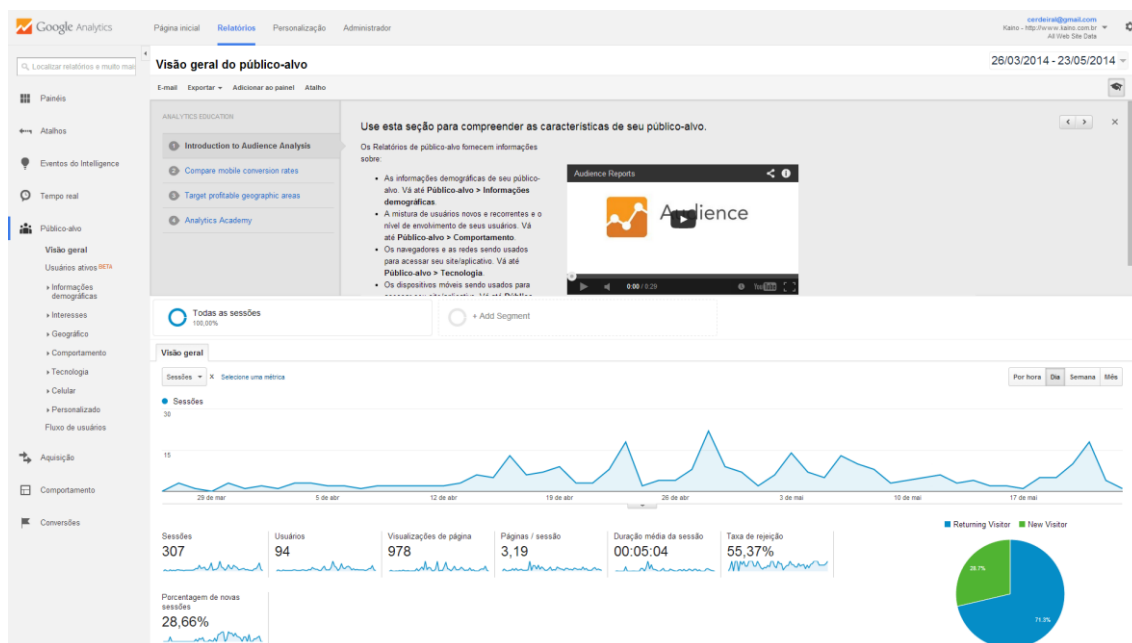


Figura 5.35 – Painel de análise do Google Analytics (GOOGLE, 2006).

Em 23 de março de 2014 foram enviados os primeiros e-mails para alguns especialistas em Engenharia de Software apresentando o portal e convidando-os a participar e colaborar com a ideia, se cadastrando e fornecendo informações que pudessem auxiliar as organizações a identificarem inovações que possam representar melhorias em seus processos. Até 23 de maio, 25 especialistas dentre os convidados direta e indiretamente haviam se cadastrado no portal.

Neste período, o Kaino obteve 307 visitas nas quais 978 páginas foram visitadas, gerando uma taxa de 3,19 páginas por visita. O tempo médio de permanência no site pelos visitantes foi de 5 minutos e 4 segundos. Dentre os visitantes, 95,77% foram do Brasil e passaram em média 5 minutos e 16 segundos no Kaino. Visitantes dos EUA totalizam 3,26% e passaram em média 37 segundos no Kaino. Também houve uma quantidade inexpressiva de visitantes da Itália e Israel, com tempos ainda menores de permanência. Uma justificativa para as visitas de outros países é a submissão de um

artigo para uma revista internacional e como a interface do Kaino apresenta conteúdo em Português, o tempo de permanência de estrangeiros tende a ser pequeno.

A Figura 5.36 exibe um gráfico com o número de usuários e o número de páginas visualizadas por estes usuários em diferentes dias. Os dias 16, 23 e 28 de abril e 3 de maio correspondem a iniciativas de divulgação do portal, como convites enviados para especialistas e divulgações realizadas em redes sociais. Notavelmente, o número de páginas visualizadas teve um aumento significativo em relação ao número de usuários nestes dias, o que indica que as pessoas atingidas pela divulgação tiveram um interesse maior que os demais visitantes, visitando mais páginas do portal. Após estas iniciativas de divulgação, o nível de visitas ao portal aumentou de maneira sensível, como pode ser visualizado na Figura 5.37.

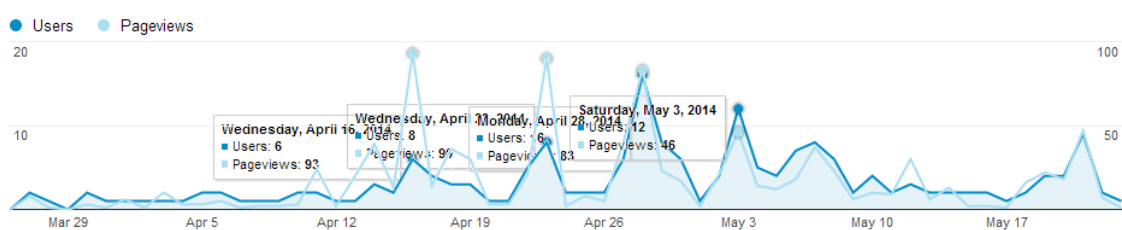


Figura 5.36 – Número de usuários por visualizações de páginas.

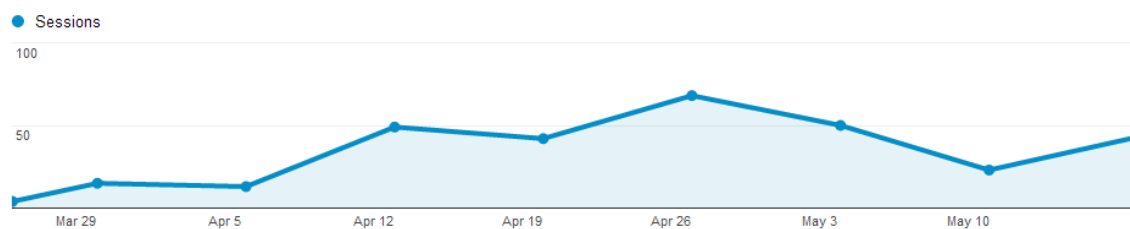


Figura 5.37 – Número de visitas ao portal.

Dentre visitantes, 3.9% entraram no portal a partir do *Facebook* (ZUCKERBERG *et al.*, 2004), como pode ser observado na Figura 3.38 embora apenas 9 destes visitantes fossem novos usuários e a média de tempo de permanência no portal foi de 19 segundos apenas, o que demonstra que a divulgação pela rede social atingiu pessoas com menos interesse no portal que os atingidos pela divulgação através de convites diretos, já que estes totalizaram 98 novos visitantes com média de permanência no portal de 5 minutos e 16 segundos.

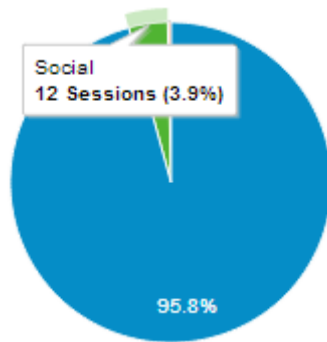


Figura 5.38 – Porcentagem de visitantes através da divulgação em redes sociais.

A Figura 5.39 mostra o fluxo de páginas nas visitas ao portal. Podemos observar que a maior parte dos visitantes chega ao portal pela página inicial e que 20% dos visitantes visualizam 4 ou mais páginas.

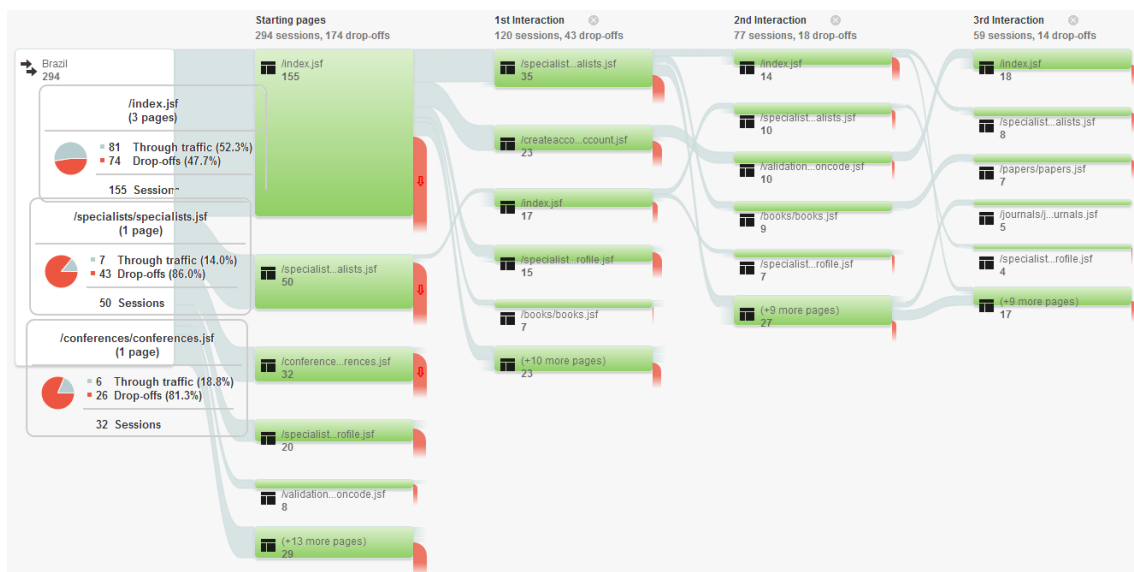


Figura 5.39 – Fluxo de páginas seguido pelos visitantes.

Além das informações de acesso monitoradas pelo *Google Analytics*, o próprio portal registra informações de uso que permitem realizar algumas análises. Uma das informações registradas são as áreas de Engenharia de Software procuradas em cada tipo de busca realizada, seja por especialista, livros, eventos, artigos ou revistas e o momento em que foram realizadas. No período analisado, foram realizadas 587 buscas no portal, distribuídas dentre as áreas de Engenharia de Software e dentre os tipos pesquisados segundo pode ser observado na Tabela 5.10.

Tabela 5.10 – Porcentagem de buscas realizadas por área de Engenharia de Software e por tipo do item pesquisado.

Tipos buscados																																		
Ambientes de Desenvolvimento de Software	3,87	2,71	1,55	5,42	3,68	2,13	1,35	1,74	1,35	1,93	2,71	1,55	0,77	1,55	0,97	1,35	0,97	0,97	0,77	0,97	0,58	0,97	1,93	3,29	0,58	0,77	0,77	0,19	0,97	1,35	0,58	50,29		
Arquitetura e Análise	0,39	2,13	0,77	1,93	0,77	0,00	0,00	0,19	0,39	0,39	0,77	0,39	0,19	0,19	0,19	0,58	0,19	0,00	0,00	0,19	0,00	0,58	1,55	1,35	0,00	0,77	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	14,70		
Ciclo de Vida de Projetos	0,19	2,71	0,97	1,55	0,58	0,00	0,00	0,00	0,19	1,16	0,39	0,39	0,19	0,19	0,19	0,39	0,19	0,00	0,19	0,00	0,19	0,39	2,13	0,19	0,58	0,00	0,00	0,39	0,19	0,00	13,73			
Controle Estatístico de Processos	0,19	1,55	0,39	1,35	0,39	0,19	0,00	0,19	0,19	0,58	0,58	0,19	0,19	0,77	0,19	0,39	0,39	0,19	0,19	0,00	0,39	0,58	1,16	0,19	0,39	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	11,99			
Desenvolvimento	0,97	0,97	0,58	2,13	1,16	0,39	0,39	0,19	0,00	0,39	0,39	0,19	0,00	0,00	0,00	0,39	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	0,00	0,19	0,19	9,28			
Desenvolvimento Distribuído	5,61	10,06	4,26	12,38	6,58	2,71	1,74	2,32	2,13	4,45	4,84	2,71	1,35	2,71	1,55	2,90	2,13	1,55	0,97	1,55	0,58	2,13	4,45	7,93	1,16	2,51	0,97	0,19	2,32	2,51	0,77	100,00		
Engenharia de Domínio e Linha de Produtos																																		
Engenharia de Software Experimental																																		
Estimativas de Tamanho, Esforço, Prazo e Custo																																		
Garantia da Qualidade																																		
Gerência de Configuração																																		
Gerência de Projetos																																		
Gerência de Projetos com Aquisição																																		
Gerência de Requisitos																																		
Gerência de Riscos																																		
Gerência do Portfólio de Projetos																																		
Gerência Quantitativa de Projetos																																		
Gestão de Conhecimento																																		
Gestão Estratégica de T.I.																																		
Integração do Produto																																		
Interface Humano-Computador																																		
Levantamento de Requisitos																																		
Medição e Análise																																		
Melhoria de Processos																																		
Métodos Ágeis																																		
Reutilização																																		
Simulação																																		
Trabalho Cooperativo Suportado por Computador																																		
Validação																																		
Verificação e Testes																																		
Visualização Analítica																																		
Total (%)	5,61	10,06	4,26	12,38	6,58	2,71	1,74	2,32	2,13	4,45	4,84	2,71	1,35	2,71	1,55	2,90	2,13	1,55	0,97	1,55	0,58	2,13	4,45	7,93	1,16	2,51	0,97	0,19	2,32	2,51	0,77	100,00		

As informações registradas pelo portal podem ser utilizadas para gerar gráficos com o objetivo de estudar o comportamento dos visitantes, analisar tendências de buscas e identificar as áreas de Engenharia de Software mais procuradas pelos usuários, o que pode indicar áreas de maior interesse pela indústria. A Figura 5.40 apresenta o comportamento das buscas de qualquer tipo na área de Controle Estatístico de Processos. Acreditamos que análises desta natureza podem ser úteis tanto para o meio acadêmico quanto para a indústria. No momento a quantidade de buscas não permite análises muito elaboradas.

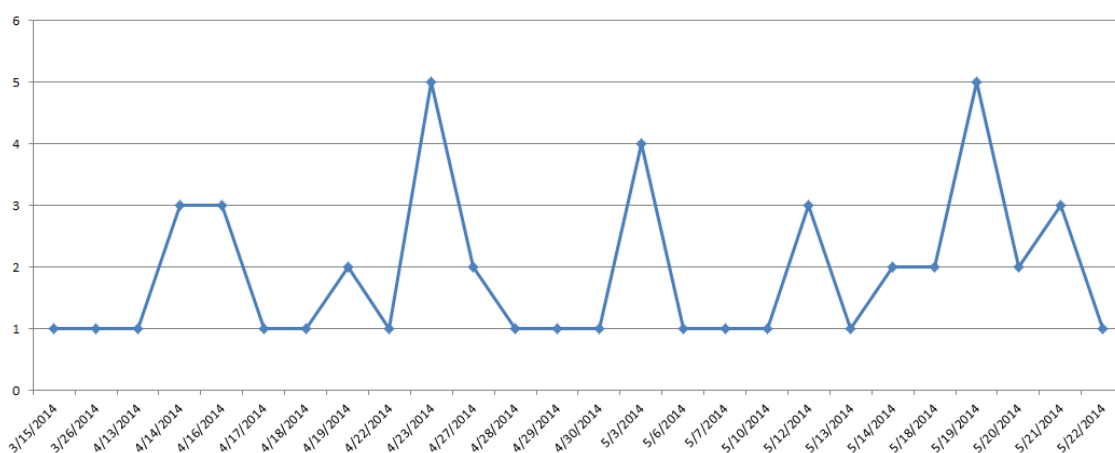


Figura 5.40 – Fluxo de páginas seguido pelos visitantes.

5.7 Considerações Finais

Este capítulo apresentou um portal para apoiar a aproximação entre a academia e a indústria e fornecer conhecimento que auxilie as organizações a identificar inovações a serem implantadas para melhoria do processo de desenvolvimento de software, como novas técnicas, métodos e ferramentas. Na seção 5.2 foram descritas as necessidades e os requisitos iniciais para o portal proposto. Na seção 5.3 foi apresentada uma versão inicial do portal construído para atender aos requisitos identificados, chamada *Kaino*. Na seção 5.4 foram detalhados o objetivo, público alvo, roteiro, execução e resultados do estudo envolvendo entrevistas para identificar os requisitos considerados relevantes e importantes para o portal. Na seção 5.5 foram descritas as melhorias realizadas no portal a partir dos resultados obtidos com as entrevistas. Na seção 5.6 foram apresentadas as análises de utilização do portal e algumas informações coletadas.

No próximo capítulo a avaliação dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de

Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade será detalhada.

CAPÍTULO 6 - AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Este capítulo descreve a avaliação dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade.

6.1 Introdução

De acordo com os princípios da Engenharia de Software Experimental, estudos experimentais executados de maneira sistemática e sucessiva são fundamentais para o refinamento de novas tecnologias, permitindo o amadurecimento e a evolução da tecnologia proposta (SHULL *et al.*, 2001). Estes estudos permitem verificar, com níveis razoáveis de segurança, o que funciona e o que não funciona em circunstâncias específicas, dirimindo os riscos inerentes à sua aplicação na indústria (MAFRA e TRAVASSOS, 2006).

O processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada foi avaliado inicialmente através de uma revisão por pares realizada por dois avaliadores do modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) vinculados à COPPE e credenciados para avaliar processos nos níveis de alta maturidade. Os resultados obtidos apresentam indícios de que o processo atende aos requisitos esperados pela alta maturidade e que a utilização do processo em iniciativas de melhorias inovadoras de processo em um contexto real é viável.

O portal construído para apoiar a monitoração e identificação de potenciais inovações no ambiente externo à organização e fomentar a aproximação entre a academia e a indústria teve seus requisitos avaliados em um estudo no qual coordenadores de Instituições Implementadoras nacionais do modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) foram entrevistados para avaliar a relevância dos requisitos considerados e identificar novos requisitos. Os resultados obtidos apresentam indícios de que os requisitos identificados e utilizados no desenvolvimento do portal são

considerados relevantes por coordenadores de Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW para alcançar os objetivos de fomentar a aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações a monitorar e identificar inovações realizadas em pesquisas que possam representar melhorias inovadoras para seus processos de software.

Depois das avaliações iniciais dos apoios propostos, um estudo de caso foi conduzido em uma organização de desenvolvimento de software que se encontra na alta maturidade para avaliar parte do processo proposto a fim de averiguar a sua aplicabilidade e viabilidade. Os subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” foram avaliados por apresentarem as principais contribuições deste trabalho de pesquisa. Os demais subprocessos não foram executados por questões de viabilidade de tempo, pois demandariam a realização de um ciclo de melhoria completo, incluindo a condução de alguns projetos piloto, a implantação na organização e a avaliação dos resultados obtidos.

Este capítulo está estruturado em quatro seções além desta introdutória. A definição e o planejamento do estudo de caso realizado são detalhados na seção 6.2. A execução do estudo de caso é descrita na seção 6.3. Os resultados obtidos são descritos na seção 6.4. Na seção 6.5 são realizadas as considerações finais.

6.2 Definição e Planejamento do Estudo de Caso

6.2.1 Contexto

Este estudo de caso foi conduzido na Synapsis, uma organização de desenvolvimento de software que se encontra na alta maturidade e que demonstrou interesse em abrir mão da confidencialidade, preferindo ser identificada. A Synapsis está presente em vários países da América Latina, com clientes de vários segmentos de negócio.

Com o propósito de alcançar excelência em desenvolvimento de software, a Synapsis investiu fortemente nos últimos anos na melhoria dos seus processos. Em 2005 obteve a certificação ISO 9001 (ISO/IEC, 2008a), que mantém até o presente momento. No que diz respeito a desenvolvimento de software propriamente dito, a organização investiu na implantação dos modelos CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) e MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a), tendo sido avaliada com sucesso no nível 2 do

CMMI-DEV em agosto de 2006, nos níveis 3 do CMMI-DEV e C do MR-MPS-SW em julho de 2009 e no nível 5 do CMMI-DEV em dezembro de 2012.

A organização reportou um crescimento considerável depois da obtenção do nível 5 do CMMI-DEV, que pôde ser evidenciado através das três novas fábricas de software acrescentadas ao seu portfólio de serviços. Como referência, todas as seis fábricas atualmente no portfólio da Synapsis foram estabelecidas a partir de resultado de concorrências que exigiam o nível de maturidade 3 do modelo CMMI-DEV ou nível C do modelo MR-MPS-SW.

6.2.2 Objetivo

Tomando como base o modelo de aceitação de tecnologia (*Technology Acceptance Model* - TAM) proposto por DAVIS (1989), o propósito do estudo de caso conduzido em ambiente industrial foi investigar a viabilidade da utilização de parte do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada com relação aos dois principais determinantes do TAM: (i) utilidade percebida – grau em que uma pessoa acredita que o uso da tecnologia pode melhorar o seu desempenho; e (ii) facilidade percebida – grau em que uma pessoa acredita que o uso de uma tecnologia será livre de esforço mental e físico.

Diante deste contexto, o objetivo do estudo de caso foi delineado a partir do paradigma GQM (BASILI *et al.*, 1994), como descrito a seguir:

Analisar os subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada

Com o propósito de avaliar

Com relação à utilidade e à facilidade de uso percebidas

Do ponto de vista de profissionais

No contexto da utilização destes processos por uma organização que se encontra na alta maturidade

6.2.3 Questões e Medidas de Pesquisa

A partir do objetivo do estudo de caso, foram definidas as questões a serem respondidas pelo estudo e as medidas a serem coletadas para auxiliar a responder estas questões:

Q1: Qual é o grau de satisfação dos membros da organização quanto à facilidade de uso da proposta?

Medida:

M1: Grau de dificuldade (escala: Muito fácil, Fácil, Mediano, Difícil, Muito difícil)

Q2: Qual é o grau de satisfação dos membros da organização quanto à utilidade da proposta?

Medidas:

M1: Tempo, em minutos, necessário para a execução das atividades do processo.

M2: Opinião do participante quanto à viabilidade do tempo despendido na execução da proposta (escala: Sim, Não).

M3: Opinião do participante quanto ao auxílio da proposta na identificação de oportunidades de inovação (escala: Negativamente, Indiferente, Positivamente)

M4: Opinião do participante quanto ao auxílio da proposta na seleção da oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização (escala: Negativamente, Indiferente, Positivamente).

M5: Opinião do participante quanto à adequação da proposta à alta maturidade (escala: Sim, Talvez, Não).

M6: Opinião do participante quanto à futura utilização da proposta (escala: Sim, Talvez, Não).

6.2.4 Seleção de Variáveis

As variáveis envolvidas no estudo de caso são:

- Variáveis dependentes: grau de dificuldade da utilização das atividades do processo selecionadas, tempo necessário para a execução das atividades do processo selecionadas, percepção da viabilidade do tempo despendido na execução das atividades do processo selecionadas, percepção do auxílio da proposta na identificação de oportunidades de inovação, percepção do auxílio da proposta na seleção da oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização, percepção da adequação da proposta à alta maturidade, percepção quanto à futura utilização da proposta.
- Variáveis independentes: participantes do estudo, nível de experiência em desenvolvimento de software dos participantes, nível de experiência em

melhorias de processo dos participantes, tempo disponível para executar as atividades do processo selecionadas, conhecimento e experiência dos participantes sobre o problema abordado.

6.2.5 Seleção de Participantes

Os participantes foram selecionados por conveniência. O gerente de melhoria de processos da organização convidou um líder de projetos, que convidou alguns membros da sua equipe.

6.2.6 Arranjo

Inicialmente, o gerente de melhoria de processos, o líder de projetos e os membros da sua equipe convidados executam as atividades dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” e “Identificação de Potenciais Inovações”, gerando alternativas de inovação para tratar o problema abordado.

Em seguida, o gerente de melhoria de processos executa as atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação” para selecionar a inovação a ser implantada na organização.

6.2.7 Procedimento para Condução

O estudo de caso foi planejado para ser executado em quatro etapas. A primeira etapa consiste de uma apresentação realizada pela pesquisadora para os participantes descrevendo o propósito do estudo e sua contextualização e da assinatura pelos participantes dos formulários de consentimento de pesquisa. A segunda etapa consiste de um treinamento sobre os apoios propostos e as atividades do processo.

A terceira etapa consiste do preenchimento dos formulários de caracterização dos participantes do estudo e da execução das atividades dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” com o auxílio da pesquisadora.

Durante a execução das atividades do processo planejadas, o tempo necessário para executar cada atividade deve ser registrado pela pesquisadora e pelos participantes. Além disso, notas e observações sobre a utilização da proposta devem ser tomadas pela pesquisadora com o propósito de avaliar a sua aplicabilidade e identificar oportunidades de melhoria para os apoios propostos.

Por último, a quarta etapa consiste do preenchimento pelos participantes dos formulários de avaliação da proposta, pontuando e descrevendo suas percepções quanto à facilidade e à utilidade da proposta e reportando dificuldades e oportunidades de melhoria.

Os instrumentos planejados para serem utilizados durante o estudo são listados abaixo e com a exceção da apresentação e da descrição das atividades, se encontram no Anexo III. A descrição das atividades dos subprocessos planejados para serem executados foi extraída da definição do processo proposto, apresentada no capítulo 5, sem nenhuma alteração. Os formulários de caracterização e de avaliação foram elaborados na ferramenta Google Drive (GOOGLE, 2007) e enviados por e-mail para os participantes no momento do seu preenchimento.

- Apresentação descrevendo o propósito do estudo, sua contextualização, os apoios propostos e as atividades do processo;
- Formulário de consentimento de pesquisa;
- Formulários de caracterização dos participantes do estudo;
- Descrição das atividades dos subprocessos planejados para serem executados;
- Roteiros para guiar a execução de algumas das atividades dos subprocessos planejados para serem executados;
- Cronograma de acompanhamento da execução do processo;
- Formulários de avaliação da proposta.

6.2.8 Ameaças à Validade

Qualquer estudo experimental apresenta ameaças que podem comprometer a validade dos resultados. As ameaças relacionadas a este estudo foram descritas segundo os tipos apresentadas por WOHLIN *et al.* (2012):

- Validade interna: A validade interna observa se o tratamento realmente causa o resultado, e não algum outro fator desconhecido ou sobre o qual não se tenha controle. As ameaças identificadas foram: (i) a medição do tempo, que pode não ter sido registrado corretamente e pode ter influenciado os resultados do estudo; (ii) o desempenho dos participantes do estudo pode ter sido melhor que o percebido no cotidiano pelo fato de terem sido observados; (iii) as opiniões dos participantes podem ter sido influenciadas

pela preocupação em prejudicar os resultados da tese; (iv) o número de participantes foi pequeno e resultados diferentes poderiam ser observados com um número maior de participantes, (v) o processo não foi executado por completo por questões de tempo hábil, embora os subprocessos nos quais se encontram as principais contribuições desta pesquisa tenham sido executados; (vi) o tempo disponibilizado pela organização para executar as atividades do processo selecionadas foi limitado a um dia de trabalho; (vii) a falta de experiência da pesquisadora na condução de estudos de caso; (viii) a escolha dos participantes foi realizada por conveniência; (ix) explicações adicionais fornecidos pela pesquisadora durante a execução da proposta.

- Validade externa: A validade externa preocupa-se com fatores que impeçam a generalização dos resultados. Por questões de tempo restrito para a condução de estudos de caso e pela pouca disponibilidade de organizações na alta maturidade para participar do estudo, a condução do estudo ocorreu em apenas uma organização de software, o que configura uma restrição à generalização dos resultados obtidos.
- Validade de construção (ou *constructo*): A validade de construção considera os relacionamentos entre a teoria e a observação, ou seja, se o tratamento reflete corretamente a causa e o resultado reflete corretamente o efeito. Uma ameaça à validade de construção poderia ser a escolha dos indicadores. No entanto, a ameaça foi minimizada com a adoção dos indicadores sugeridos pelo Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model - TAM*) proposto por DAVIS (1989): utilidade percebida e facilidade de uso percebida.
- Validade de conclusão: A validade de conclusão observa a relação entre o tratamento e o resultado, determinando a capacidade do estudo em gerar alguma conclusão. A principal ameaça a este tipo de validade é o tamanho da amostra, que foi de apenas uma execução em uma organização. Por esta razão, os resultados do estudo não podem ser considerados conclusivos, mas apenas indícios.

6.3 Execução do Estudo

O estudo de caso foi conduzido em algumas visitas à organização. Na primeira visita a pesquisadora compareceu à organização para conversar com o gerente de melhoria de processos, explicar o contexto da pesquisa e solicitar a participação da organização. O gerente de melhoria de processos aceitou participar do estudo e mencionou um problema que ocorre no momento da integração de componentes de um sistema que poderia ser alvo de inovações, já que estava pensando em utilizá-lo como exemplo para a reavaliação do nível 5 do CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010). A descrição do processo foi enviada por e-mail para o gerente de melhoria de processos e foi agendada uma próxima visita, onde o estudo já poderia ser conduzido.

O gerente de melhoria de processos convidou o líder de projetos para a segunda visita. A pesquisadora explicou o contexto da pesquisa para o líder de projetos e apresentou os artefatos preparados para serem utilizados durante o estudo. O líder de projetos concordou em participar do estudo e disse que poderia convidar algumas pessoas da sua equipe para que o processo criativo fosse mais rico.

O gerente de melhoria de processos apresentou uma preocupação com o tempo necessário para a condução do estudo de caso por envolver horas de trabalho de várias pessoas e foi acordado que o estudo seria conduzido em um dia de trabalho já previsto para treinamento. O líder de projetos solicitou que a pesquisadora enviasse um e-mail convidando os participantes e solicitando que estes levassem sugestões de problemas que pudessem ser abordados. A pesquisadora enviou o e-mail conforme solicitado no dia 21 de julho de 2014.

O estudo de caso foi conduzido com os envolvidos na terceira e última visita. A visita se iniciou às 9:45h da manhã, com uma apresentação da pesquisadora para os participantes descrevendo o propósito do estudo e sua contextualização. Em seguida, a pesquisadora solicitou a participação dos envolvidos através da apresentação e leitura do formulário de consentimento de pesquisa chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido presente no Anexo III. Neste momento um dos participantes expressou que não poderia permanecer durante todo o estudo de caso e se ausentou. No total, seis pessoas participaram do estudo.

Após a leitura e assinatura dos participantes do formulário de consentimento de pesquisa, a pesquisadora prosseguiu com a apresentação, fornecendo um treinamento sobre os apoios propostos e as atividades do processo proposto, focando mais nas

atividades selecionadas para serem executadas. A pesquisadora questionou sobre o problema que seria abordado na reunião e o líder de projetos apresentou três problemas pensados previamente pelos participantes: erros relacionados com o versionamento de um produto devido a alterações realizadas pelo cliente sem aviso; ausência de treinamentos considerados necessários pela equipe; e problemas de comunicação tanto interna como externa. Os participantes discutiram e consideraram que o primeiro problema poderia se beneficiar mais da proposta já que os outros dois problemas, por possuírem soluções mais simples.

Uma vez tendo definido o problema a ser tratado, a pesquisadora solicitou que os participantes preenchessem o formulário de caracterização e enviou o formulário por e-mail para eles. O formulário e as respostas podem ser encontrados no Anexo III. Depois da caracterização dos participantes, as atividades do primeiro subprocesso “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” foram executadas pelos seis participantes com o auxílio da pesquisadora. Um roteiro elaborado pela pesquisadora para guiar a execução das atividades foi apresentado e utilizado. O roteiro e sua versão preenchida podem ser encontrados no Anexo III. A pesquisadora tomou nota do tempo gasto em cada uma das atividades realizadas, conforme pode ser observado na tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Tempos de execução do subprocesso Identificação de Áreas de Atenção dos Processos.

Atividade:	Duração (minutos):
Analisar Desempenho dos Processos	10:20 – 10:50 (30)
Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado	10:50 – 11:53 (3)
Definir Categorias Pertinentes	–
Identificar Possíveis Causas	–
Redefinir Problema como Objetivo	–
Identificar Componentes do Sistema	–
Identificar Possíveis Causas	–
Identificar Objetos e Ferramentas da Ação	11:53 – 11:57 (5)
Descrever Sistema	11:57 – 12:01 (4)
Identificar Características Indesejadas	12:01 – 12:05 (4)
Identificar Características Prejudicadas com Soluções Triviais	12:05 – 12:08 (3)
Identificar Contradições Técnicas ou <i>Tradeoffs</i>	12:08 – 12:14 (6)
Identificar Contradições Físicas ou Inerentes	12:14 – 12:16 (2)
Identificar Possíveis Causas	12:16 – 12:20 (4)
Realizar Testes Estatísticos de Correlação	-

A primeira atividade “Analisar Desempenho dos Processos” já havia sido realizada pela organização previamente, pois os participantes já haviam apresentado alguns problemas identificados para os quais se interessaram em utilizar a proposta. Mesmo assim, nesta atividade foram registradas as informações solicitadas pelo roteiro.

As informações referentes aos objetivos de negócio da organização, objetivos de melhoria ou de qualidade e desempenho e indicadores e medidas foram coletadas apenas com o gerente de melhoria de processos da organização. Estas informações foram copiadas de trechos do Plano de Medição da organização referentes ao problema sendo analisado.

As informações referentes ao problema sendo analisado foram registradas por todos os participantes. A organização já possuía conhecimento relacionado ao problema e seus impactos nos indicadores. No total, foram necessários 30 minutos para registrar todas as informações necessárias, embora parte do tempo tenha sido consumido explicando o problema para a pesquisadora.

O problema selecionado se refere ao controle de versão de um produto em particular. O cliente deste contrato possui a liberdade de alterar o produto sem aviso prévio. O cliente não deseja ter a responsabilidade de controlar o versionamento do código fonte, solicitando apenas o produto final na etapa de homologação. Quando o cliente realiza alguma modificação no produto, a versão do software em produção no cliente não é a mesma que a organização possui em seu repositório. Sendo assim, a organização parte da última versão em sua posse para gerar a próxima versão do produto e erros são relatados pelo cliente apenas nos testes de homologação. Muitas vezes este problema acarreta retrabalho por perda das alterações não comunicadas. Apesar do número de ocorrências, o cliente não comunica a organização quando realiza alguma alteração no produto e não deseja assumir custos para resolver o problema, como manter um servidor local. Mais detalhes sobre o problema podem ser encontrados no roteiro preenchido no Anexo III.

A atividade “Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado” foi realizada pelos participantes com o auxílio da pesquisadora. A pesquisadora sugeriu que Redefinição Heurística ou TRIZ fossem utilizadas, por serem viáveis de serem realizadas no tempo disponível e pelo fato de os participantes nunca as terem utilizado, representando aprendizado sobre uma nova técnica. Os participantes escolheram TRIZ por possuir mais passos e parecer guiar melhor o processo de gerar ideias. A decisão foi bem rápida e durou aproximadamente 3 minutos.

Como apenas uma técnica foi selecionada, apenas as atividades referentes à aplicação desta técnica foram realizadas. A atividade “Identificar Objetos e Ferramentas da Ação” foi realizada pelos participantes e levou apenas 3 minutos. O objeto identificado foi o software durante os testes de homologação com o usuário e as ferramentas foram os testes de homologação e o repositório SVN.

A atividade “Descrever Sistema” durou apenas 4 minutos, mas é importante levar em consideração que os participantes já haviam explicado o problema antes dessa atividade para a pesquisadora, onde os componentes já haviam sido apresentados. A atividade “Identificar Características Indesejadas” durou apenas 4 minutos e identificou o número de erros em homologação oriundos deste problema como característica presente e indesejada. A atividade “Identificar Características Prejudicadas com Soluções Triviais” foi realizada em 3 minutos e identificou a diminuição da liberdade do cliente como característica prejudicada com a solução trivial de centralizar o controle de versões do produto em apenas um lugar.

A atividade “Identificar Contradições Técnicas ou *Tradeoffs*” foi realizada em 6 minutos, pois a pesquisadora teve que fornecer exemplos do que seriam contradições técnicas. As contradições identificadas foram um maior controle com a centralização como ponto positivo e o custo de infraestrutura para manter este controle centralizado, as modificações necessárias nos contratos para refletir este novo cenário e a criação de um possível um gargalo como pontos negativos. A atividade “Identificar Contradições Físicas ou Inerentes” foi realizada em 2 minutos, ao final dos quais os participantes chegaram à conclusão que não existiam características físicas relacionadas com o problema. A pesquisadora decidiu não interferir, por considerar o nível já identificado suficiente para a análise do problema.

A atividade “Identificar Possíveis Causas” foi realizada em 4 minutos onde foram identificadas como causas do problema a liberdade de contrato onde qualquer fornecedor pode alterar o mesmo fonte e falta de comunicação quando isso acontece. A atividade “Realizar Testes Estatísticos de Correlação” não foi realizada por não se tratar de um problema que ocorre em um processo controlado estatisticamente. Além disso, é evidente o relacionamento de causa e efeito neste caso.

Ao concluir as atividades do subprocesso “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, a pesquisadora avisou que as atividades do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações” seriam iniciadas. A pesquisadora tomou nota do tempo gasto em cada uma das atividades, conforme pode ser observado na tabela 6.2. Como a

técnica selecionada no subprocesso anterior foi a TRIZ, a pesquisadora sugeriu realizar os passos restantes da técnica para gerar ideais para resolver o problema.

Tabela 6.2 – Tempos de execução do subprocesso Identificação de Potenciais Inovações.

Atividade:	Duração (minutos):
Selecionar Métodos de Identificação de Inovação	–
Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino	–
Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações	–
Divulgar Informações sobre Problemas e Objetivos de Qualidade e Desempenho	–
Coletar Sugestões Inovadoras	–
Identificar Objetivos Relacionados com os Componentes	–
Identificar Soluções Inovadoras	–
Identificar Recursos Presentes	12:20 – 12:26 (6)
Identificar Resultado Final Ideal (opcional)	12:26 – 12:30 (4)
Aplicar Padrões de Evolução (opcional)	–
Aplicar Princípios Inventivos (opcional)	12:30 – 12:58 (28)
Identificar Soluções Inovadoras	
Pré-Selecionar Inovações	15:16 – 15:24 (8)

A atividade “Identificar Recursos Presentes” foi realizada em 6 minutos onde foram identificados como recursos um integrador com linguagem de baixo nível e a adoção de uma solução mais complexa como o TFS (*Team Foundation System*). A pesquisadora percebeu que neste momento os participantes registraram ideias já pensadas anteriormente para o problema, por já terem descrito no sistema os principais recursos presentes. A atividade “Identificar Resultado Final Ideal” foi realizada em 4 minutos onde os participantes consideraram como resultado final ideal ter uma única origem para colocar o software em produção.

A pesquisadora explicou que as próximas atividades não eram obrigatórias e os participantes demonstraram mais interesse em aplicar os princípios inventivos que os padrões de evolução, por serem menos relacionados com parâmetros de Engenharia. A atividade “Aplicar Padrões de Evolução”, portanto, não foi realizada. As atividades “Aplicar Princípios Inventivos” e “Identificar Soluções Inovadoras” foram realizadas em paralelo, já que algumas ideias foram registradas inicialmente sem a utilização dos princípios e outras ideias foram geradas conforme a pesquisadora apresentava cada um dos princípios. Os princípios relacionados com parâmetros de Engenharia foram pouco considerados, por exigirem uma abstração para gerar analogias aplicáveis. As duas atividades juntas consumiram 28 minutos. Os participantes consideraram desnecessário

preencher o campo “Causas do problema abordadas pela sugestão” por acharem que ficaria repetitivo.

A pesquisadora agradeceu aos participantes, solicitou o preenchimento do formulário de avaliação e enviou o formulário por e-mail para todos exceto para o gerente de melhoria de processos, com o qual ainda realizaria algumas atividades na parte da tarde. Dos cinco participantes que não realizariam mais atividades da proposta, quatro responderam o formulário na parte da tarde, ao voltarem do almoço. O formulário e as respostas podem ser encontrados no Anexo III.

Depois do almoço, o gerente de melhorias de processo realizou a atividade restante do subprocesso “Identificação de Potenciais Inovações” e as atividades previstas do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação” com o auxílio da pesquisadora. A pesquisadora tomou nota do tempo gasto em cada uma das atividades, conforme pode ser observado nas tabelas 6.2 e 6.3. Um roteiro elaborado pela pesquisadora para guiar a execução destas atividades foi apresentado e utilizado. O roteiro e sua versão preenchida podem ser encontrados no Anexo III.

Tabela 6.3 – Tempos de execução do subprocesso Seleção de Oportunidades de Inovação.

Atividade:	Duração (minutos):
Selecionar Critérios e Estabelecer Escalas	15:24 – 16:00 (36)
Estabelecer Pesos para Critérios Selecionados	
Avaliar Inovações com Critérios Selecionados	16:00 – 16:35 (35)
Elaborar Matriz SWOT	–
Consultar Alta Direção	–
Selecionar Inovação para ser Implantada	–

A atividade “Pré-Selecionar Inovações” foi realizada pelo gerente de melhorias de processo em 8 minutos que selecionou duas alternativas de solução para terem sua implantação analisada, já que considerou as demais inviáveis. As alternativas selecionadas foram: (i) Solução centralizada automatizada pela Synapsis, acessada pelo cliente e pela empresa responsável por implantação, onde o sistema da Synapsis informaria que ocorreu uma alteração em código fonte. Criar uma ferramenta ou comprar uma ferramenta; e (ii) Solução centralizada automatizada pelo cliente.

As atividades “Selecionar Critérios e Estabelecer Escalas” e “Estabelecer Pesos para Critérios Selecionados” foram realizadas juntas em 36 minutos. Os critérios sugeridos pelo roteiro foram explicados pela pesquisadora e para os critérios selecionados pelo gerente de melhoria de processos, pesos foram definidos. O gerente

de melhoria de processos não sentiu a necessidade de acrescentar nenhum critério além dos sugeridos, ou de alterar alguma das escalas sugeridas. O critério custo não foi selecionado, pois ambas as alternativas de solução não geravam custos para a organização e sim para o cliente. O gerente de melhoria de processos reportou que o peso deveria vir antes da escala no roteiro, pois vindo depois o confundiu, fazendo com que selecionasse um dos valores presentes na escala.

A atividade “Avaliar Inovações com Critérios Selecionados” foi realizada em 35 minutos, onde cada alternativa de solução foi avaliada segundo os critérios selecionados utilizando a escala sugerida. O gerente de melhoria de processos reportou que o roteiro poderia já realizar algumas contas de forma automatizada, diminuindo o tempo necessário para o seu preenchimento. A alternativa de solução melhor avaliada foi: “Solução centralizada automatizada pela Synapsis, acessada pelo cliente e pela empresa responsável por implantação, onde o sistema da Synapsis informaria que ocorreu uma alteração em código fonte. Criar uma ferramenta ou comprar uma ferramenta.”.

A atividade “Elaborar Matriz SWOT” não foi realizada porque ela resume as informações já identificadas para apresentar para a alta direção. Como o estudo de caso não envolveria a alta direção e a decisão final tomada com o apoio dela, as demais atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação” também não foram realizadas, concluindo as atividades realizadas. A pesquisadora agradeceu a participação do gerente de melhorias de processo e solicitou seu preenchimento do formulário de avaliação, enviado por e-mail. O formulário e as respostas podem ser encontrados no Anexo III. Algumas perguntas do formulário só foram respondidas pelo gerente de melhoria de processos, por abordar as atividades realizadas apenas por ele.

6.4 Análise e Interpretação dos Resultados

A partir das informações coletadas através do preenchimento do formulário de caracterização pelos seis participantes do estudo é possível realizar algumas considerações. A primeira questão tinha como objetivo mapear a formação acadêmica dos participantes. Conforme as repostas representadas na figura 6.1, todos os participantes possuem pelo menos graduação. Metade dos participantes possui algum tipo de pós-graduação, dois possuem especialização e um possui mestrado.

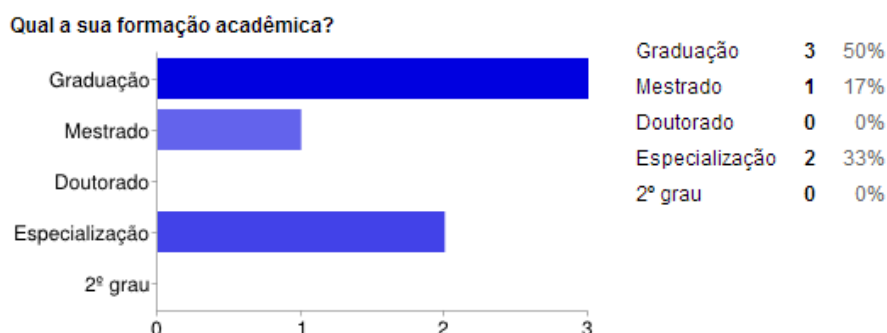


Figura 6.1 – Perfil de formação acadêmica dos participantes.

A segunda questão tinha como objetivo mapear as certificações profissionais dos participantes. Conforme as respostas representadas na figura 6.2, cinco dos seis participantes possuem certificações não relacionadas com a melhoria de processos de software, provavelmente de cunho mais técnico; um participante é implementador e avaliador líder do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a). Através das repostas presentes no Anexo III, é possível identificar que esta pessoa é o gerente de melhoria de processos, que parece ser o único dentre os participantes com formação em melhoria de processos.

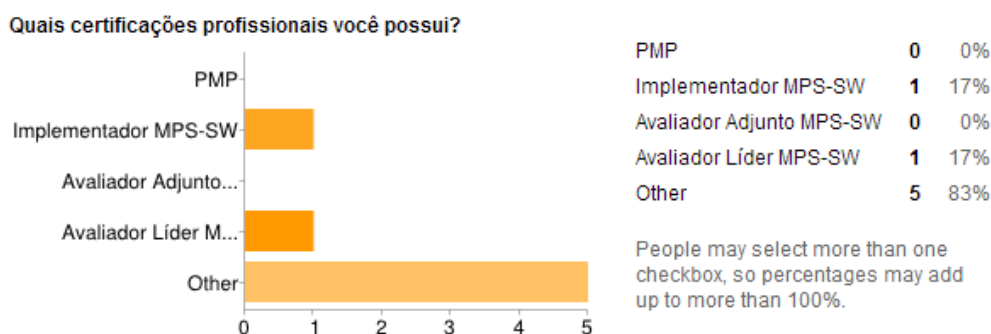


Figura 6.2 – Certificações profissionais dos participantes.

A terceira e quarta questões tinham como objetivo mapear a experiência em desenvolvimento de software dos participantes. Conforme as respostas representadas na figura 6.3, o grupo possui níveis diversos de experiência na área. Um dos participantes possui até 2 anos de experiência enquanto que os demais possuem pelo menos 4 anos de experiência na área. Todos os participantes relataram ter participado de atividades de desenvolvimento de software como análise e desenvolvimento.

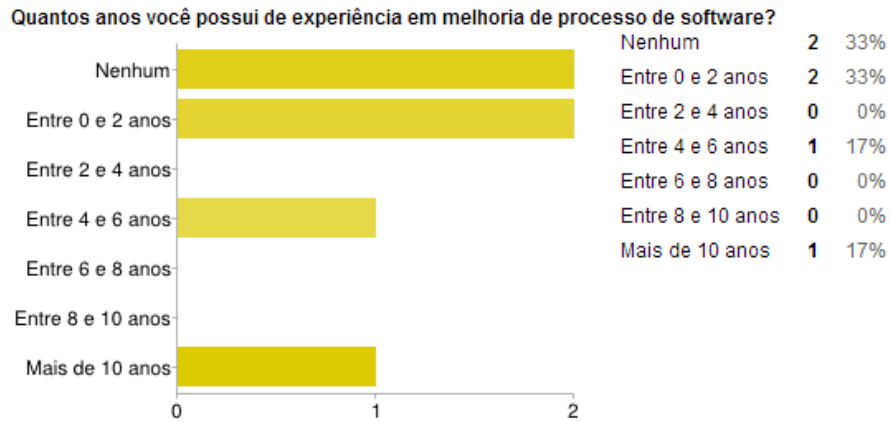


Quais atividades relacionadas com o desenvolvimento de software você já desempenhou?

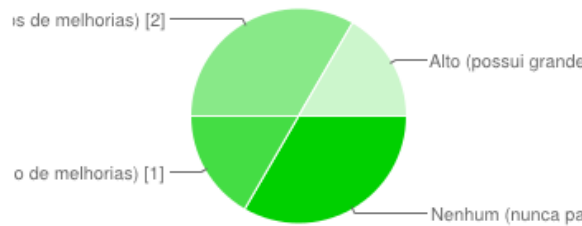
Análise de requisitos; Especificação Técnicas; Desenvolvimento; Todas Analista Programador
 Analista de Sistema Coordenador Técnico Líder de Projeto Líder de Processo Programador Analista
 de sistema Analista de requisito Levantamento de requisitos, análise, desenvolvimento, testes,
 implantação. Programação, teste, qualidade e gerência de configuração.

Figura 6.3 – Experiência em desenvolvimento dos participantes.

A quinta e sexta questões tinham como objetivo mapear a experiência em melhoria de processos de software dos participantes. Conforme as respostas representadas na figura 6.4, o grupo possui níveis diversos de experiência em melhoria de processos. Dois participantes relataram não ter experiência na área. Dois participantes relataram ter até 2 anos de experiência na área. Um participante relatou ter pelo menos 4 anos de experiência na área e um último participante relatou possuir mais de 10 anos de experiência. Através das repostas presentes no Anexo III, é possível identificar que esta pessoa é o gerente de melhoria de processos. A informação é compatível com as respostas obtidas relacionadas com a participação em ciclos de melhorias de processo.



Qual o nível de experiência que você possui em melhoria de processos?



Nenhum (nunca participou de atividades de melhoria em processos)	1	17%
Baixo (possui conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de algum ciclo de melhorias)	1	17%
Intermediário (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de, pelo menos, 03 ciclos de melhorias)	2	33%
Alto (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de mais de 03 ciclos de melhorias)	1	17%

Figura 6.4 – Experiência em melhoria de processos dos participantes.

A sétima e oitava questões tinham como objetivo mapear os papéis e atividades realizados atualmente pelos participantes. Conforme as respostas representadas na figura 6.5, dois dos participantes pertencem ao grupo de processos da organização. Através das respostas presentes no Anexo III, é possível identificar que estas pessoas são o líder de projetos e o gerente de melhoria de processos. Dentre os demais participantes, existe um que realiza as atividades de qualidade e configuração, um que lidera projetos, e os demais que são analistas e desenvolvedores.

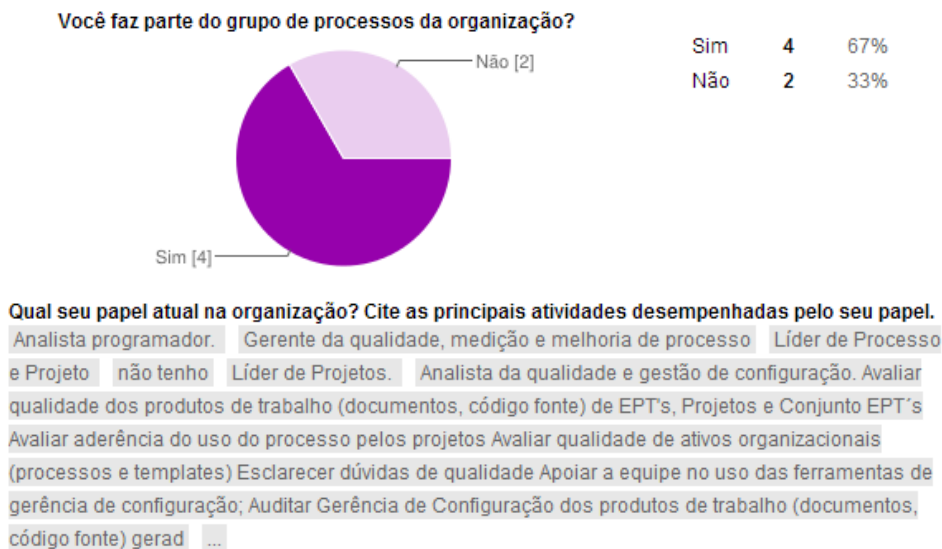


Figura 6.5 – Papel e atividades atuais dos participantes.

A nona e décima questões tinham como objetivo mapear a experiência no problema sendo analisado dos participantes. Conforme as respostas representadas na figura 6.6, metade dos participantes relatou já ter executado o processo alvo da melhoria e nos papéis de SEPG, responsável pela entrega do produto e responsável pelas avaliações de qualidade.

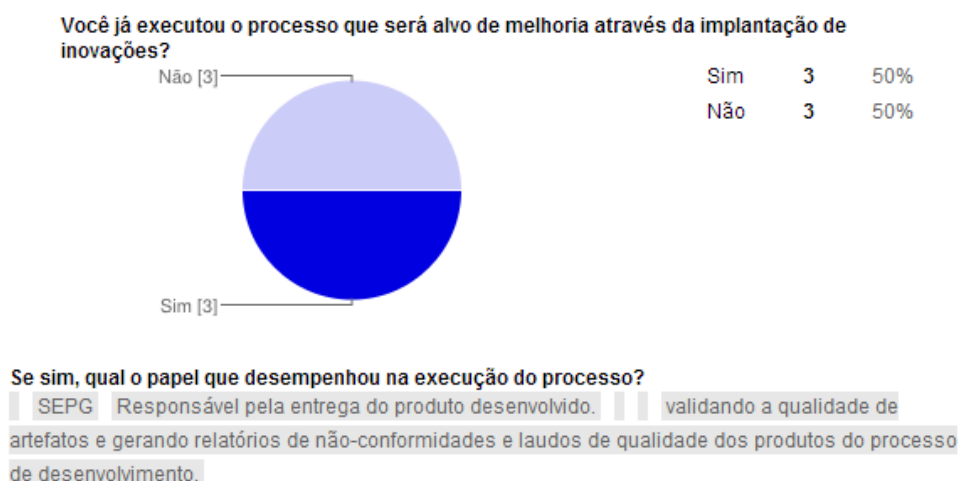


Figura 6.6 – Experiência dos participantes no problema abordado.

A partir da anotação do tempo consumido na execução das atividades pela pesquisadora, das observações realizadas pelos participantes durante a execução das atividades, das observações realizadas pela própria pesquisadora e das informações coletadas através do preenchimento do formulário de avaliação por cinco dos seis participantes do estudo, foi possível avaliar parte da proposta do ponto de vista de

profissionais da área de Engenharia de Software na indústria. Com isto, as questões de pesquisa listadas na seção 6.2.3 puderam ser respondidas.

A primeira questão de pesquisa busca caracterizar o grau de satisfação dos membros da organização quanto à facilidade de uso da proposta e foi abordada através das perguntas encontradas na figura 6.7 do questionário de avaliação. Conforme pode ser observado, um dos participantes considerou a proposta fácil de ser executada enquanto os demais participantes consideraram a proposta com grau de dificuldade mediano.

Os aspectos citados que tornam a execução da proposta mais fácil são: o dinamismo das atividades; o envolvimento dos participantes; a clareza nas questões levantadas; determinar de fato a melhor solução para o problema proposto; e tornar o processo mais controlado. Os aspectos citados que tornam a execução da proposta mais difícil são: entender as técnicas adotadas; e a dificuldade de ser implementada por ser uma nova ideia.

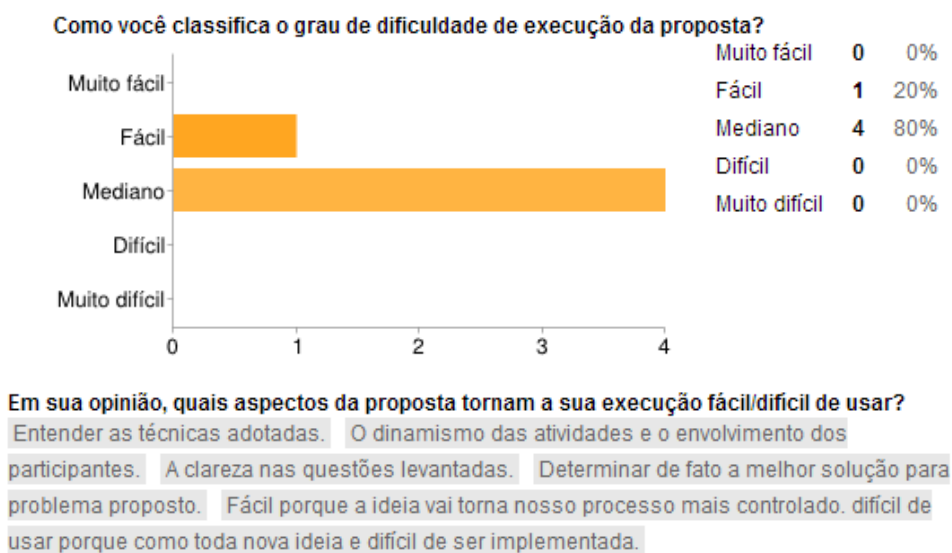


Figura 6.7 – Grau de dificuldade de execução da proposta.

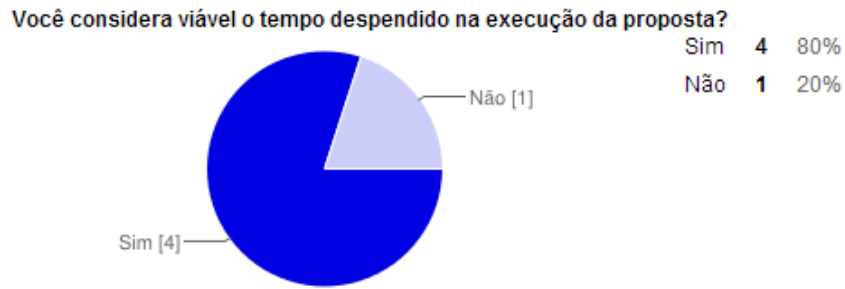
É interessante observar que os diferentes níveis de experiência em desenvolvimento de software e em melhoria de processos não parecem ter influenciado a percepção dos participantes com relação ao grau de dificuldade de execução da proposta. A experiência dos participantes no problema abordado também não parece ter influenciado a percepção dos participantes com relação ao grau de dificuldade de execução da proposta.

A pesquisadora observou dificuldades por parte dos participantes em dois momentos: (i) ao definir as contradições físicas relacionadas com o problema pelo fato de que na Engenharia de Software as características nem sempre possuem um relacionamento com características físicas como nas demais engenharias; (ii) e ao analisar alguns princípios inventivos relacionados com características mais físicas da engenharia, por necessitarem de analogias para serem aplicadas à Engenharia de Software.

A segunda questão de pesquisa busca caracterizar o grau de satisfação dos membros da organização quanto à utilidade da proposta e possui seis medidas. A primeira medida registra o tempo, em minutos, necessário para a execução das atividades do processo. A pesquisadora registrou o tempo necessário para cada atividade executada conforme apresentado na seção 6.3, nas tabelas 6.1, 6.2 e 6.3.

A pesquisadora percebeu que os participantes já possuíam conhecimento sobre o problema e já haviam realizado uma reunião prévia na qual o problema foi discutido. Por isso, algumas atividades sobre a análise do problema puderam ser realizadas bem rapidamente, já que o grupo não parecia discordar sobre questões relacionadas com o problema. Por outro lado, algumas atividades necessitaram de mais tempo porque os participantes tiveram que explicar o problema para a pesquisadora.

A segunda medida coleta a opinião do participante quanto à viabilidade do tempo despendido na execução da proposta e foi abordada através das perguntas encontradas na figura 6.8 do questionário de avaliação. Conforme pode ser observado, quatro participantes consideraram viável o tempo despendido na execução da proposta e um participante considerou inviável. O comentário relacionado com a baixa viabilidade cita a restrição de tempo para a realização do estudo, e sugere que a proposta seja realizada em um tempo maior. A pesquisadora percebeu que algumas atividades foram realizadas rapidamente e que discussões mais profundas poderiam ter sido realizadas caso o grupo possuísse mais tempo.



Justifique a resposta acima:

É compatível com o tempo gasto quando do projeto de avaliação CMMI ML5. Sim, o tempo dedicado a atividade atendeu as expectativas e alcançou o resultado esperado. A proposta deveria ser feita em um tempo maior, porém com a questão do trabalho que temos não podemos parar muito mais tempo! É de grande benefício a melhoria constante do processos levando a um produto com excelência. Conhecimento de novas ideias

Figura 6.8 – Viabilidade do tempo despendido na execução da proposta.

A terceira medida coleta a opinião do participante quanto ao auxílio da proposta na identificação de oportunidades de inovação e foi abordada através das perguntas encontradas na figura 6.9 do questionário de avaliação. Conforme pode ser observado, todos os participantes consideraram que a proposta auxiliou positivamente a identificar oportunidades de inovação. A pesquisadora percebeu um interesse pelo grupo em aprender as técnicas apresentadas durante o treinamento.



Justifique a resposta acima:

Definiu um caminho a ser seguido. O trabalho nos proporcionou um exercício em grupo na busca por soluções a problemas do dia a dia. Indica meios e conceitos para quem procura oportunidades de inovação. Abriu um horizonte para novas análises para prevenção e resolução dos problemas. Pelas proposta apresentado.

Figura 6.9 – Auxílio da proposta na identificação de oportunidades de inovação.

A quarta medida coleta a opinião do participante quanto ao auxílio da proposta na seleção da oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização e foi abordada através das perguntas encontradas na figura 6.10 do questionário de avaliação. Como apenas o gerente de melhorias de processo realizou as atividades relacionadas

com o subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação”, estas perguntas foram dirigidas apenas a ele. Como pode ser observado, o gerente de melhorias de processo considerou que a proposta auxiliou positivamente a selecionar a oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização, por ordenar as ideias.

A pesquisadora considera que a utilização de um processo formal de tomada de decisão auxiliou a ordenar as ideias e o raciocínio utilizado para selecionar a oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização.

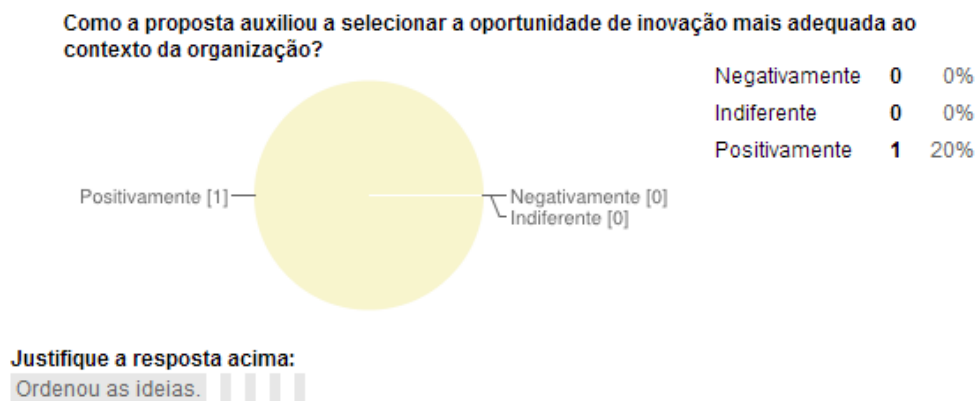


Figura 6.10 – Auxílio da proposta na seleção da oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização.

A quinta medida coleta a opinião do participante quanto à adequação da proposta à alta maturidade e foi abordada através das perguntas encontradas na figura 6.11 do questionário de avaliação. Como apenas o gerente de melhorias de processo possui experiência e capacitação em melhorias de processo, estas perguntas foram dirigidas apenas a ele. Como pode ser observado, o gerente de melhorias de processo considerou a proposta adequada à alta maturidade, por ser compatível com o caminho adotado durante o projeto de implementação do nível 5 do modelo CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010).

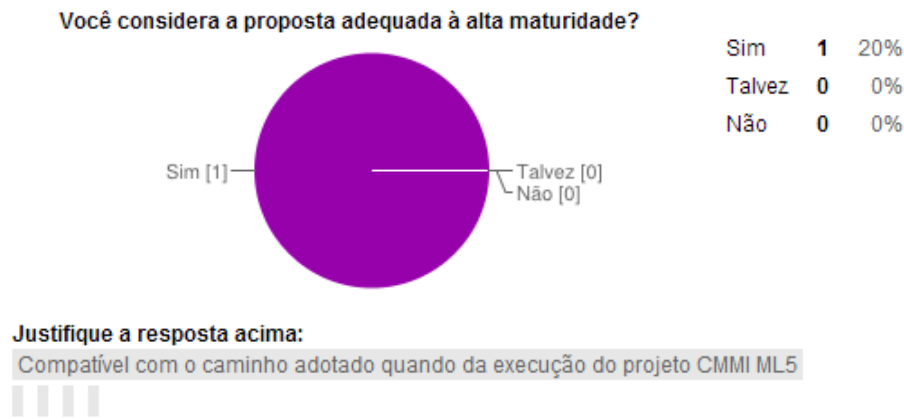


Figura 6.11 – Adequação da proposta à alta maturidade.

A sexta e última medida coleta a opinião do participante quanto à futura utilização da proposta e foi abordada através das perguntas encontradas na figura 6.12 do questionário de avaliação. Como pode ser observado, todos os participantes relataram que utilizariam a proposta em melhorias de processo futuras. Dentre os comentários fornecidos, os participantes citaram que a proposta é de grande ajuda por validar decisões subjetivas, focar e direcionar as pessoas gerando ideias produtivas e reais e por gerar maior controle na gestão dos processos.

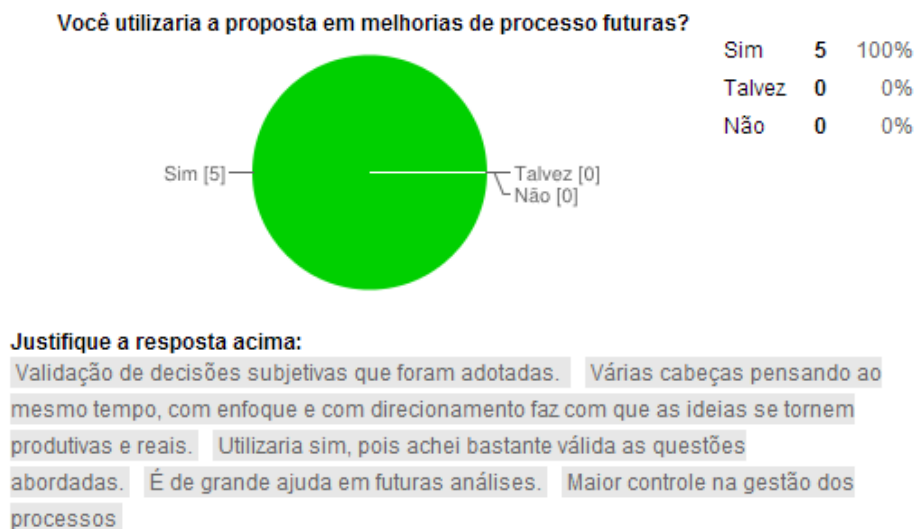


Figura 6.12 – Futura utilização da proposta.

Visando coletar sugestões de melhoria e comentários adicionais sobre a proposta, as perguntas encontradas na figura 6.13 foram incluídas no questionário de avaliação. As melhorias sugeridas pelos participantes são: avaliar a consolidação dos roteiros em um único roteiro, facilitando o seu preenchimento; trazer mais propostas e

técnicas além de uma aplicação das ideias propostas; e trazer técnicas mais focadas em TI.

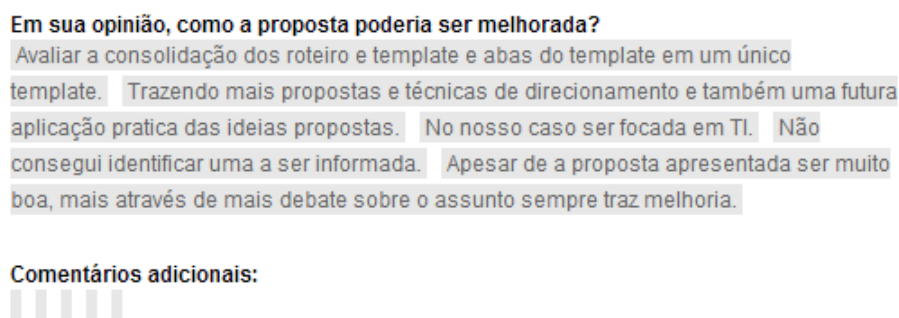


Figura 6.13 – Sugestões de melhorias e comentários.

A pesquisadora identificou algumas sugestões de melhoria ao observar a execução da proposta pelos participantes do estudo:

- Complementar o roteiro elaborado para apoiar a execução das atividades dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” e “Identificação de Potenciais Inovações” acrescentando alguns exemplos de contradições técnicas e físicas e analogias para os princípios inventivos na área de Engenharia de Software;
- Alterar o roteiro elaborado para apoiar a execução das atividades do subprocesso “Seleção de Oportunidades de Inovação” exibindo o peso de cada critério antes da escala sugerida para o mesmo, evitando que a escala influencie erroneamente a definição do peso; e automatizando o cálculo e preenchimento de alguns campos, diminuindo o tempo necessário para o seu preenchimento.

Com base nas respostas às questões de pesquisa definidas para este estudo de caso e na análise resultante de observações e informações levantadas, é possível afirmar que há indícios de aplicabilidade da proposta para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada. Segundo as respostas para as questões de pesquisa, existem indicativos de que a proposta possua grau de dificuldade mediano para ser executada e possa ser útil para auxiliar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada, além de ser viável em termos de tempo de execução.

Ao considerar as ameaças à validade do estudo, não é possível concluir de forma definitiva que a proposta é viável ou aplicável a qualquer cenário de melhoria de processo de software. No entanto, este estudo contribui para averiguar a aplicabilidade

da proposta em uma situação específica na indústria e para identificar melhorias para a própria abordagem. Outros estudos experimentais se fazem necessários para avaliar a proposta em diferentes cenários e permitir generalizações.

6.5 Considerações Finais

Este capítulo apresentou a avaliação dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade. Na seção 6.2 foram detalhados a definição e o planejamento do estudo de caso realizado. Na seção 6.3 foi descrita a execução do estudo de caso. Na seção 6.4 foram descritos os resultados obtidos.

No próximo capítulo as considerações finais deste trabalho de pesquisa serão apresentadas.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as considerações finais do trabalho de pesquisa realizado, as contribuições desenvolvidas, os impactos identificados, as limitações e as perspectivas futuras identificadas com relação ao tema de pesquisa.

7.1 Considerações Finais

Um dos requisitos para as organizações atingirem os níveis mais altos de maturidade dos modelos MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) e CMMI-DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) é serem capazes de identificar e implantar inovações que sejam adequadas ao seu negócio e que signifiquem melhorias em seus processos, aumentando sua capacidade de atingir os objetivos de qualidade e desempenho (CMMI PRODUCT TEAM, 2010; SOFTEX, 2013).

Algumas organizações que adotaram o modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) já alcançaram os níveis intermediários e estão se preparando para alcançar os níveis de alta maturidade (SOFTEX, 2012a). Existe, entretanto, uma carência de conhecimento e experiência dos implementadores do modelo nos conceitos da alta maturidade. Este trabalho de pesquisa tem como objetivo estudar a área de inovação de processo de software, organizar o conhecimento encontrado e produzir apoios para auxiliar a melhoria contínua de processos através da implantação de inovações na alta maturidade, de forma controlada.

A partir da definição do tema e objetivos do trabalho, pesquisas bibliográficas de forma exploratória sobre inovação e um curso de pós-graduação de especialização na área de inovação foram realizados. O mapeamento sistemático da literatura sobre inovações de processo em Engenharia de Software identificou algumas oportunidades de pesquisa e questões em aberto na área:

- Como identificar as inovações tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?
- Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?

- Como auxiliar na geração de ideias que levem a melhorias inovadoras de processo e de tecnologia?
- Como analisar potenciais inovações com relação aos objetivos quantitativos estabelecidos?
- Como auxiliar no planejamento e monitoração da implantação de melhorias inovadoras?

O conhecimento obtido através das pesquisas bibliográficas e do curso de pós-graduação de especialização foi analisado para identificar apoios que auxiliassem nas questões em aberto. Um processo foi elaborado para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada e auxiliar nas questões em aberto.

Para apoiar a geração de potenciais inovações e abordar a questão em aberto “*Como auxiliar na geração de ideias que levem a melhorias inovadoras de processo e de tecnologia?*”, as técnicas e métodos de criatividade apresentados na revisão da literatura (KING e SCHLICKSUPP, 2002; RANTANEN e DOMB, 2002) foram analisados para avaliar a sua aplicação na área de Engenharia de Software e atividades foram elaboradas para guiar a aplicação de dois deles como exemplos.

Para apoiar a seleção das inovações e abordar a questão em aberto “*Como analisar potenciais inovações com relação aos objetivos quantitativos estabelecidos?*”, os fatores que influenciam a adoção de inovações pelos colaboradores das organizações encontrados na literatura (AGARWAL e PRASAD, 2000; GREEN e HEVNER, 2000; CHO e KIM, 2001; RIFKIN, 2001; TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; RIEMENSCHNEIDER *et al.*, 2002; ROGERS, 2003; GREEN *et al.*, 2005; KOC e CEYLAN, 2007) e relacionados com a inovação sendo avaliada são sugeridos como critérios para um processo formal de tomada de decisão, visando antecipar a aceitação de cada inovação pelos colaboradores. Além dos fatores de influência na adoção de inovações, outros critérios sugeridos pelos modelos de maturidade também são sugeridos e apoiados por atividades no processo proposto.

Para apoiar a implantação da inovação na organização de forma controlada e abordar a questão em aberto “*Como auxiliar no planejamento e monitoração da implantação de melhorias inovadoras?*”, o processo para implantação e avaliação de melhorias definido por SILVA FILHO (2006) foi estudado e ampliado para incluir conceitos relacionados com a alta maturidade e a introdução de melhorias inovadoras, e atividades foram elaboradas para guiar a sua aplicação.

O processo proposto foi avaliado inicialmente através de uma revisão por pares realizada por dois avaliadores do modelo de maturidade MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) vinculados à COPPE e credenciados para avaliar processos nos níveis de alta maturidade. Melhorias foram realizadas no processo proposto a partir do resultado da revisão por pares.

Em um segundo momento, o processo proposto foi avaliado quanto a sua cobertura com relação aos modelos de maturidade, tanto os relacionados com a área de Engenharia de Software quanto os relacionados com inovação, identificados na revisão da literatura.

Por último, os subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto foram avaliados através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade. O estudo de caso contribui para averiguar a aplicabilidade da proposta em uma situação específica na indústria e para identificar melhorias para a própria abordagem.

Os impactos dos modelos de maturidade nos diferentes níveis de abrangência da inovação foram estudados e foi observado que a adoção dos modelos gera impactos no nível organizacional através da implementação de melhorias em seus processos e nos demais níveis (para o mercado e mundial) através da condução de pesquisas relacionadas com os modelos (CMMI PRODUCT TEAM, 2005a; GIBSON *et al.*, 2006; SANTOS, 2011; TRAVASSOS e KALINOWSKI, 2013).

Além disso, a adoção do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) propiciou uma aproximação entre a academia e a indústria não encontrada nas demais áreas de Computação, o que representa uma oportunidade de fortalecimento desta aproximação e maior troca de conhecimento e experiência entre as partes. O desconhecimento por parte das organizações das pesquisas realizadas que poderiam auxiliar no atendimento de seus objetivos de melhoria, ou de pesquisadores com os quais poderiam realizar parcerias para abordar desafios enfrentados foi observado na prática pelos pesquisadores do Laboratório de Engenharia de Software da COPPE/UFRJ nas organizações nas quais foram realizadas implantações ou avaliações de processos.

Um portal foi construído para fomentar a aproximação entre a academia e a indústria e apoiar a monitoração e identificação de potenciais inovações no ambiente externo à organização, abordando as questões em aberto “*Como identificar as inovações*

tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?” e “Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?”.

Os requisitos utilizados para construir a versão inicial do portal foram avaliados em um estudo no qual coordenadores de Instituições Implementadoras nacionais do modelo de maturidade MR-MPS-SW foram entrevistados para avaliar a relevância dos requisitos considerados e identificar novos requisitos. O portal sofreu melhorias a partir das considerações dos coordenadores entrevistados.

7.2 Contribuições

As principais contribuições deste trabalho são:

- (i) O mapeamento sistemático em inovações de processo em Engenharia de Software, cujo protocolo pode ser reutilizado futuramente e cujos resultados identificam o estado da arte no tema;
- (ii) O processo proposto para a introdução de melhorias inovadoras nos processos de software pelas organizações de forma controlada e aderente à alta maturidade. Neste processo, técnicas e métodos de criatividade utilizados na Engenharia são sugeridos para apoiar a geração de inovações de processo na Engenharia de Software. Os fatores que influenciam a adoção de inovações por colaboradores das organizações relacionados com a inovação são sugeridos como critérios para orientar a seleção de inovações segundo um processo formal de decisão;
- (iii) O portal construído para apoiar a identificação de inovações existentes no ambiente externo à organização e para fomentar a aproximação entre a academia e a indústria, que reúne conhecimento sobre as principais fontes de informação e especialistas nas áreas de Engenharia de Software.

Alguns dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento deste trabalho foram registrados nas seguintes publicações:

- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2009, "Identificação e Seleção de Inovações Tecnológicas e de Processo em Organizações de Software". In: V Workshop Anual do MPS - WAMPS 2009 (WAMPS 2009), v. 1, pp. 146-153, Campinas, 19-22 de outubro.
- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2011, "Inovações Tecnológicas e de Processo em Organizações de Software". In: X Simpósio Brasileiro de

Qualidade de Software (SBQS 2011), Workshop de Teses e Dissertações, Curitiba, 6-10 de junho.

- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2012, “Inovações de Processo e Tecnologia no Desenvolvimento de Software”. In: XI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2012), v. 1, Fortaleza, Ceará, 11-15 de junho.
- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2012, “Kaino – Um portal para apoiar a Inovação de Processo e Tecnologia no Desenvolvimento de Software”. In: VIII Workshop Anual do MPS (WAMPS 2012), v. 1, pp. 64-73, Itupeva, São Paulo, 22-26 de outubro.

Além destas publicações, diretamente relacionadas à pesquisa de doutorado, o trabalho realizado em avaliação e melhoria de processos deu origem às seguintes publicações:

- SANTOS, G.; MONTONI, M.A.; KATSURAYAMA, A.E.; SILVA FILHO, R.; FIGUEIREDO, S.; NATALI, A.C.; CERDEIRAL, C.T.; VASCONCELLOS, J.; ZANETTI, D.; LUPO, P.; ROCHA, A.R.C., “Aplicação da Estratégia SPI-KM para Apoiar a Implementação do MPS.BR Níveis G e F em Pequenas e Médias Empresas do Rio de Janeiro”. In: VII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2008), 2008, p. 311-319.
- MONTONI, M.A.; CERDEIRAL, C.T.; ZANETTI, D.; ROCHA, A.R.C., “Uma Abordagem para Condução de Iniciativas de Melhoria de Processos de Software”. In: VII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2008), 2008, Florianópolis, p. 263-278.
- MONTONI, M.A.; CERDEIRAL, C.T.; ZANETTI, D.; ROCHA, A.R.C., “A Knowledge Management Approach to Support Software Process Improvement Implementation Initiatives”. *Communications in Computer and Information Science*, v. 16, p. 164-175, 2008.
- MONTONI, M.A.; SANTOS, G.; VASCONCELLOS, J.; FIGUEIREDO, S.; SILVA FILHO, R.; CERDEIRAL, C.T.; KATSURAYAMA, A.E.; LUPO, P.; ZANETTI, D.; ROCHA, A.R.C., “Application of the SPI-KM Approach to Support the Implementation of the MPS Model in Small and

Medium-Sized Enterprises in Brazil”. *Software Quality Professional Journal*, American Society for Quality, v. 11, p. 34-45, 2008.

- ROCHA, A.R.C.; RUBINSTEIN, A.; MAGALHAES, A.L.; KATSURAYAMA, A.E.; DUQUE, A.; PALESTINO, C.B.; SOUZA, C.; CERDEIRAL, C.T.; TEIXEIRA, L.; PAIVA, N.S.; BARROS, L., “Avaliação Conjunta CMMI Nível 3 e MPS Nível C: Lições Aprendidas e Recomendações”. In: V Workshop Anual do MPS - WAMPS 2009 (WA - MPS.BR), 2009, p. 52-61.
- ROCHA, A.R.C.; RUBINSTEIN, A.; MAGALHAES, A.L.; KATSURAYAMA, A.E.; DUQUE, A.; PALESTINO, C.B.; SOUZA, C.; CERDEIRAL, C.T.; TEIXEIRA, L.; BARROS, L.; PAIVA, N.S., “Joint CMMI Level 3 and MPS Level C Appraisal: Lessons Learned and Recommendations”, In: <https://seir.sei.cmu.edu/seir/welcome/Map.frmset.asp?ID=CMMi&MD=W>, accessed in 2014, 2009.
- CATUNDA, E.; NASCIMENTO, C.; CERDEIRAL, C.T.; SANTOS, G.; ROCHA, A.R., "Implementando o nível F do MR-MPS com práticas da metodologia ágil Scrum". In: VI Workshop Anual do MPS (WAMPS 2010), v. 1, pp. 78-87, Campinas, 26-29 de outubro de 2010.
- CATUNDA, E.; NASCIMENTO, C.; CERDEIRAL, C.T.; SANTOS, G.; NUNES, E.; SCHOTS, N.C.L.; SCHOTS, M.; ROCHA, A.R., "Implementação do Nível F do MR-MPS com Práticas Ágeis do Scrum em uma Fábrica de Software". In: X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2011), v. 1, pp. 417-424, Curitiba, 6-10 de junho.
- SCHOTS, N.C.L.; SANTOS, G.; CERDEIRAL, C.T.; CABRAL, M.L.; CABRAL, R., SCHOTS, M., NUNES, E., ROCHA, A.R., 2011, "Lições Aprendidas em Implementações de Melhoria de Processos em Organizações com Diferentes Características". In: VII Workshop Anual do MPS (WAMPS 2011), v. 1, pp. 84-93, Campinas, 24-28 de outubro.

7.3 Impactos

A suposição geral deste trabalho é que um processo que oriente as organizações na introdução de inovações e que aborde as questões em aberto identificadas pode auxiliar a sistematizar a identificação de inovações que podem gerar melhorias, a análise das inovações identificadas para selecionar as mais adequadas para uma organização com um determinado objetivo e a implantação da inovação selecionada de forma controlada e adequada à alta maturidade.

Para avaliar se essa suposição é verdadeira seria necessário avaliar a utilização do processo proposto desde a identificação por oportunidades de inovação, a análise das oportunidades de inovação, a seleção de quais inovações implantar na organização e a implantação das inovações selecionadas na organização de forma controlada, envolvendo o planejamento, a utilização e a avaliação da implantação da inovação em alguns projetos piloto e o planejamento, a utilização e a avaliação da implantação da inovação na organização, de forma a avaliar os efeitos da implantação da inovação no alcance dos objetivos de qualidade e desempenho da organização.

No entanto, o tempo necessário para a execução de todo o processo proposto para a implantação de inovações em organizações excederia o tempo disponível. Além disso, existem poucas organizações na alta maturidade. Considerando estas limitações, avaliações intermediárias dos apoios propostos foram realizadas à medida que eles foram elaborados.

Os resultados da revisão por pares realizada no processo proposto apresentam indícios de que o processo atende aos requisitos esperados pela alta maturidade. Os resultados da avaliação da cobertura do processo com relação aos modelos de maturidade demonstram que o processo possui cobertura satisfatória atendendo a maior parte dos requisitos encontrados nos modelos de maturidade de melhoria de processos e de inovação.

Os resultados obtidos com o estudo de caso da utilização dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto em uma organização de software que se encontra na alta maturidade demonstram que existem indícios de aplicabilidade da proposta, de que a proposta possua grau de dificuldade mediano para ser executada e possa ser útil para auxiliar a introdução de inovações

pelas organizações de forma controlada, além de ser viável em termos de tempo de execução e adequada à alta maturidade.

Esta pesquisa demonstra que métodos e técnicas de criatividade utilizadas em outras áreas podem ser aplicadas na melhoria de processos de software para gerar ideias inovadoras. Os participantes do estudo de caso demonstraram interesse em utilizar a proposta no futuro e durante o estudo buscaram aprender mais detalhes sobre o método utilizado.

O processo formal de tomada de decisão parece ter auxiliado a organizar o raciocínio utilizado para selecionar de uma oportunidade de inovação para ser implantada na organização. Os fatores que influenciam a adoção de inovações pelos colaboradores das organizações encontrados na literatura relacionados com a inovação sendo avaliada e sugeridos como critérios foram elogiados durante a sua aplicação e nenhum critério além dos sugeridos foi incluído.

Os resultados obtidos com as entrevistas realizadas com coordenadores de Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW para avaliar os requisitos utilizados no desenvolvimento do portal apresentam indícios que os requisitos são considerados relevantes para alcançar os objetivos de fomentar a aproximação entre a academia e a indústria na área de Engenharia de Software e auxiliar as organizações a monitorar e identificar inovações realizadas em pesquisas que possam representar melhorias inovadoras para seus processos de software.

7.4 Limitações

As seguintes limitações foram identificadas com relação às contribuições desta pesquisa:

- Apesar de o processo proposto ter sido avaliado através de um estudo de caso em uma organização que se encontra na alta maturidade, por restrições de tempo, apenas os subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” puderam ser executados. Estes subprocessos foram selecionados por apresentarem as principais contribuições deste trabalho de pesquisa. Ao considerar as ameaças à validade do estudo, não é possível concluir que a proposta é viável ou aplicável a qualquer cenário de melhoria de processo de software. Outros estudos experimentais se fazem

necessários para avaliar a proposta em diferentes cenários e permitir generalizações;

- Apesar de o portal proposto ter tido os requisitos, utilizados para a sua primeira versão, considerados relevantes para atingir aos objetivos propostos por coordenadores de Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW e da utilização já registrada pelos especialistas cadastrados e pelos usuários através das pesquisas realizadas, a sua utilização por um tempo maior permitirá realizar análises mais profundas dos seus impactos para atingir os objetivos estabelecidos. Ainda com relação ao portal, uma limitação identificada é a dependência do conhecimento inserido pelos especialistas, seu formato e qualidade para a manutenção e utilidade do portal. Algumas melhorias foram identificadas para a evolução do portal como: disponibilizar informações relacionadas com a criação e manutenção de um setor de P&D, conforme sugerido nas entrevistas realizadas com os coordenadores das Instituições Implementadoras; incluir mecanismos adicionais para avaliar as informações inseridas, como a avaliação individual de cada item sugerido; permitir a criação de alertas para uma determinada área de Engenharia de Software e um tipo de item (especialistas, livros, artigos, eventos e revistas); prover maior integração com as redes sociais, permitindo a divulgação de um livro ou evento nas redes sociais;
- Uma limitação relacionada com o mapeamento sistemático da literatura é que não foi possível ter acesso a todos os artigos selecionados para a leitura completa, pois alguns não são disponibilizados para a COPPE e seus autores não responderam aos contatos realizados por e-mail;
- Uma limitação relacionada com a avaliação por pares do processo proposto é ter sido avaliada por pessoas vinculadas à COPPE/UFRJ. Esta limitação se justifica pelo fato de existirem apenas quatro avaliadores com experiência para avaliar a alta maturidade, e destes, três possuem vínculo com a COPPE/UFRJ;
- Uma limitação relacionada com o estudo para avaliar a relevância dos requisitos estabelecidos para o portal é o fato de apenas parte dos coordenadores das Instituições Implementadoras terem respondido à

solicitação para participar da entrevista. Além disso, apesar de cerca de 60% dos coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW desempenharem atividades relacionadas com a área acadêmica, 7 dos 8 coordenadores entrevistados relataram atividades relacionadas com a área acadêmica, o que demonstra que a amostra não representa a proporção encontrada no todo.

7.5 Perspectivas Futuras

As seguintes perspectivas futuras foram identificadas com relação às contribuições desta pesquisa:

- Realizar novos estudos de caso com as melhorias identificadas buscando avaliar a viabilidade e aplicabilidade da proposta em diferentes contextos, identificar novas melhorias e generalizar resultados. Se possível, avaliar a utilização do processo completo, permitindo análises mais profundas dos resultados obtidos;
- Comparar os resultados obtidos nos diferentes estudos de caso pela utilização das diferentes técnicas e métodos de criatividade, permitindo identificar contextos nos quais as técnicas alcançam melhores resultados;
- Estudar outras técnicas e métodos de criatividade que possam auxiliar na geração de oportunidades de inovação para a melhoria de processos de software e incorporá-las ao processo proposto;
- Realizar as melhorias já identificadas no portal e conduzir estudos de caso da sua utilização, avaliando mais profundamente seus impactos;
- Realizar uma análise utilizando Grounded Theory nas respostas das entrevistas realizadas com os Coordenadores das Instituições Implementadoras para organizar o conhecimento coletado;
- Estender o escopo das entrevistas realizadas com os Coordenadores das Instituições Implementadoras e realizar um *survey* com a indústria para levantar novos requisitos e dificuldades em inovação de processos de software.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWAL, R., PRASAD, J., 2000, "A field study of the adoption of software process innovations by information systems professionals", *Engineering Management, IEEE Transactions on*, v. 47, n. 3, pp. 295-308.
- ALENCAR, E.M.L.S.D., 2000, *O processo da criatividade* São Paulo, Makron Books.
- ALTSHULLER, G., 1994, *And Suddenly the Inventor Appeared* Worcester, MA, Technical Innovation Center.
- AMAZON, 2014, "Amazon". In: www.amazon.com.
- APPOLINARIO, F., 2006, *Metodologia da Ciência: Filosofia e prática da pesquisa* São Paulo, Thomson.
- ARANDA, D.A., MOLINA-FERNANDEZ, L.M., 2002, "Determinants of innovation through a knowledge-based theory lens", *Industrial Management and Data Systems*, v. 102, n. 5-6, pp. 289-296.
- ARDIMENTO, P., BALDASSARRE, M.T., CIMITILE, M., *et al.*, 2008, "Empirical experimentation for validating the usability of knowledge packages in transferring innovations". In: *2nd International Conference on Software and Data Technologies, ICSOFT 2007, July 22, 2007 - July 25, 2007*, v. 22 CCIS, pp. 357-370, Barcelona, Spain.
- ASTEBRO, T., 2002, "Noncapital investment costs and the adoption of CAD and CNC in U.S. metalworking industries", *RAND Journal of Economics*, v. 33, pp. 672-688.
- AVERSANO, L., BODHUIN, T., CANFORA, G., *et al.*, 2005, "Technology-driven business evolution", *Journal of Systems and Software*, v. 79, n. 3, pp. 314-338.
- BARCELLOS, M.P., 2009, *Uma Estratégia para Medição de Software e Avaliação de Bases de Medidas para Controle Estatístico de Processos de Software em Organizações de Alta Maturidade*, Tese de Doutorado, PESC, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- BARRETO, A.O.S., 2011a, *Definição e Gerência de Objetivos de Software Alinhados ao Planejamento Estratégico*, Tese de Doutorado, PESC, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- BARRETO, A.S., 2011b, *Uma Abordagem para Definição de Processos Baseada em Rentilização Visando à Alta Maturidade em Processos*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ.
- BASIL, V., CALDIERA, G., ROMBACH, H., 1994, "Goal Question Metric Paradigm", *Encyclopedia of Software Engineering*, v. 1, pp. 528-532.
- BIOLCHINI, J., MIAN, P.G., NATALI, A.C., 2005, *Systematic Review in Software Engineering*, RT-ES 679/05, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- BRAD, S., FULEA, M., MOCAN, B., *et al.*, 2008, "Software platform for supporting open innovation". In: *Automation, Quality and Testing, Robotics, 2008. AQTR 2008. IEEE International Conference on*, v. 3, pp. 224-229.
- BRUSSEE, W., 2012, *Statistics for Six Sigma Made Easy!*, 2 edition ed., McGraw-Hill.
- CERDEIRAL, C.T., 2011, *Inovações Tecnológicas e de Processo em Organizações de Software*, Exame de Qualificação para o D. Sc., COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.
- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2009, "Identificação e Seleção de Inovações Tecnológicas e de Processo em Organizações de Software". In: *V Workshop Anual do MPS - WAMPS 2009 (WA - MPS.BR)*, v. 1, pp. 146-153, Campinas, 19-22 de outubro.
- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2011, "Inovações Tecnológicas e de Processo em Organizações de Software". In: *X Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2011), Workshop de Teses e Dissertações*, Curitiba, 6-10 de junho.

- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2012a, "Inovações de Processo e Tecnologia no Desenvolvimento de Software". In: *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, Fortaleza, Ceará.
- CERDEIRAL, C.T., ROCHA, A.R., 2012b, "Kaino – Um portal para apoiar a Inovação de Processo e Tecnologia no Desenvolvimento de Software". In: *VIII Workshop Anual do MPS (WAMPS 2012)*, v. v. 1, pp. pp. 64-73, Itupeva, São Paulo, 22-26 de outubro.
- CHENG, W., HAILIN, L., HONGMING, X., 2008, "An integrated model of management innovation in transition China". In: *Proceedings - ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management, CCCM 2008*, v. 3, pp. 304-308, Piscataway, NJ 08855-1331, United States.
- CHO, I., KIM, Y.G., 2001, "Critical factors for assimilation of object-oriented programming languages", *Journal of Management Information Systems*, v. 18, n. Compendex, pp. 125-156.
- CHOI, Y., HA, S.-J., KIM, J.-S., 2006, "Eclipse-based management system for Process innovation and methodology enhancement", v. 1, pp. 155-159, Phoenix Park, South Korea.
- CHUN-SHENG, S., CHONG, X., 2006, "An empirical study on the interaction between organizational innovation and technological innovation in manufacturing companies". In: *ICMIT 2006 Proceedings - 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*, v. 1, pp. 304-308, Singapore, Singapore.
- CMMI PRODUCT TEAM, 2013, "2005 Performance Results of CMMI". In: <http://seir.sei.cmu.edu/cmmiresearch/results/2005results.asp>.
- CMMI PRODUCT TEAM, 2005b, *The Personal Software Process (PSP) Body of Knowledge*.
- CMMI PRODUCT TEAM, 2010, *CMMI® for Development (CMMI-DEV) - Improving processes for developing better products and services, V 1.3, CMU/SEI-2010-TR-033*, Software Engineering Institute.
- CNPQ, "Plataforma Lattes". In: <http://lattes.cnpq.br/>.
- CUSUMANO, M.A., MACCORMACK, A., KEMERER, C.F., *et al.*, 2009, "Critical decisions in software development: Updating the state of the practice", *IEEE Software*, v. 26, n. Compendex, pp. 84-87.
- DA COSTA, T.M., 2012, *Melhoria Contínua de Processo de Software Utilizando a Teoria das Restrições*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ.
- DAMANPOUR, R., GOPALAKRISHNAN, S., 2001, "The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations", *Journal of Management Studies*, v. 38, n. 1, pp. 45-66.
- DAVIS, F.D., 1989, *A technology acceptance model for empirically testing new enduser information systems : theory and results*, Ph. D., Sloan School of Management, Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology.
- DE BONO, E., 2010, *Think Before It's Too Late*, Random House UK.
- DE FEO, J.A., BARNARD, W., 2005, *JURAN Institute's Six Sigma Breakthrough and Beyond - Quality Performance Breakthrough Methods*, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- DELBECQ, A.L., VAN DE VEN, A.H., 1971, "A group process model for problem identification and program planning", *J. Appl. Behav. Sci.*, v. 7, n. 4, pp. 466-492.
- DEMING, W.E., 1982, *Out of the Crisis*, MIT Center for Advanced Eng. Massachusetts, MIT Press.
- DEN HENGST, M., HLUPIC, V., CURRIE, W.L., 2004, "The increasing need for integrating simulation and collaboration to support change management programs". In: *System Sciences, 2004. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on*, pp. 8 pp.

- ECLIPSE FOUNDATION, "Featured Eclipse Project". In: <http://www.eclipse.org/>.
- FERNÁNDEZ, C., LÓPEZ, D., YAGÜE, A., *et al.*, 2011, "Towards estimating the value of an idea", pp. 62-67.
- FINEP, 2012, "INOVAR". In: <http://www.venturecapital.gov.br/vcn/programaInovar.asp>.
- FINEP, 2013, "INOVACRED". In: http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas_inovacred.
- FINEP, 2013, "TECNOVA". In: http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas_tecnova.
- FINEP, 2013, "Plano Inova Empresa - Investimento em Inovação Tecnológica". In: <http://www.finep.gov.br/inovaempresa/>.
- FLORAC, W.A., CARLETON, A.D., 1999, *Measuring Software Process*, Addison-Wesley.
- FONSECA, M.V.D.A., 2009, "Curso de Extensão em Inovação: o novo idioma para a competitividade", COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- FONSECA, M.V.D.A., LABUTO, M.C., ALONSO, P.S.R., 2007, "Gestão da Inovação: Uma Abordagem Estratégica com foco em Competitividade". In: *Symposium on Production, Logistics and International Operations*, Rio de Janeiro, Brasil.
- FRIIS, J., ZENNSTRÖM, N., HEINLA, A., *et al.*, 2014, "Skype". In: <http://www.skype.com/>.
- GALLIVAN, M.J., 2003, "The influence of software developers' creative style on their attitudes to and assimilation of a software process innovation", *Information and Management*, v. 40, n. Compendex, pp. 443-465.
- GALLIVAN, M.J., 2004, "Examining IT professionals' adaptation to technological change: The influence of gender and personal attributes", *Data Base for Advances in Information Systems*, v. 35, n. 3, pp. 28-49.
- GAO, Y., YAO, X., 2010, "The two approaches to sustainable development of the theory of software process models". In: *3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010, November 26, 2010 - November 28, 2010*, v. 2, pp. 537-540, Kunming, China.
- GIBSON, D.L., GOLDENSON, D.R., KOST, K., 2006, *Performance Results of CMMI®-Based Process Improvement*, CMMI Institute.
- GLASS, R.L., 2008, "Managing for innovation", *Communications of the ACM*, v. 51, n. Compendex, pp. 17-18.
- GONÇALVES, T.G., 2014, *Componentes de Processo para Análise de Desempenho de Processos de Software*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ.
- GOOGLE, 2014, "Google Analytics". In: <https://www.google.com/analytics>.
- GOOGLE, 2014, "Google Drive". In: <http://drive.google.com>.
- GORDON, W.J., 1961, *Synerctics: The Development of Creative Capacity* New York, Harper and Row.
- GREEN, G.C., COLLINS, R.W., HEVNER, A.R., 2004, "Perceived control and the diffusion of software process innovations", *Journal of High Technology Management Research*, v. 15, n. 1, pp. 123-144.
- GREEN, G.C., HEVNER, A.R., 2000, "Successful diffusion of innovations: guidance for software development organizations", *IEEE Software*, v. 17, n. Compendex, pp. 96-103.
- GREEN, G.C., HEVNER, A.R., COLLINS, R.W., 2005, "The impacts of quality and productivity perceptions on the use of software process improvement innovations", *Information and Software Technology*, v. 47, n. Compendex, pp. 543-553.
- HAN, K.H., KANG, J.G., 2007, "Two-stage process analysis using the process-based performance measurement framework and process simulation". In: *Proceedings -*

- SERA 2007: *Fifth ACIS International Conference on Software Engineering Research, Management, and Applications*, pp. 31-37, Busan, South Korea.
- HANNOLA, L., FRIMAN, J., NIEMIMUUKKO, J., 2013, "Application of agile methods in the innovation process", *International Journal of Business Innovation and Research*, v. 7, n. 1, pp. 84-98.
- HE, L., 2008, "The theoretical and empirical research on organization innovation from the knowledge management perspective". In: *Proceedings - 1st International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining, WKDD*, pp. 179-184, Piscataway, NJ 08855-1331, United States.
- HERNANDEZ, J.S., VARKEY, P., 2008, "Vertical Versus Lateral Thinking", *The Physician Executive*, v. 34, n. 3, pp. 26-28.
- HUMPHREY, A.S., 2005, "SWOT Analysis for Management Consulting", *SRI Alumni Association Newsletter*, pp. 7,8.
- HUMPHREY, W.S., 1997, *Managing Technical People*, Addison-Wesley.
- IBGE, 2013, "Classificação Nacional das Atividades Econômicas". In: http://www.cnae.ibge.gov.br/secao.asp?codsecao=J&TabelaBusca=CNAE_200@CNAE%202.1.
- ISBNDB, 2014, "ISBNdb - a unique book \$ ISBN database". In: <http://www.isbnadb.com/>.
- ISHIKAWA, K., 1956, "Guide to Quality Control". In: *JUSE*, Tokyo.
- ISO/IEC, 2003, "15504, Information Technology – Process Assessment. Part 1 – Concepts and vocabulary; part 2 – Performing an assessment; part 3 – Guidance on performing an assessment; part 4 – Guidance on use for process improvement and process capability determination; part 5 – An exemplar process assessment model; part 6 – An exemplar system life cycle process assessment model; part 7 – Assessment of organizational maturity; part 8 – An exemplar process assessment model for IT service management; and part 9 – Target process profiles."
- ISO/IEC, 2005, "TR 19759: SWEBOK - Software Engineering Body of Knowledge", *IEEE Computer Science*.
- ISO/IEC, 2008a, "ISO 9001 Quality Management Systems".
- ISO/IEC, 2008b, "ISO/IEC 12207 – Systems and software engineering - Software life cycle processes", Gevene.
- KALINOWSKI, M., 2011, *Uma Abordagem para Prevenção de Defeitos Provenientes de Inspeções para Apoiar a Melhoria dos Processos de Engenharia de Software*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ, Rio de Janeiro.
- KAUTZ, K., NIELSEN, P.A., 2000, "Implementing software process improvement: two cases of technology transfer". In: *The 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-33)*, January 4, 2000 - January 7, 2000, pp. 188, Maui, USA.
- KAUTZ, K., NIELSEN, P.A., 2004, "Understanding the implementation of software process improvement innovations in software organizations", *Information Systems Journal*, v. 14, n. Compendex, pp. 3-22.
- KHAZANCHI, S., LEWIS, M.W., BOYER, K.K., 2007, "Innovation-supportive culture: The impact of organizational values on process innovation", *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 4, pp. 871-884.
- KING, B., SCHLICKSUPP, H., 2002, *Criatividade: uma vantagem competitiva* Rio de Janeiro, Campus.
- KIRTON, M.J., 1994, *Adaptors and Innovators: Styles of Creativity and Problem-solving*, 2nd ed. New York, Routledge.
- KOC, T., CEYLAN, C., 2007, "Factors impacting the innovative capacity in large-scale companies", *Technovation*, v. 27, n. 3, pp. 105-114.

- KUILBOER, J.P., ASHRAFI, N., 2000, "Software process and product improvement: an empirical assessment", *Information and Software Technology*, v. 42 (1) (January 1), pp. 27-34.
- LEIFER, R., MCDERMOTT, C.M., O'CONNOR, G.C., *et al.*, 2000, *Radical innovation: how mature companies can outsmart upstarts* Boston, Harvard Business School Press.
- LEIPONEN, A., 2005, "Skills and innovation", *International Journal of Industrial Organization*, v. 23, n. 5-6, pp. 303-323.
- LEVINE, L., 2001, "Integrating knowledge and processes in a learning organization", *IEEE Engineering Management Review*, v. 29, n. Compendex, pp. 33-44.
- LIND, J., 2006, "Boeing's global enterprise technology process", *Research Technology Management*, v. 49, n. Compendex, pp. 36-42.
- LINKEDIN, 2014, "LinkedIn". In: <http://www.linkedin.com>.
- LIU, J., QIAN, J., 2005, "A theoretical framework for linking technological and organizational innovation in the IT-based networked environment". In: *IEEE International Engineering Management Conference*, v. II, pp. 646-650, St. John's, Newfoundland, Canada.
- MAFRA, S., TRAVASSOS, G.H., 2006, *Estudos Primários e Secundários Apoiando a Busca por Evidência em Engenharia de Software*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- MANN, D.L., 2004, *TRIZ for Software Engineers*, IFR Press.
- MARTÍNEZ-LORENTE, A.R., DEWHURST, F., DALE, B.G., 1998, "Total Quality Management: Origins and Evolution of the Term", *The TQM Magazine*, pp. 378-386.
- MAY, M.E., 2007, *Toyota - A Fórmula da Inovação* Rio de Janeiro, Campus.
- MCTI, "Plano Brasil Maior". In: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/>.
- MCTI, 2013, "Brasil Mais TI". In: <http://www.brasilmaisti.com.br/>.
- MCTI, 2013, "CERTICs - Certificação de Tecnologia Nacional de Software e Serviços". In: <http://www.certics.cti.gov.br>.
- MCTI, "TI Maior". In: <http://timaior.mcti.gov.br/>.
- MCTI, 2013, "Start-Up Brasil". In: <http://startupbrasil.mcti.gov.br/>.
- MINITAB, "Minitab". In: <http://www.minitab.com/>.
- MONTONI, M., 2007, *Uma Abordagem para Condução de Iniciativas de Melhoria de Processos de Software*, Exame de Qualificação para o D. Sc., COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.
- NARAYANA, M.G.P.L., 2005, "A framework approach to measure innovation maturity". In: *IEMC 2005: 2005 IEEE International Engineering Management Conference, September 11, 2005 - September 13, 2005*, v. II, pp. 765-769, St. John's, Newfoundland, Canada.
- OECD, EUROSTAT, 2005, "Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data", *OECD Publishing*.
- OMG, "Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification (SPEM) Version 2.0". In: <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/>.
- PETERSEN, K., FELDT, R., MUJTABA, S., *et al.*, "Systematic mapping studies in software engineering", pp. 68-77, 2008.
- PILLAI, A.K.R., PUNDIR, A.K., GANAPATHY, L., 2012, "Implementing Integrated lean six sigma for software development: A flexibility framework for managing the continuity: Change dichotomy", *Global Journal of Flexible Systems Management*, v. 13, n. 2, pp. 107-116.
- PREDEBON, J., 2002, *Criatividade: abrindo o lado inovador da mente: um caminho para o exercício prático dessa potencialidade, esquecida ou reprimida quando deixamos de ser crianças* São Paulo, Atlas.

- RANTANEN, K., DOMB, E., 2002, *Simplified TRIZ: New Problem-Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals* Florida, CRC Press.
- REA, K.C., 2014, "TRIZ and Software - 40 Principle Analogies, Parts 1 and 2". In: <http://www.triz-journal.com/archives/2001/09/e/index.htm>.
- RIEMENSCHNEIDER, C.K., HARDGRAVE, B.C., DAVIS, F.D., 2002, "Explaining software developer acceptance of methodologies: A comparison of five theoretical models", *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 28, n. 12, pp. 1135-1145.
- RIFKIN, S., 2001, "Why software process innovations are not adopted", *IEEE Software*, v. 18, n. Compendex, pp. 112+110-111.
- ROGERS, E.M., 2003, *Diffusion of Innovations*, 5th ed. New York, Free Press.
- ROHRBACK, B., 1969, "Kreativ nach Regeln: Methode 635, eine neue Technik zum lösen von Problemen", *Absatz wirtschaft*, v. 12, pp. 73-75.
- SANTONE, A., TORTORELLA, M., 2009, "Applying formal methods to process innovation". In: *International Conference on Advanced Software Engineering and Its Applications, ASEA 2009, Held as Part of the Future Generation Information Technology Conference, FGIT 2009, December 10, 2009 - December 12, 2009*, v. 59 CCIS, pp. 135-142, Jeju Island, Korea, Republic of.
- SANTOS, G., 2011, "Influência e Impacto do Programa MPS.BR na Pesquisa Relacionada a Qualidade de Software no Brasil". In: *SBQS 2011*, Curitiba.
- SANTOS, G., ROCHA, A.R., CONTE, T., *et al.*, 2012, "Strategic Alignment between Academy and Industry: A Virtuous Cycle to Promote Innovation in Technology". In: *CBSoft 2012*, Natal, RN.
- SAS INSTITUTE, "jmp". In: <http://www.jmp.com/>.
- SCHOTS, N.C.L., 2010, *Uma Abordagem para a Identificação de Causas de Problemas Utilizando Grounded Theory*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ.
- SCHOTS, N.C.L., 2013, *Um Ambiente Baseado em Conhecimento para Análise de Desempenho de Processos de Software*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ.
- SHEWHART, W., 1931, *The Economic Control of Quality of Manufactured Product* New York, D. Van Nostrand Company, reimpresso por ASQC Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, 1980.
- SHULL, F., CARVER, J., TRAVASSOS, G.H., 2001, "An Empirical Methodology for Introducing Software Processes". In: *8th European Software Engineering Conference and 9th ACM SIGSOFT international symposium on Foundations of software engineering*, pp. 288-296, Vienna, Austria, September, 10-14.
- SILVA FILHO, R.C., 2006, *Uma Abordagem para Avaliação de Propostas de Melhoria em Processos de Software*, Dissertação de M.Sc., COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- SILVA FILHO, R.C., 2012, *Avaliação do Desempenho Potencial de Projetos de Software com Simulação de Processos*, D.Sc., Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- SOFTEX, 2014, "MPS.BR / Softex". In: <http://www.softex.br/mpsbr/>.
- SOFTEX, 2012a, *MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia Geral de Software*, Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX.
- SOFTEX, 2012b, *Software e Serviços de TI - A Indústria Brasileira em Perspectiva*, Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX.
- SOFTEX, 2013, *MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia de Implementação de Software - Parte 7: Nível A*, Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX.
- SOUZA, A.D.D., 2012, *Uma proposta de melhoria da técnica de Análise de Valor Agregado*, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, UFRJ.

- STRAUB, D.W., WATSON, R.T., 2001, "Research Commentary: Transformational Issues in Researching IS and Net-enabled Organizations", *Information Systems Research*, v. 12, n. 4, pp. 337-345.
- TIDD, J., BESSANT, J., 2009, *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 4th ed. Chichester, UK, John Wiley & Sons.
- TORTORELLA, M., VISAGGIO, G., 2001, "Evaluation of a scenario-based reading technique for analysing process components", *Journal of Software Maintenance and Evolution*, v. 13, n. Compendex, pp. 149-166.
- TRAVASSOS, G.H., KALINOWSKI, M., 2013, *iMPS 2012 - Evidências Sobre o Desempenho das Empresas que Adotaram o Modelo MPS-SW desde 2008*.
- VAN SOLINGEN, R., 2004, "Measuring the ROI of software process improvement", *IEEE Software*, v. 21, n. 3, pp. 32-38.
- VAN SOLINGEN, R., 2009, "A follow-up reflection on software process improvement ROI", *IEEE Software*, v. 26, n. 5, pp. 77-79.
- WAZLAWICK, R.S., 2009, *Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação*, 1ª ed. ed. Rio de Janeiro, Elsevier.
- WOHLIN, C., RUNESON, P., HÖST, M., *et al.*, 2012, *Experimentation in Software Engineering USA*, Springer.
- WOO, F., MIKUSAUSKAS, R., BARTLETT, D., *et al.*, 2006, "A framework for the effective adoption of software development methodologies". In: *44th Annual ACM Southeast Conference, ACMSE 2006, March 10, 2006 - March 12, 2006*, v. 2006, pp. 198-203, Melbourne, FL, United states.
- ZUCKERBERG, M., SAVERIN, E., MCCOLLUM, A., *et al.*, 2014, "Facebook". In: <https://www.facebook.com/>.

ANEXO I – MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Este anexo apresenta os resultados do mapeamento sistemático realizado para identificar o estado da arte na literatura apoiando a inovação de processo de software.

I.1 Introdução

Para garantir um nível adequado de cobertura na pesquisa bibliográfica, foi realizado um mapeamento sistemático com o objetivo de identificar os estudos e apoios ou contribuições encontradas na literatura, especificamente na área de inovação de processo de software, caracterizando o estado da arte deste tema. O mapeamento sistemático seguiu o processo definido em (MONTONI, 2007) que pode ser observado na Figura I.1 e que possui três atividades:

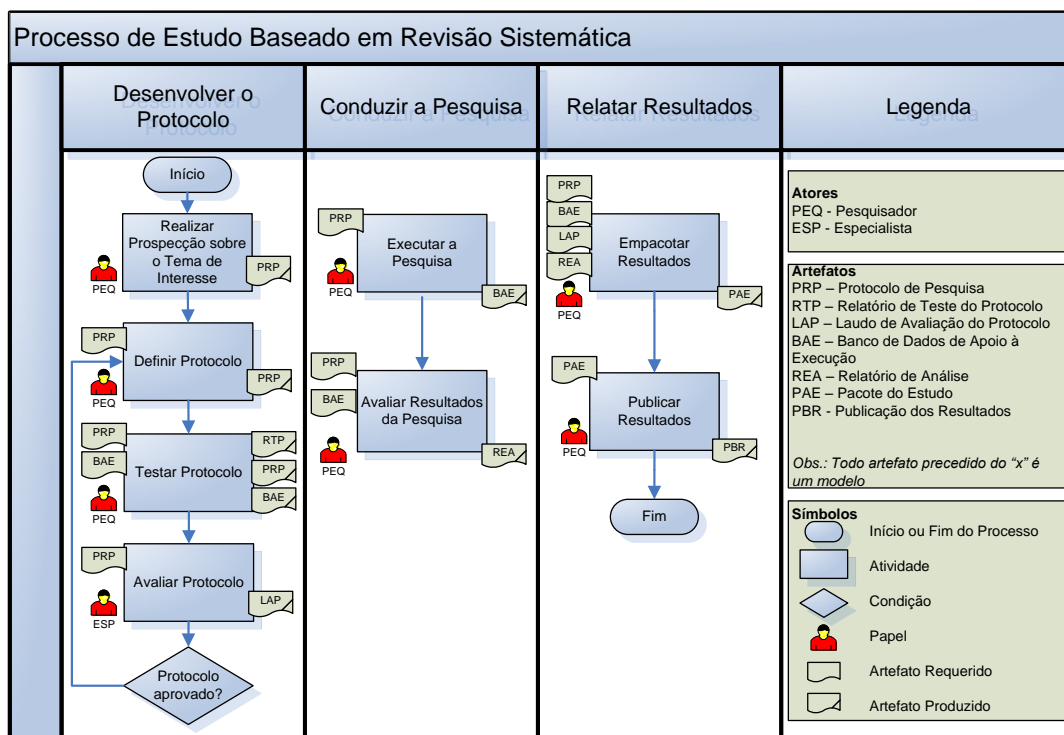


Figura I.1 - Processo de Mapeamento Sistemático (MONTONI, 2007).

- (i) Desenvolver o Protocolo: O pesquisador realiza uma prospecção sobre o tema de interesse, define um protocolo de pesquisa para guiar a condução do estudo, testa e avalia o protocolo. O protocolo é testado para verificar a viabilidade de sua execução, bem como para identificar os ajustes necessários.
- (ii) Conduzir a Pesquisa: O estudo é conduzido com base no protocolo e os resultados da pesquisa são avaliados. Esta atividade envolve, também, a realização de análises quantitativas e qualitativas com base nos dados coletados.
- (iii) Relatar Resultados: Os resultados são empacotados e publicados em alguma conferência, revista ou biblioteca de trabalhos científicos.

I.2 Definição do Protocolo de Pesquisa

I.2.1 Contexto

Como o tema de pesquisa desta tese de doutorado é apoiar a implantação de inovações de processo e tecnológicas em organizações desenvolvedoras de software, foi identificada a necessidade de caracterizar o estado da arte neste tema, para avaliar as questões em aberto que poderiam ser trabalhadas no escopo deste trabalho. Este estudo buscou então identificar os estudos e apoios ou contribuições encontradas na literatura, especificamente na área de inovação de processo de software, caracterizando o estado da arte deste tema.

I.2.2 Objetivo da Pesquisa

O objetivo deste estudo foi delineado a partir do paradigma GQM (BASILI *et al.*, 1994), como descrito a seguir:

Analisar relatos de experiência e publicações científicas sobre inovação e processos de software

Com o propósito de caracterizar

Com relação ao tipo de estudo, apoio ou contribuição realizada em inovação de processo de software

Do ponto de vista de pesquisadores

No contexto acadêmico e industrial.

I.2.3 Questão de Pesquisa

A seguinte questão foi definida para atender o objetivo da pesquisa:

Quais são os estudos e apoios ou contribuições realizadas em inovação de processo de software nos últimos anos?

A partir da identificação dos estudos e apoios ou contribuições realizadas em inovação de processo de software nos últimos anos, propõe-se uma caracterização através das seguintes questões secundárias:

- (i) Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?
- (ii) Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?
- (iii) Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?

I.2.4 Escopo da Pesquisa

Para delinear o escopo da pesquisa foram estabelecidos critérios para seleção das fontes de pesquisa buscando tornar a execução do estudo viável considerando custo, esforço e tempo, e garantir a acessibilidade aos dados e abrangência do estudo. Para essa seleção, os seguintes critérios foram adotados:

- (i) Possuir engenho de busca que permita o uso de expressões lógicas ou mecanismo equivalente e que permitam a busca no texto completo das publicações;
- (ii) Pertencer a uma das editoras listadas no Portal de Periódicos da CAPES;
- (iii) Incluir em sua base publicações da área de exatas ou correlatas que possuam relação direta com o tema a ser pesquisado.

A pesquisa foi restrita à análise de publicações obtidas, exclusivamente, a partir das fontes selecionadas a partir dos critérios supracitados.

I.2.5 Procedimento para Seleção das Publicações

As publicações foram selecionadas em três etapas:

1ª Etapa: Seleção e catalogação preliminar das publicações, feita a partir da aplicação dos seguintes critérios de busca às fontes:

- (i) Período: a partir de 01 de janeiro de 2000;
- (ii) Idioma: inglês;

- (iii) Expressão de busca (apresentado no formato da máquina de busca Scopus¹):

TITLE-ABS-KEY(
(innovation OR innovations OR "innovative technologies" OR "innovative techniques" OR "innovative practices" OR "innovative methodologies" OR "innovative methods")
AND ("software process" OR "software development process" OR (spi AND software))
) AND PUBYEAR AFT 1999

2ª Etapa: Como a seleção das publicações através de critérios busca não garante que todas as publicações selecionadas sejam úteis no contexto da pesquisa, por se restringir ao aspecto sintático, uma seleção das publicações relevantes é necessária. Os resumos (abstracts) foram lidos e analisados seguindo os seguintes critérios de inclusão:

- (i) CI1: A publicação descreve estudos na área de inovação de processo de software?
- (ii) CI2: A publicação realiza algum estudo ou contribuição que apoie a inovação de processo de software em alguma de suas etapas?

Cada publicação foi selecionada para a próxima etapa somente se atendesse a todos os critérios de inclusão descritos. Para diminuir o risco de que uma publicação fosse excluída prematuramente, em caso de dúvida ou não existência de resumo, a publicação não foi excluída.

3ª Etapa: Apesar de limitar o universo de busca, o filtro aplicado na 2ª etapa não garante que todo o material coletado seja útil no contexto da pesquisa, uma vez que a seleção das publicações considerou a análise apenas do resumo da publicação. Assim, as publicações selecionadas na 2ª etapa foram lidas e analisadas com relação ao atendimento dos critérios de inclusão definidos.

I.2.5 Procedimento para Extração e Armazenamento dos Dados

Para cada publicação aprovada pela expressão de busca (1ª etapa do procedimento para seleção das publicações), os seguintes dados foram extraídos e

¹ <http://www.scopus.com>

armazenados: título, autores, ano da publicação, referência completa e resumo (*abstract*) da publicação.

Cada publicação armazenada foi examinada e submetida aos filtros de inclusão das duas etapas seguintes. Para algumas publicações o texto completo não estava disponível para acesso através das bibliotecas digitais. Nesse caso, foi feita uma busca em outros meios de acesso ao conteúdo completo da publicação e quando, mesmo assim, não foi possível obter o texto completo, esta informação ficou registrada no campo “Tenho artigo?”.

Para cada publicação selecionada na 3ª etapa, foram respondidas as questões secundárias, registrando o tipo de estudo realizado e o tipo de apoio fornecido para a inovação de processo de software.

I.2.5 Procedimento para Análise dos Dados

A partir dos dados armazenados das publicações selecionadas na 3ª etapa do procedimento para seleção das publicações, foi realizada uma análise quantitativa que consiste em fornecer:

- (i) Número de publicações selecionadas na 1ª etapa do procedimento para seleção das publicações;
- (ii) Número de publicações selecionadas na 3ª etapa do procedimento para seleção das publicações.

A análise qualitativa utiliza os dados da análise qualitativa e as questões secundárias de pesquisa respondidas para realizar considerações com o intuito de discutir os achados do estudo, como a classificação das publicações de acordo com o foco de sua contribuição.

I.3 Teste do Protocolo de Pesquisa

Antes da definição da expressão de busca apresentada na 1ª etapa do procedimento para seleção das publicações, alguns testes foram conduzidos de forma a tentar garantir que a expressão de busca escolhida estivesse de acordo com o objetivo e questão do estudo.

A partir de uma pesquisa inicial na literatura, artigos relevantes para o contexto deste trabalho foram identificados e serviram como artigos de controle da expressão de busca. Sendo artigos de controle, seria necessário que a expressão de busca utilizada no

estudo fosse capaz de retorná-los. Foram definidos cinco artigos de controle, conforme mostra a Tabela I.1:

Tabela I.1 – Artigos de controle definidos para o mapeamento sistemático.

ID	Referência Completa
1	AGARWAL, R., PRASAD, J., 2000, "Field study of the adoption of software process innovations by information systems professionals", IEEE Transactions on Engineering Management, v. 47, n. Compendex, pp. 295-308.
2	GALLIVAN, M.J., 2003, "The influence of software developers' creative style on their attitudes to and assimilation of a software process innovation", Information and Management, v. 40, n. Compendex, pp. 443-465.
3	RIFKIN, S., 2001, "Why software process innovations are not adopted", IEEE Software, v. 18, n. Compendex, pp. 112+110-111.
4	WOO, F., MIKUSAUSKAS, R., BARTLETT, D., et al., 2006, "A framework for the effective adoption of software development methodologies". In: 44th Annual ACM Southeast Conference, ACMSE 2006, March 10, 2006 - March 12, 2006, v. 2006, pp. 198-203, Melbourne, FL, United states.
5	GALLIVAN, M.J., 2004, "Examining IT professionals' adaptation to technological change: The influence of gender and personal attributes", Data Base for Advances in Information Systems, v. 35, n. 3, pp. 28-49.

A seguir são descritas as rodadas de testes realizadas para obtenção da expressão de busca utilizada no estudo.

I.3.1 Primeira Rodada de Teste do Protocolo

Na primeira rodada de testes foi utilizada a seguinte expressão de busca, que limita o tipo de inovação para inovação de processo e a área para processos de software:

((("process innovation") WN KY)

AND (("software process" OR "software development process") WN KY))

A máquina de busca utilizada foi a Engineering Village², que atende aos critérios para seleção de fontes citados anteriormente. Foram retornados apenas 6 artigos com a opção de buscar por sinônimos ativada, dentre os quais apenas 1 era do grupo de artigos de controle.

I.3.2 Segunda Rodada de Teste do Protocolo

Na segunda rodada de testes foi utilizada a seguinte expressão de busca, que soma ao resultado da primeira rodada publicações sobre melhoria de processo de software que envolvam alguma inovação:

² <http://www.engineeringvillage.com>

((("process innovation" AND ("software process" OR "software development process")) WN KY)

OR (((("SPI" OR "software process improvement") AND "innovation") WN KY))

A máquina de busca utilizada foi a Engineering Village, que atende aos critérios para seleção de fontes citados anteriormente. Foram retornados 27 artigos com a opção de buscar por sinônimos ativada, dentre os quais apenas 1 era do grupo de artigos de controle. Uma análise dos artigos mostrou que muitos não eram da área de computação por causa do termo “SPI” na busca que possuía outros significados em outras áreas e apareciam em artigos apresentando inovações.

I.3.3 Terceira Rodada de Teste do Protocolo

Na terceira rodada de testes foi utilizada a seguinte expressão de busca, que remove a limitação ao tipo de inovações de processo e exclui as publicações sobre melhoria de processo de software que envolvam alguma inovação, já que a maior parte não atendia aos critérios de inclusão:

((("innovation) WN KY)

AND (("software process" OR "software development process") WN KY))

A máquina de busca utilizada foi a Engineering Village, que atende aos critérios para seleção de fontes citados anteriormente. Foram retornados 81 artigos com a opção de buscar por sinônimos ativada, dentre os quais apenas 3 eram do grupo de artigos de controle. Uma análise dos artigos mostrou que muitos dos que não atendiam aos critérios de inclusão eram retornados por causa da opção de sinônimos ativada, que incluía a palavra “innovative”, fazendo com que toda abordagem de processos de software inovadora fosse retornada. Além disso, alguns artigos que atendiam aos critérios de inclusão retornados na segunda rodada não foram retornados na terceira rodada, devido à exclusão das publicações sobre melhoria de processo de software que envolvem alguma inovação.

I.3.4 Quarta Rodada de Teste do Protocolo

Na quarta rodada de testes foi utilizada a seguinte expressão de busca, que volta a incluir as publicações sobre melhoria de processo de software que envolvam alguma inovação, porém apenas as que citam a palavra “software”, e que inclui os sinônimos de inovação desejados:

((innovation OR innovations OR "innovative technologies" OR "innovative techniques" OR "innovative practices" OR "innovative methodologies" OR "innovative methods")) WN KY)

AND (("software process" OR "software development process" OR (SPI AND software)) WN KY)

As máquinas de busca utilizadas foram a Engineering Village e a Scopus, que atendem aos critérios para seleção de fontes citados anteriormente. Foram retornados:

- (i) 59 artigos na Engineering Village com a opção de buscar por sinônimos desativada, dentre os quais 4 eram do grupo de artigos de controle;
- (ii) 91 artigos na Scopus, dentre os quais se encontravam todos os artigos retornados pela Engineering Village e os 5 artigos do grupo de controle.

Analisando-se os resultados do teste do protocolo de pesquisa e considerando que foi possível obter todos os artigos de controle definidos inicialmente, pode-se concluir que o protocolo definido atendia ao objetivo do estudo e sua execução era viável.

I.4 Avaliação do Protocolo de Pesquisa

O protocolo definido após os testes foi avaliado por um especialista em Engenharia de Software com experiências anteriores de planejamento e execução de estudos baseados em revisão sistemática. Além disso, a expressão de busca foi avaliada a partir do retorno dos artigos de controle definidos inicialmente.

I.5 Execução da Pesquisa

Após a execução e avaliação do teste do protocolo, o estudo foi executado pela primeira vez no início de 2011, com artigos desde 2000. Na primeira execução, 91 publicações foram selecionadas na 1ª etapa de seleção dos estudos. Para garantir uma cobertura adequada da literatura, o estudo foi executado pela segunda vez em abril de 2014, com artigos desde 2011. Na segunda execução, 50 publicações foram selecionadas na 1ª etapa de seleção dos estudos. Um dos artigos encontrados já tinha sido analisado na primeira execução, pois foi publicado no início de 2011, totalizando 140 publicações, distribuídas nas bases conforme a Figura I.2.

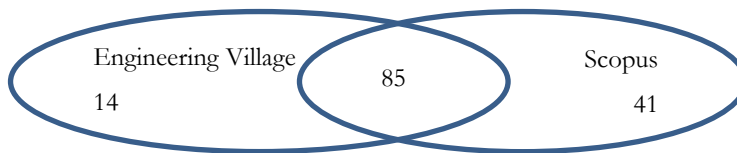


Figura I.2 – Distribuição das publicações nas bases.

Em ambas as execuções, na 2ª etapa de seleção dos estudos os resumos das publicações selecionadas foram lidos e classificados com relação aos critérios de seleção conforme pode ser observado nas Tabelas I.2 e I.3. Ao executar a 3ª etapa de seleção dos estudos, as publicações foram lidas e classificadas com relação aos critérios de seleção conforme pode ser observado nas Tabelas I.4 e I.5. Durante esta etapa, verificou-se que não foi possível acessar todas as publicações selecionadas para esta etapa, pois algumas não estavam disponíveis nas máquinas de busca ou na internet.

Para as publicações que atenderam aos dois critérios de inclusão definidos, as questões secundárias de pesquisa foram respondidas, gerando um panorama do estado da arte em inovação de processo de software. As publicações que atenderam aos dois critérios de inclusão definidos e as suas respostas para as questões secundárias de pesquisa podem ser observadas nas Tabelas I.4 e I.5. Os artigos que aparentemente atendem aos dois critérios de inclusão definidos, porém cujo texto não está disponível foram omitidos das Tabelas I.4 e I.5, pois não geraram respostas para as questões secundárias de pesquisa.

Tabela I.2 – Publicações selecionadas na primeira execução do mapeamento sistemático.

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
1	AGARWAL, R., PRASAD, J., 2000, "Field study of the adoption of software process innovations by information systems professionals", IEEE Transactions on Engineering Management, v. 47, n. Compendex, pp. 295-308.	X	X	X	Sim	Sim
2	ARDIMENTO, P., BALDASSARRE, M.T., CIMITILE, M., et al., 2008, "Empirical experimentation for validating the usability of knowledge packages in transferring innovations". In: 2nd International Conference on Software and Data Technologies, ICSoft 2007, July 22, 2007 - July 25, 2007, v. 22 CCIS, pp. 357-370, Barcelona, Spain.	X	X	X	Sim	Sim
3	BALDASSARRE, M.T., BOFFOLI, N., CAIVANO, D., et al., 2008, "A hands-on approach for teaching systematic review". In: 9th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement, PROFES 2008, June 23, 2008 - June 25, 2008, v. 5089 LNCS, pp. 415-426, Monte Porzio Catone, Italy.	X	X	X	Sim: Cita a aplicação da revisão sistemática na identificação das tecnologias inovadoras mais apropriadas para os projetos	Não: Cita como foi ensinada a revisão sistemática na prática para os alunos de mestrado.
4	BAO, E., 2008, "A study of rationality test rules for software process model". In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2008, December 19, 2008 - December 21, 2008, v. 1, pp. 28-32, Taipei, Taiwan.	X	X	X	Não: Cria regras de teste padrão para modelos de processo de software.	
5	BIRO, M., MESSNARZ, R., 2009, "SPI experiences and innovation for global software development", Software Process Improvement and Practice, v. 14, n. Compendex, pp. 243-245.	X	X	X	Sim	Não: É o editorial do EuroSPI 2008.
6	BIRO, M., DEAK, C., IVANYOS, J., et al., 2006, "From compliance to business success: Improving outsourcing service controls by adopting external regulatory requirements", Software Process Improvement and Practice, v. 11, pp. 239-249.	X	X		Não: Trata apenas de melhoria de processo. Utiliza técnicas inovadoras.	
7	BOTIA, J.A., GONZALEZ, J.C., GOMEZ-SANZ, J., et al., 2008, "IWPAAMS2007-07: The Ingenias project: Methods and tool for developing multiagent systems". In: 6th International Workshop on Practical Applications of Agents and Multiagent Systems, IWPAAMS 2007, November 12, 2007 - November 13, 2007, v. 6, pp. 529-534, Salamanca, Spain.	X	X	X	Não: Cita as inovações da área de agentes e contribui com esta área.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
8	CHO, I., KIM, Y.G., 2001, "Critical factors for assimilation of object-oriented programming languages", Journal of Management Information Systems, v. 18, n. Compendex, pp. 125-156.	X	X	X	Sim	Sim
9	CHOI, Y., HA, S.-J., KIM, J.-S., 2006, "Eclipse-based management system for PProcess innovation methodology enhancement". In: 8th International Conference Advanced Communication Technology, ICACT 2006, February 20, 2006 - February 22, 2006, v. 1, pp. 155-159, Phoenix Park, Korea, Republic of.	X	X	X	Sim	Sim
10	CUSUMANO, M.A., MACCORMACK, A., KEMERER, C.F., et al., 2009, "Critical decisions in software development: Updating the state of the practice", IEEE Software, v. 26, n. Compendex, pp. 84-87.	X	X	X	Sim	Sim
11	DE HAAN, U., COHEN, S., 2007, "The role of improvisation in off-the-shelf software development of entrepreneurial vendors". In: 2007 International Conference on Systems Engineering and Modeling, ICSEM '07, March 20, 2007 - March 23, 2007, pp. 85-92, Haifa, Israel.	X	X		Não: Cita uma forma de desenvolvimento de software na qual a improvisação é utilizada.	
12	DELLA VOLPE, R.L., NOBRE, F.S.M., PESSOA, M.S.P., et al., 2000, "Role of software process improvement into total quality management: An industrial experience". In: 2000 IEEE International Engineering Management Conference, August 13, 2000 - August 15, 2000, pp. 29-34, Albuquerque, NM, USA.	X	X		Não: Trata apenas de melhoria de processo.	
13	DOUGLAS, D., BEARD, K., ELDRED, J., et al., 2007, "Simplified charged particle beam transport modeling using commonly available commercial software". In: IEEE Particle Accelerator Conference, PAC07, June 25, 2007 - June 29, 2007, pp. 3651-3653, Albuquerque, NM, United states.	X	X		Não: Cita a modelagem de partículas para o estudo de sua aceleração utilizando softwares comerciais. Cita as inovações na área de aceleração de partículas.	
14	FABBRINI, F., FUSANI, M., LAMI, G., et al., 2008, "Integrating joint reviews with automotive SPICE assessments results". In: International Conference on Software Process, ICSP 2008, May 10, 2008 - May 11, 2008, v. 5007 LNCS, pp. 357-368, Leipzig, Germany.	X	X		Não: Mostra como os resultados das avaliações SPICE podem servir de entrada para as revisões em conjunto para auxiliar as fábricas de carro.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
15	FICHMAN, R.G., 2001, "The role of aggregation in the measurement of it-related organizational innovation", MIS Quarterly: Management Information Systems, v. 25, n. Compendex, pp. 427-455.	X	X	X	Sim	Não: Faz uma análise das circunstâncias nas quais a agregação dos resultados de pesquisa em inovação de software pode resultar em dados mais confiáveis
16	FULLER, G.K., VERTINSKY, I., 2007, "Antecedents to certification of software development processes". In: 2007 5th International Conference on Standardization and Innovation in Information Technology, SIIT 2007, October 17, 2007 - October 19, 2007, pp. 81-90, Calgary, AB, Canada.	X	X	X	Não: Estuda os fatores que levam as organizações a implementar modelos de qualidade.	
17	FURUGAKI, K., TAKAGI, T., SAKATA, A., et al., 2007, "Innovation in software development process by introducing toyota production system", Fujitsu Scientific and Technical Journal, v. 43, n. Compendex, pp. 139-150.	X	X	X	Sim	Não: Descreve a implementação de uma adaptação do sistema de produção da Toyota para o desenvolvimento de software ágil na organização Fujitsu Prime Software Technologies
18	GALLIVAN, M.J., 2003, "The influence of software developers' creative style on their attitudes to and assimilation of a software process innovation", Information and Management, v. 40, n. Compendex, pp. 443-465.	X	X	X	Sim	Sim
19	GAO, Y., YAO, X., 2010, "The two approaches to sustainable development of the theory of software process models". In: 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010, November 26, 2010 - November 28, 2010, v. 2, pp. 537-540, Kunming, China.	X	X	X	Sim	Sim
20	GLASS, R.L., 2008, "Managing for innovation", Communications of the ACM, v. 51, n. Compendex, pp. 17-18.	X	X	X	Sim	Sim
21	GOPAL, A., MUKHOPADHYAY, T., KRISHNAN, M.S., 2005, "The impact of institutional forces on software metrics programs", IEEE Transactions on Software Engineering, v. 31, n. Compendex, pp. 679-694.	X	X	X	Não: Cita as forças internas e externas que influenciam a adoção de métricas.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
22	GREEN, G.C., HEVNER, A.R., 2000, "Successful diffusion of innovations: guidance for software development organizations", IEEE Software, v. 17, n. Compendex, pp. 96-103.	X	X	X	Sim	Sim
23	GREEN, G.C., HEVNER, A.R., COLLINS, R.W., 2005, "The impacts of quality and productivity perceptions on the use of software process improvement innovations", Information and Software Technology, v. 47, n. Compendex, pp. 543-553.	X	X	X	Sim	Sim
24	GRIMM, K., 2003, "Software technology in an automotive company - Major challenges". In: 25th International Conference on Software Engineering, May 3, 2003 - May 10, 2003, pp. 498-503, Portland, OR, United states.	X	X	X	Não: Cita os desafios na indústria automotiva.	
25	HARTER, D.E., KRISHNAN, M.S., SLAUGHTER, S.A., 2000, "Effects of process maturity on quality, cycle time, and effort in software product development", Management Science, v. 46, n. Compendex, pp. 451-466.	X	X		Não: Cita os efeitos da melhoria de processos na qualidade e esforço dos projetos.	
26	HARTER, D.E., SLAUGHTER, S.A., 2003, "Quality improvement and infrastructure activity costs in software development: A longitudinal analysis", Management Science, v. 49, n. Compendex, pp. 784-800.	X	X	X	Não: Cita os efeitos da melhoria de processos nos custos de infraestrutura.	
27	HEITLAGER, I., JANSEN, S., HELMS, R., et al., 2006, "Understanding the dynamics of product software development using the concept of coevolution". In: 2nd International IEEE Workshop on Software Evolvability, SE'06, September 24, 2006 - September 24, 2006, pp. 16-22, Philadelphia, PA, United states.	X	X	X	Não: Cita a evolução do processo no ciclo de desenvolvimento de um produto inovador.	
28	HIERONYMUS, P., KONRAD, H.G., WILKEN, A., 2005, "SW development between chaos and innovation: The human factor in the SW-development process", pp. 323-328.	X	X		Não: Cita o fator humano em três fases principais do processo de desenvolvimento: especificação, desenvolvimento e testes.	
29	KAUTZ, K., NIELSEN, P.A., 2000, "Implementing software process improvement: two cases of technology transfer". In: The 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-33), January 4, 2000 - January 7, 2000, pp. 188, Maui, USA.	X	X	X	Sim	Sim

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
30	KAUTZ, K., NIELSEN, P.A., 2004, "Understanding the implementation of software process improvement innovations in software organizations", Information Systems Journal, v. 14, n. Compendex, pp. 3-22.	X	X	X	Sim	Sim
31	KOUDRI, A., CHAMPEAU, J., 2010, "MODAL: A SPEM extension to improve co-design process models". In: International Conference on Software Process, ICSP 2010, July 8, 2010 - July 9, 2010, v. 6195 LNCS, pp. 248-259, Paderborn, Germany.	X	X		Não: Cita um metamodelo de processo derivado do SPEM	
32	LEACH, R.J., 2008, "Analysis of ABET accreditation as a software process". In: ITiCSE 2008: 13th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, June 30, 2008 - July 2, 2008, pp. 356, Madrid, Spain.	X	X		Não: Analisam o overhead causado pela utilização do ABET.	
33	LEVINE, L., 2001, "Integrating knowledge and processes in a learning organization", IEEE Engineering Management Review, v. 29, n. Compendex, pp. 33-44.	X	X		Sim	Sim
34	LI, Z., HUANG, S., GONG, B., 2008, "The knowledge management strategy for SPI practices", Chinese Journal of Electronics, v. 17, n. Compendex, pp. 66-70.	X	X		Sim	
35	LIND, J., 2006, "Boeing's global enterprise technology process", Research Technology Management, v. 49, n. Compendex, pp. 36-42.	X	X	Na net	Sim	Sim
36	LOWRY, M., 2008, "Intelligent software engineering tools for NASA's crew exploration vehicle". In: 17th International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems, ISMIS 2008, May 20, 2008 - May 23, 2008, v. 4994 LNAI, pp. 28-37, Toronto, Canada.	X	X		Não: Cita ferramentas de processo da NASA.	
37	MAALEJ, W., HAPPEL, H.-J., RASHID, A., 2009, "When users become collaborators: Towards continuous and context-aware user input". In: OOPSLA 2009 Companion - 24th Annual ACM Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications, OOPSLA 2009, October 25, 2009 - October 29, 2009, pp. 981-989, Orlando, FL, United states.	X	X	X	Não: Cita um processo para elicitar necessidades dos usuários, que pode gerar inovação.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
38	MAKELA, M.M., OZA, N.V., KONTIO, J., 2009, "Dynamic capabilities in the software process", International Journal of Information Technology and Management, v. 8, n. Compendex, pp. 4-18.	X	X		Não: Cita inovação de produto através de análise do processo.	
39	MARTIN-FLATIN, J.-P., SRIVASTAVA, D., WESTERINEN, A., 2003, "Iterative Multi-Tier Management Information Modeling", IEEE Communications Magazine, v. 41, n. Compendex, pp. 92-99.	X	X	X	Não: Cita um processo para gerenciar informação na internet.	
40	NARAYANA, M.G.P.L., 2005, "A framework approach to measure innovation maturity". In: IEMC 2005: 2005 IEEE International Engineering Management Conference, September 11, 2005 - September 13, 2005, v. II, pp. 765-769, St. John's, Newfoundland, Canada.	X	X	X	Sim	Sim
41	OCAMPO, A., BOGGIO, D., MUNCH, J., et al., 2003, "Toward a Reference Process for Developing Wireless Internet Services", IEEE Transactions on Software Engineering, v. 29, n. Compendex, pp. 1122-1134.	X	X	X	Não: Cita um processo de referência para o desenvolvimento de serviços de internet wireless.	
42	PAN, T., FANG, Y., ZHENG, L., et al., 2010, "Research of High-quality innovative and pioneering undergraduate training model of Software Engineering". In: 2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer, ICETC 2010, June 22, 2010 - June 24, 2010, v. 3, pp. V3203-V3207, Shanghai, China.	X	X		Não: Cita um método de ensino para a graduação.	
43	PETKOVIC, I., PETKOVIC, V., 2010, "Interval matrix models of design iteration". In: 2010 International Conference on Electronics and Information Engineering, ICEIE 2010, August 1, 2010 - August 3, 2010, v. 1, pp. V120-V124, Kyoto, Japan.	X	X	X	Não: Cita matrizes como forma de identificar relações entre atividades.	
44	PRECHELT, L., OEZBEK, C., 2011, "The search for a research method for studying OSS process innovation", n. Compendex, pp. 1-24.	X	X	X	Sim	Não: Cita os métodos de pesquisa em projetos open source utilizados na pesquisa sobre inovação, relatando quais métodos de pesquisa conseguiram resultados melhores.
45	RIFKIN, S., 2001, "Why software process innovations are not adopted", IEEE Software, v. 18, n. Compendex, pp. 112+110-111.	X	X	X	Sim	Sim

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
46	RIVERA-IBARRA, J.G., RODRIGUEZ-JACOBO, J., FERNANDEZ-ZEPEDA, J.A., et al., 2010, "Competency framework for software engineers". In: 23rd International IEEE conference on Software Engineering Education and Training, CSEE and T 2010, March 9, 2010 - March 12, 2010, pp. 33-40, Pittsburgh, PA, United states.	X	X	X	Não: Cria um framework listando as competências necessárias por engenheiros de software.	
47	ROCKMAN, H.B., KHODOSH, V., 2005, "The software engineer and the development, management and use of intellectual property". In: 27th International Conference on Software Engineering, ICSE 2005, May 15, 2005 - May 21, 2005, v. 2005, pp. 708-709, Saint Louis, MO, United states.	X	X	X	Não: Um curso que fala sobre patentes.	
48	RYCHTYCKYJ, N., TURSKI, A., 2008, "Reasons for success (and failure) in the development and deployment of AI systems". In: 2008 AAAI Workshop, July 13, 2008 - July 13, 2008, v. WS-08-14, pp. 25-31, Chicago, IL, United states.	X	X	X	Não: Cita os motivos que levam projetos de IA a falharem.	
49	SANTONE, A., TORTORELLA, M., 2009, "Applying formal methods to process innovation". In: International Conference on Advanced Software Engineering and Its Applications, ASE 2009, Held as Part of the Future Generation Information Technology Conference, FGIT 2009, December 10, 2009 - December 12, 2009, v. 59 CCIS, pp. 135-142, Jeju Island, Korea, Republic of.	X	X	X	Sim	Sim
50	SIVASHANKAR, M., KALPANA, A.M., JEYAKUMAR, A.E., 2010, "A framework approach using CMMI for SPI to indian SME's". In: International Conference on Innovative Computing Technologies, MKCE-ICICT 2010, February 12, 2010 - February 13, 2010, pp. IEEE Madras Section, Karur-Tamilnadu, India.	X	X	X	Não: Cita um framework que permite avaliar as áreas de processo do CMMI para escolher quais devem ser implementadas.	
51	TAN, W., MA, L., XU, Z., et al., 2007, "Application MDA in a collaborative modeling environment". In: 6th International Conference of Entertainment Computing, ICEC 2007, September 15, 2007 - September 17, 2007, v. 4740 LNCS, pp. 225-230, Shanghai, China.	X	X	X	Não: Cita o uso de MDA e Web Services para modelar serviços.	
52	THORNE, S., 2007, "Towards a framework of clean energy technology receptivity (draft 8)". In: 2006 IEEE EIC Climate Change Technology Conference, EICCCC 2006, May 10, 2006 - May 12, 2006, Ottawa, ON, Canada.	X	X	X	Não: Cita a difusão de inovações verdes entre os países.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
53	THUAN, N.H., DIETZ, J.L.G., VAN LANG, T., 2010, "Combining DEMO models with RAD's techniques in the analysis phase of software development process". In: 2010 8th IEEE-RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies: Research, Innovation and Vision for the Future, RIVF 2010, November 1, 2010 - November 4, 2010, Hanoi, Vietnam.	X	X	X	Não: Cita um framework para análise de projetos.	
54	TILEVICH, E., EUGSTER, P., 2010, "Programming support innovations for emerging distributed applications (PSI EtA - n): A SPLASH 2010 workshop summary". In: ACM International Conference Companion on Object Oriented Programming Systems Languages and Applications Companion, SPLASH '10, October 17, 2010 - October 21, 2010, pp. 293-294, Reno/Tahoe, NV, United states.	X	X	X	Sim	Não: Descrição de um workshop.
55	TORTORELLA, M., VISAGGIO, G., 2001, "Evaluation of a scenario-based reading technique for analysing process components", Journal of Software Maintenance and Evolution, v. 13, n. Compendex, pp. 149-166.	X	X	X	Sim	Sim
56	VON KROGH, G., SPAETH, S., LAKHANI, K.R., 2003, "Community, joining, and specialization in open source software innovation: A case study", Research Policy, v. 32, n. Compendex, pp. 1217-1241.	X	X	X	Não: Estuda o processo de entrada, contribuição e especialização em projetos open source.	
57	WANG, Q., SONG, Z.-H., 2010, "Research on optimization of software development project process based on theory of project management". In: 2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering, ICACTE 2010, August 20, 2010 - August 22, 2010, v. 1, pp. V1426-V1430, Chengdu, China.	X	X	X	Não: Propõe melhorias à fase de definição de escopo para melhorar a compreensão das necessidades do cliente.	
58	WOO, F., MIKUSAUSKAS, R., BARTLETT, D., et al., 2006, "A framework for the effective adoption of software development methodologies". In: 44th Annual ACM Southeast Conference, ACMSE 2006, March 10, 2006 - March 12, 2006, v. 2006, pp. 198-203, Melbourne, FL, United states.	X	X	X	Sim	Sim

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
59	YU, J., HU, Z.-Y., 2008, "Requirements modeling of web-based scheduling information system". In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2008, December 19, 2008 - December 21, 2008, v. 1, pp. 105-108, Taipei, Taiwan.	X	X	X	Não: Cita um processo para construir um modelo de requisitos.	
60	AZIBI, E.H., SARDAS, J.C., 2002, "Computer-aided process engineering and transformation of the process design activity in automotive industry", v. 4, pp. 524-528, Yasmine Hammamet.		X	X	Não: É sobre processos de produção automotiva e inovação de produto.	
61	BÖRJESSON, A., BAAZ, A., PRIES-HEJE, J., et al., 2007, "Measuring Process Innovations and Improvements". In: MCMASTER, T., WASTELL, D., FERNELEY, E., et al. (eds), Organizational Dynamics of Technology-Based Innovation: Diversifying the Research Agenda, Springer Boston.		X	X	Não: Cria 4 medidas utilizando GQM para avaliar os resultados obtidos pelo setor de pesquisa e desenvolvimento e melhorar seu processo. Realiza surveys com os profissionais de tempos em tempos.	
62	BRINKKEMPER, S., VAN DE WEERD, I., SAEKI, M., et al., 2008, "Process improvement in requirements management: A method engineering approach", v. 5025 LNCS, pp. 6-22, Montpellier.		X	X	Não: Cita como melhorias no processo de gerência de requisitos podem ser realizadas com uma abordagem de engenharia de métodos.	
63	CANTENOT, C., 2007, "Innovative technologies for the Galileo on-board software verification and validation". In: Proceeding of the DASIA 2007: DATA Systems In Aerospace Conference, Naples.		X		Não: Fala das funcionalidades inovadoras em VER-VAL de uma ferramenta de software.	
64	DEL VECCHIO, P., ELIA, G., SECUNDO, G., 2010, "Sustaining Tunisian SMEs' competitiveness in the knowledge society". In: 3rd World Summit on the Knowledge Society, WSKS 2010, v. 111 CCIS, pp. 180-189, Corfu.		X	X	Não: Cita um estudo para analisar a adoção de ICTs pelas organizações da Tunísia.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
65	DONAIRES, O.S., 2006, "A critical heuristic approach to the establishment of a software development process", Systemic Practice and Action Research, v. 19, n. 5, pp. 415-428.		X	X	Não: Cita apenas melhoria de processo. Avalia um sistema (pode ser o processo) comparando suas características atuais com as ideais.	
66	GALLIVAN, M.J., 2004, "Examining IT professionals' adaptation to technological change: The influence of gender and personal attributes", Data Base for Advances in Information Systems, v. 35, n. 3, pp. 28-49.		X	X	Sim	Sim
67	GREEN, G.C., COLLINS, R.W., HEVNER, A.R., 2004, "Perceived control and the diffusion of software process innovations", Journal of High Technology Management Research, v. 15, n. 1, pp. 123-144.		X	X	Sim	Sim
68	HEROUX, M.A., WILLENBRING, J.M., PHENOW, M.N., 2007, "Improving the development process for CSE software", pp. 11-17, Naples.		X	X	Não: Fala de melhorias em um processo utilizado em um projeto especificamente através do emprego de ferramentas específicas, do ponto de vista da contribuição destas ferramentas.	
69	HOBDDAY, M., BRADY, T., 2000, "A fast method for analysing and improving complex software processes", R and D Management, v. 30, n. 1, pp. 1-20.		X	X	Não: Cita um método para analisar e melhorar um processo de software, através de entrevistas, questionários e workshops onde a situação atual é comparada com a ideal, problemas são discutidos e soluções são sugeridas pelos profissionais da organização.	
70	JACOBSON, I., NG, P.W., SPENCE, I., 2007, "Enough of processes: Let's do practices part III: Bringing practices to life", Dr. Dobb's Journal, v. 32, n. 6, pp. 34-38.		X	X	Não: Sugere a evolução de processo padrão um conjunto de práticas.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
71	JACOBSON, I., PAN, W.N., SPENCE, I., 2007, "Enough of processes - Lets do practices", Journal of Object Technology, v. 6, n. 6, pp. 41-66.		X	X	Não: Sugere a evolução de processo padrão um conjunto de práticas.	
72	KARSAI, G., 2006, "Automotive software: A challenge and opportunity for model-based software development", v. 4147 LNCS, pp. 103-115, San Diego, CA.		X	X	Não: Fala de processo para desenvolver dispositivos embutidos para automóveis.	
73	KLATT, K.U., MARQUARDT, W., 2009, "Perspectives for process systems engineering-Personal views from academia and industry", Computers and Chemical Engineering, v. 33, n. 3, pp. 536-550.		X	X	Não: Processos químicos.	
74	LAIRD, J., 2010, "PV Innovations: Solar manufacturing moves mainstream", Renewable Energy Focus, v. 11, n. 5, pp. 44-49.		X	X	Não: Fala do emprego de energia solar na indústria.	
75	LENZ, R., KUHN, K.A., 2004, "Towards a continuous evolution and adaptation of information systems in healthcare", International Journal of Medical Informatics, v. 73, n. 1, pp. 75-89.		X	X	Não: Fala da evolução de um software na área da saúde.	
76	MANGALARAJ, G., MAHAPATRA, R., NERUR, S., 2009, "Acceptance of software process innovations- The case of extreme programming", European Journal of Information Systems, v. 18, n. 4, pp. 344-354.		X		Sim	
77	MILLER, G., 2005, "Agile software development for the entire project", CrossTalk, v. 18, n. 12, pp. 9-12.		X	X	Não: Fala da adoção de Agile.	
78	MURRAY, F., 2006, "The development of a knowledge framework through innovation between an SME and a multinational corporation", v. 206, pp. 109-115.		X	X	Não: Cita a união de uma organização multinacional e uma organização pequena no desenvolvimento de um framework de conhecimento em erros de software.	
79	NELSON, R.A., HOLZWORTH, D.P., HAMMER, G.L., et al., 2002, "Infusing the use of seasonal climate forecasting into crop management practice in North East Australia using discussion support software", Agricultural Systems, v. 74, n. 3, pp. 393-414.		X	X	Não: Artigo de agricultura.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
80	PITT, J., MAMDANI, A., CHARLTON, P., 2001, "Open agent society and its enemies: A position statement and research programme", Telematics and Informatics, v. 18, n. 1, pp. 67-87.		X	X	Não: Fala de dificuldades encontradas por sistemas multi-agentes que buscam oportunidades para integração entre processos como ferramentas de software.	
81	REED, P.S., HENRY, S.L., 2000, "Software usability and accessibility standards: Progress, issues, and implications", pp. 425-428, San Diego, CA.		X		Não: Fala de características de usabilidade.	
82	RIEMENSCHNEIDER, C.K., HARDGRAVE, B.C., DAVIS, F.D., 2002, "Explaining software developer acceptance of methodologies: A comparison of five theoretical models", IEEE Transactions on Software Engineering, v. 28, n. 12, pp. 1135-1145.		X	X	Sim	Sim
83	SANTAMBROGIO, M.D., SCIUTO, D., 2006, "Partial dynamic reconfiguration: The caronte approach. A new degree of freedom in the HW/SW codesign", pp. 945-946, Madrid.		X	X	Não: Cita a reconfiguração parcial de sistemas embutidos.	
84	TJORNEHOJ, G., MATHIASSEN, L., 2008, "Between control and drift: Negotiating improvement in a small software firm", Information Technology and People, v. 21, n. 1, pp. 69-90.		X	X	Não: Cita períodos de controle e flexibilidade em melhoria de processos em 10 anos de uma organização.	
85	VAN SCHOENDERWOERT, N., 2008, "Sparking innovation: The art of software process", Cutter IT Journal, v. 21, n. 7, pp. 27-33.		X		Sim	
86	VON HIPPEL, E., VON KROGH, G., 2003, "Open source software and the "private-collective" innovation model: Issues for organization science", Organization Science, v. 14, n. 2, pp. 209-223+225.		X	X	Não: Inovação em produto open source.	
87	VON KROGH, G., VON HIPPEL, E., 2003, "Special issue on open source software development", Research Policy, v. 32, n. 7, pp. 1149-1157.		X	X	Não: Fala de como surgiu e se organiza o desenvolvimento open source.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
88	YOU, Z., CHEN, S.Z., HUANG, J.W., 2005, "Serial peripheral interface communication between MCU EM78P447A and RF reader IC MF RC530", Wuhan University Journal of Natural Sciences, v. 10, n. 3, pp. 550-554.		X	X	Não: É um artigo de eletrônica que fala sobre a comunicação entre dois componentes eletrônicos.	
89	ZHANG, C., LIU, F., LIU, L., 2010, "Research of "visual basic programming" project-driven teaching model", pp. 1512-1514, Hefei.		X	X	Não: Fala do ensino de VB.	
90	ZUALKERNAN, I.A., DARMAKI, H.A., SHOUMAN, M., 2008, "A methodology for building simulation-based e-Learning environments for scrum", pp. 357-360, Al Ain.		X	X	Não: Fala de uma metodologia para construir um ambiente de aprendizado de Scrum.	
91	PÄR J. ÅGERFALK, BRIAN FITZGERALD, 2006, "Flexible and distributed software processes: Old petunias in new bowls?", Communications of the ACM, v. 49, n. 10, pp. 27-34.		X	X	Não: Fala do cenário de desenvolvimento de software global, problemas da área, etc.	

Tabela I.3 – Publicações selecionadas na segunda execução do mapeamento sistemático.

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
92	AN, B., ZHANG, X.-L., 2013, "Design and application of low cost redundancy interface for UAV distributed servo system". In: 2nd International Conference on Engineering and Technology Innovation 2012, ICETI 2012, November 2, 2012 - November 6, 2012, v. 284-287, pp. 1794-1798, Kaohsiung, Taiwan.	X	X		Não: Apresenta uma interface redundante de baixo custo em veículos aéreos do tipo drones.	
93	AUGUST, T., NICULESCU, M.F., 2013, "The influence of software process maturity and customer error reporting on software release and pricing", Management Science, v. 59, n. 12, pp. 2702-2726.	X	X		Não: Estuda o impacto do nível de maturidade e dos relatos de erros pelos clientes na forma com a qual as organizações geram as versões do produto e seus preços.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
94	BEGIER, B., 2013, "Informal approach based on user involvement to overcome uncertainties in a software project and to achieve high quality of an innovative product", International Journal of Intelligent Information and Database Systems, v. 7, n. 3, pp. 278-293.	X			Não: Trata de maior qualidade de produto inovadores através do envolvimento dos usuários.	
95	BERGER, A., 2011, "Design thinking for search user interface design". In: 1st European Workshop on Human-Computer Interaction and Information Retrieval, EuroHCIR 2011, July 4, 2011 - July 4, 2011, v. 763, pp. 38-41, Newcastle, United kingdom.	X			Não: Sugere a aplicação de técnicas de desenvolvimento de interfaces para o desenvolvimento de interfaces de busca.	
96	BISWAS, P., LIN, R., HANUMANTHGARI, R., et al., 2012, "Development of a Virtual Teaching Assistant System applying Agile methodology". In: 119th ASEE Annual Conference and Exposition, June 10, 2012 - June 13, 2012, San Antonio, TX, United states.	X			Não: Apresenta um assistente virtual para ensinar metodologias ágeis.	
97	BUCHALCEVOVA, A., 2011, "The methodology evaluation system can support software process innovation". In: 18th International Conference on Information Systems Development, ISD 2009, September 16, 2009 - September 19, 2009, pp. 561-571, Nanchang, China.	X	X		Sim	
98	BUFFARDI, K., EDWARDS, S.H., 2012, "Exploring influences on student adherence to test-driven development". In: 17th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE'12, July 3, 2012 - July 5, 2012, pp. 105-110, Haifa, Israel.	X	X	X	Não: Identifica as mudanças de comportamento e atitude em testes depois da adoção de TDD por alunos de uma classe de Ciência da Computação.	
99	CARROZZA, G., FAELLA, M., FUCCI, F., et al., 2012, "Integrating MDT in an industrial process in the Air Traffic Control domain". In: 23rd IEEE International Symposium on Software Reliability Engineering Workshops, ISSREW 2012, November 27, 2012 - November 30, 2012, pp. 225-230, Dallas, TX, United states.	X	X		Não: Aborda a utilização de Model Driven Testing no domínio de controle aéreo.	
100	COLOMO-PALACIOS, R., MESSNARZ, R., BIRO, M., 2012, "Editorial: European Systems and Software Process Improvement and Innovation (EuroSPI)", IET Software, v. 6, n. 5, pp. 403-404.	X	X		Não: Editorial do EuroSPI.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
101	DERRICK, K., 2012, "Developing the e-scape software system", International Journal of Technology and Design Education, v. 22, n. 2, pp. 171-185.	X	X		Não: Explica os desafios e as soluções adotadas durante o desenvolvimento de um sistema.	
102	DRAHEIM, D., 2012, "CASE 2.0: On key success factors for cloud-aided software engineering". In: 1st International Workshop on Model-Driven Engineering for High Performance and CCloud Computing, MDHPCL 2012, Held as a Satellite Event of the ACM/IEEE 15th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems, MODELS 2012, October 2, 2012 - October 2, 2012, pp. ACM Special Interest Group on Software Engineering (SIGSOFT); IEEE CS, Innsbruck, Austria.	X	X		Não: Identifica os fatores de sucesso para a engenharia de software apoiada na nuvem.	
103	ERASMUS, I.P., DANEVA, M., 2013, "ERP effort estimation based on expert judgments". In: Joint Conference of the 23rd International Workshop on Software Measurement and the 8th International Conference on Software Process and Product Measurement, IWSM-MENSURA 2013, October 23, 2013 - October 26, 2013, pp. 104-109, Ankara, Turkey.	X			Não: Apresenta o método de estimativas de ERP baseado no julgamento de especialistas.	
104	FANG, Y., HAN, B., ZHOU, W., 2013, "Research and design of software quality control system based on the CMMI system". In: 2012 International Conference on Measurement, Instrumentation and Automation, ICMIA 2012, September 15, 2012 - September 16, 2012, v. 241-244, pp. 2837-2840, Guangzhou, China.	X			Não: Apresenta um sistema de controle de qualidade de software baseado no CMMI.	
105	FERNANDEZ, C., LOPEZ, D., YAGUE, A., et al., 2011, "Towards estimating the value of an idea". In: 12th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement, PROFES 2011, June 20, 2011 - June 22, 2011, pp. 62-67, Torre Canne, BR, Italy.	X	X	X	Sim	Sim
106	GEBEYEHU, B.G., HE, Z., ZOU, D., 2012, "Software process management assessment towards CMM a systematic approach to optimize internal process improvement". In: Software Engineering and Knowledge Engineering: Theory and Practice: Volume 1, v. 114, pp. 499-505, Tiergartenstrasse 17, Heidelberg, D-69121, Germany.	X	X		Sim	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
107	GU, H., CHENG, Y., 2011, "An empirical implementation of peer review in software development". In: 4th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2011, November 26, 2011 - November 27, 2011, v. 3, pp. 141-144, Shenzhen, China.	X	X	X	Não: Apresentam apoios como processo e guias para a aplicação de revisão por pares.	
108	JANKOVIC, M., 2013, "Semi-automatic improvement of software development methods: Doctoral consortium paper". In: 7th IEEE International Conference on Research Challenges in Information Science, RCIS 2013, May 29, 2013 - May 31, 2013, pp. IEEE French Section; IEEE French CS Joint Chapter; Universite Paris 1 Pantheon-Sorbonne; Centre de Recherche en Informatique (CRI); Cyrius Consulting, Paris, France.	X		X	Não: Descreve a proposta de uma tese de doutorado na qual a metodologia de desenvolvimento é detectada através da investigação de logs da utilização de repositórios e contribuições dos usuários e desvios relacionados com a metodologia são detectados nos projetos, permitindo a correção dos desvios ou a evolução da metodologia utilizada pela organização.	
109	JINZENJI, K., KASAHARA, N., MURAKI, T., 2014, "RD software development standards and their operation", NTT Technical Review, v. 12, n. 1.	X	X		Não: Descreve os padrões de desenvolvimento de software em um setor de P&D.	
110	KALINOWSKI, M., MENDES, E., TRAVASSOS, G.H., 2011, "Automating and evaluating probabilistic cause-effect diagrams to improve defect causal analysis". In: 12th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement, PROFES 2011, June 20, 2011 - June 22, 2011, v. 6759 LNCS, pp. 232-246, Torre Canne, Italy.	X			Não: Demonstra os resultados obtidos com a utilização de diagramas de causa e efeito probabilísticos para melhorar a análise causal de defeitos.	
111	KU, C.S., KIROVA, V., MARLOWE, T.J., et al., 2012, "The multi-dimensional unified process for inter-organizational collaborative software development". In: 16th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, WMSCI 2012, July 17, 2012 - July 20, 2012, v. 1, pp. 264-266, Orlando, FL, United states.	X			Não: Apresenta o processo unificado multi-dimensional para apoiar o desenvolvimento de software colaborativo.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
112	KUMLANDER, D., 2013, "Semi-agile approach to software development process". In: 7th International Joint Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences, and Engineering, CISSE 2011, December 3, 2011 - December 12, 2011, v. 152 LNEE, pp. 801-809, Bridgeport, CT, United states.	X	X		Não: Apresenta uma abordagem semi-ágil de desenvolvimento.	
113	LEHTINEN, T.O.A., MANTYLA, M.V., VANHANEN, J., 2011, "Development and evaluation of a lightweight root cause analysis method (ARCA method) - Field studies at four software companies", Information and Software Technology, v. 53, n. 10, pp. 1045-1061.	X	X		Não: Introduz um método mais light de análise de causas chamado ARCA.	
114	MACCAULL, W., RABBI, F., 2012, "NOVA workflow: A workflow management tool targeting health services delivery". In: 1st International Symposium on Foundations of Health Informatics Engineering and Systems, FHIES 2011, August 29, 2011 - August 30, 2011, v. 7151 LNCS, pp. 75-92, Johannesburg, South africa.	X			Não: Apresenta uma ferramenta de workflow na área de saúde.	
115	MONSALVE, E.S., WERNECK, V.M.B., DO PRADO LEITE, J.C.S., 2011, "Teaching software engineering with SimuIES-W". In: 2011 24th IEEE-CS Conference on Software Engineering Education and Training, CSEE and T 2011, Co-located with the 33rd International Conference on Software Engineering, ICSE, May 22, 2011 - May 24, 2011, pp. 31-40, Waikiki, Honolulu, HI, United states.	X			Não: Apresenta Jogo para lecionar Engenharia de Software.	
116	MORALES TRUJILLO, M., OKTABA, H., PINO, F.J., et al., 2011, "Applying agile and lean practices in a software development project into a CMMI organization". In: 12th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement, PROFES 2011, June 20, 2011 - June 22, 2011, v. 6759 LNCS, pp. 17-29, Torre Canne, Italy.	X			Sim	
117	MURIANA, L.M., MACIEL, C., MENDES, F.F., 2012, "Checking consistency between documents of requirements engineering phase". In: 38th Latin America Conference on Informatics, CLEI 2012, October 1, 2012 - October 5, 2012, Medellin, Colombia.	X	X		Não: Apresenta método para avaliar a consistência entre artefatos de software.	
118	MURIANA, L.M., MACIEL, C., MENDES, F.F., 2012, "QualiCES, a method for verifying the consistency among documents of the requirement engineering phase". In: 30th ACM International Conference on Design of Communication, SIGDOC 2012, October 3, 2012 - October 5, 2012, pp. 105-114, Seattle, WA, United states.	X	X		Não: Apresenta método para avaliar a consistência entre artefatos de software.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
119	NAJAFI, M., HAGHIGHI, H., 2013, "An integration of UML-B and object-Z in software development process". In: 7th International Joint Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences, and Engineering, CISSE 2011, December 3, 2011 - December 12, 2011, v. 152 LNEE, pp. 633-648, Bridgeport, CT, United states.	X	X		Não: Apresenta Integração de modelagem formal e modelagem visual.	
120	NAKKI, P., KOSKELA, K., PIKKARAINEN, M., 2011, "Practical model for user-driven innovation in agile software development". In: 2011 17th International Conference on Concurrent Enterprising, ICE 2011, June 20, 2011 - June 22, 2011, Aachen, Germany.	X	X	X	Não: Fala de inovação de produto. Apresenta um estudo de caso de um ferramental de apoio online para o envolvimento dos usuários finais do produto em todas as fases do desenvolvimento de software utilizando metodologias ágeis.	
121	NGUYEN, T.D., GUO, H., NAGUIB, R.N.G., et al., 2011, "A view of 21st century healthcare industry and software quality improvement practices", International Journal of Networking and Virtual Organisations, v. 9, n. 2, pp. 155-168.	X	X		Não: Avalia Impacto do desenvolvimento de software na área da saúde.	
122	PAN, T., ZHENG, L., 2012, "IPD-CMMI model of embedded software engineering under IEC-CDIO framework", Journal of Software, v. 7, n. 11, pp. 2501-2510.	X	X		Não: Explora a Integração entre hardware e software.	
123	PANG, R., KENNEDY, V., ARMAND, B., et al., 2012, "CHIRP program lessons learned from the contractor program management team perspective". In: 2012 IEEE Aerospace Conference, March 3, 2012 - March 10, 2012, Big Sky, MT, United states.	X			Não: Cita lições aprendidas em um trabalho para o governo americano na indústria aeroespacial.	
124	PATIDAR, S., RANE, D., JAIN, P., 2011, "Challenges of software development on cloud platform". In: 2011 World Congress on Information and Communication Technologies, WICT 2011, December 11, 2011 - December 14, 2011, pp. 1009-1013, Mumbai, India.	X			Não: Explora desafios de desenvolvimento de software na nuvem.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
125	PLY, J.K., MOORE, J.E., WILLIAMS, C.K., et al., 2012, "IS employee attitudes and perceptions at varying levels of software process maturity", MIS Quarterly: Management Information Systems, v. 36, n. 2, pp. 601-624.	X	X	X	Não: Faz um estudo para identificar os impactos dos níveis de maturidade do CMMI no comportamento e percepções dos colaboradores.	
126	PRECHELT, L., OEZBEK, C., 2011, "The search for a research method for studying OSS process innovation", Empirical Software Engineering, v. 16, n. 4, pp. 514-537.	X	X	X	Sim	Não: Cita os métodos de pesquisa em projetos open source utilizados na pesquisa sobre inovação, relatando quais métodos de pesquisa conseguiram resultados mais melhores.
127	SALVIANO, C.F., 2011, "Process improvement in an RDI Center using Enterprise SPICE and SPICE for Research models". In: 11th International Conference on Software Process Improvement and Capability Determination, SPICE 2011, May 30, 2011 - June 1, 2011, v. 155 CCIS, pp. 204-207, Dublin, Ireland.	X	X		Não: Relata objetivos, estratégia e primeiros resultados de um ciclo de melhoria de processos.	
128	SIAU, K., TIAN, Y., 2013, "Open source software development process model--a grounded theory approach". In: 19th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2013, August 15, 2013 - August 17, 2013, v. 4, pp. 2618-2628, Chicago, IL, United states.	X	X		Não: Apresenta características de Desenvolvimento de Sistemas Open-Source.	
129	SINHA, S., DAS, P.S., DUTTA, P., et al., 2013, "An open source library for Anesthesia - A package under Medi Java". In: 2013 Indian Conference on Medical Informatics and Telemedicine, ICMIT 2013, March 28, 2013 - March 30, 2013, pp. 33-38, Kharagpur, India.	X	X		Não: Introduz uma biblioteca open-source em Java para sistemas médicos.	

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
130	VENABLES, M., 2013, "Stand out from the crowd", Engineering and Technology, v. 8, n. 3, pp. 80-83.	X	X	X	Não: Fala de inovação de produto. Cita que melhorias operacionais foram vistas como uma forma de adquirir vantagem competitiva no passado e que não são mais suficientes para manter uma organização no mercado, sendo hoje um requisito para entrar no mercado. Menciona que as organizações estão valorizando a inovação de produtos e serviços e até terceirizando o processo de produção.	
131	WANG, P., WANG, B., 2011, "Research on the system development of product design based on axiomatic design theory". In: 2011 International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks, CECNet 2011, April 16, 2011 - April 18, 2011, pp. 690-693, XianNing, China.	X			Não: Apresenta Design Axiomático.	
132	ZEAARAOU, A., BOUGROUN, Z., BELKASMI, M.G., et al., 2012, "Object-oriented analysis and design approach for requirements engineering". In: 2nd International Conference on the Innovative Computing Technology, INTECH 2012, September 18, 2012 - September 20, 2012, pp. 133-137, Casablanca, Morocco.	X	X		Não: Apresenta Uma abordagem para reduzir a impedância entre requisitos e código.	
133	BETTENBURG, N., HASSAN, A.E., ADAMS, B., et al., 2013, "Management of community contributions - A case study on the Android and Linux software ecosystems", Empirical Software Engineering, pp. 1-38.		X		Não: Estuda as bases de projetos colaborativos para entender as formas de gerenciar contribuições da comunidade.	
134	HANNOLA, L., FRIMAN, J., NIEMIMUUKKO, J., 2013, "Application of agile methods in the innovation process", International Journal of Business Innovation and Research, v. 7, n. 1, pp. 84-98.		X	X	Sim	Sim

#	Artigo	Engineering Village	Scopus	Tenho Artigo?	CI 1	CI 2
135	HIROYUKI, A., KAZUNARI, M., ICHIRO, T., et al., 2011, "User-centered design in SI/software development", NEC Technical Journal, v. 6, n. 2, pp. 26-30.		X		Não: Aborda a construção de interfaces de software baseadas no usuário.	
136	MÉNDEZ-DURÓN, R., 2011, "Organization and economic issues in open source software research".		X		Não: Resume os estudos realizados na área de código aberto de software e propõe questões de pesquisa.	
137	MIZUSHIMA, K., IKAWA, Y., 2011, "A structure of co-creation in an open source software ecosystem: A case study of the eclipse community".		X		Não: Estudo de caso sobre uma comunidade de desenvolvimento open-source.	
138	PILLAI, A.K.R., PUNDIR, A.K., GANAPATHY, L., 2012, "Implementing Integrated lean six sigma for software development: A flexibility framework for managing the continuity: Change dichotomy", Global Journal of Flexible Systems Management, v. 13, n. 2, pp. 107-116.		X	X	Sim	Sim
139	POKLEMBIA, T., SIVÝ, I., HAVLICE, Z., 2011, "Maintenance software processes for web 2.0 based learning management systems", pp. 167-170.		X		Não: Explora características de manutenção de software web 2.0	
140	RECH, J., BUNSE, C., 2011, Emerging technologies for the evolution and maintenance of software models.		X		Não: Livro sobre a evolução e manutenção de modelos de software.	
141	SCHUTZBANK, A., FERNANDOPULLE, R., 2014, "Doubling down: Lessons learned from building a new electronic health record as part of primary care practice redesign", Healthcare, v. 2, n. 1, pp. 14-18.		X		Não: Apresenta lições aprendidas no desenvolvimento de sistema de registro de saúde.	

Tabela I.4 – Publicações selecionadas na primeira execução do mapeamento sistemático que atendem aos dois critérios de inclusão definidos.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
1	AGARWAL, R., PRASAD, J., 2000, "Field study of the adoption of software process innovations by information systems professionals", IEEE Transactions on Engineering Management, v. 47, n. Compendex, pp. 295-308.	A adoção de inovações pelos profissionais	Um survey com 140 profissionais (71 responderam) de uma organização bancária dos EUA sobre a migração da linguagem de programação COBOL em arquiteturas de mainframes para a linguagem de programação C em arquiteturas cliente-servidor, para avaliar a relação entre a opinião de cada profissional sobre a linguagem C e a sua intenção de utilização e avaliar o modelo proposto. Os resultados do estudo apoiam parcialmente o modelo proposto.	Um modelo comportamental de aceitação de inovações que relaciona as opiniões sobre uma inovação (como vantagens em sua utilização, facilidade de utilização e compatibilidade com a organização) com a intenção de adotá-la. As opiniões, em contrapartida, são influenciadas por fatores externos (como estabilidade organizacional, insegurança no trabalho, conhecimento de tecnologias anteriores e treinamentos estruturados e não estruturados).
2	ARDIMENTO, P., BALDASSARRE, M.T., CIMITILE, M., et al., 2008, "Empirical experimentation for validating the usability of knowledge packages in transferring innovations". In: 2nd International Conference on Software and Data Technologies, ICSoft 2007, July 22, 2007 - July 25, 2007, v. 22 CCIS, pp. 357-370, Barcelona, Spain.	A transferência de conhecimento para inovação	Um estudo experimental envolvendo 82 alunos de graduação da Universidade de Bari para avaliar se existe diferença de usabilidade (medida através da eficiência para adquirir conhecimento, em tempo, e sua correta compreensão) na transferência de conhecimento utilizando o pacote de conhecimento proposto e fontes convencionais, como artigos e relatórios. Os resultados do estudo demonstram que o pacote de conhecimento proposto permite que o conhecimento seja adquirido mais rapidamente e com menos erros de compreensão.	A definição de um pacote de conhecimento (KP) composto de resultados de pesquisa, evidências de utilização em projetos e resultados obtidos nestes projetos, além de fontes de conhecimento necessário para a compreensão da inovação e de treinamentos e ferramentas disponíveis. Nos resultados de pesquisa são sintetizados o propósito e o histórico de evolução da pesquisa (demonstrando sua maturidade), os requisitos necessários para a sua compreensão, as possíveis vantagens e riscos de adoção da inovação e um planejamento para a sua adoção. Uma ferramenta chamada Prometheus foi construída para manipular os pacotes de conhecimento.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
8	CHO, I., KIM, Y.G., 2001, "Critical factors for assimilation of object-oriented programming languages", Journal of Management Information Systems, v. 18, n. Compendex, pp. 125-156.	A adoção de inovações pelos profissionais	Um survey com 903 gerentes de departamentos de sistemas de informação (236 responderam e 220 foram utilizados) de organizações coreanas sobre a adoção do paradigma orientado a objetos, para avaliar a relação entre atributos da inovação e características da organização e o estágio de assimilação de OO por estas organizações. Os resultados do estudo apoiam parcialmente o modelo proposto.	Um modelo de assimilação do paradigma orientado a objetos pelas organizações que relaciona atributos da inovação (como expectativa de utilização pelo mercado, maturidade da tecnologia, compatibilidade da tecnologia com a organização, benefícios relativos com a adoção da tecnologia e complexidade da tecnologia) e características da organização (como a gerência de inovação, a intensidade de educação na nova tecnologia, a satisfação com a tecnologia existente e a média de anos de experiência dos profissionais) com o estágio de assimilação de OO por estas organizações.
9	CHOI, Y., HA, S.-J., KIM, J.-S., 2006, "Eclipse-based management system for PROcess innovation methodology enhancement". In: 8th International Conference Advanced Communication Technology, ICACT 2006, February 20, 2006 - February 22, 2006, v. 1, pp. 155-159, Phoenix Park, Korea, Republic of.	Gerência do processo para a inovação	Nenhum estudo foi realizado para avaliar a ferramenta proposta. Foi realizada apenas uma comparação das suas funcionalidades com as funcionalidades oferecidas por outras ferramentas.	Uma ferramenta de gerência de processos de software e de gerência de projetos chamada PRiME (PRocess innovation & Methodology Enhancement) que auxilia na definição e publicação dos processos, incluindo manuais e documentações online dos processos, na utilização de várias metodologias em um único projeto, na reutilização de artefatos de processos para aumentar o desempenho dos projetos e na gerência quantitativa dos projetos com o propósito de melhorar os processos num ambiente integrado.
10	CUSUMANO, M.A., MACCORMACK, A., KEMERER, C.F., et al., 2009, "Critical decisions in software development: Updating the state of the practice", IEEE Software, v. 26, n. Compendex, pp. 84-87.	Geração de inovação	Empresas do Japão e Índia foram estudadas para entender o motivo pelo qual suas vantagens no desenvolvimento de software (maior qualidade e produtividade) não se traduzem em vantagens em inovação na área de software. O motivo relatado pelos autores é uma ênfase demasiada nos processos, criando um estilo rígido de desenvolvimento e dando pouca importância à experimentação de novos produtos e tecnologias.	Nenhum apoio é fornecido.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
18	GALLIVAN, M.J., 2003, "The influence of software developers' creative style on their attitudes to and assimilation of a software process innovation", Information and Management, v. 40, n. Compendex, pp. 443-465.	A adoção de inovações pelos profissionais	Um survey com 220 profissionais (118 responderam) de duas organizações americanas sobre a adoção da arquitetura cliente-servidor, para avaliar a relação entre o estilo criativo dos profissionais, a sua atitude com relação à inovação e a satisfação no trabalho e desempenho do profissional depois de utilizar a inovação imposta por 4 meses. Os resultados do estudo apoiam parcialmente o modelo proposto.	Um modelo de assimilação de inovações que relaciona o estilo criativo dos profissionais (mais criativos e menos criativos) com a sua atitude com relação à inovação (percepções sobre utilidade, facilidade de utilização e compatibilidade da inovação com a organização) e com a satisfação no trabalho e desempenho do profissional depois de utilizar a inovação imposta por algum tempo.
19	GAO, Y., YAO, X., 2010, "The two approaches to sustainable development of the theory of software process models". In: 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010, November 26, 2010 - November 28, 2010, v. 2, pp. 537-540, Kunming, China.	Geração de inovação	São fornecidos exemplos que demonstram que a inovação em modelos na área de engenharia de software ocorre através de duas formas: (i) absorvendo o conhecimento externo, ou seja, de outras áreas como outras engenharias ou matemática; ou / e (ii) evoluindo o conhecimento interno, da própria área de engenharia de software.	Nenhum apoio é fornecido.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
20	GLASS, R.L., 2008, "Managing for innovation", Communications of the ACM, v. 51, n. Compendex, pp. 17-18.	Geração de inovação	O livro de Humphrey sobre inovação foi citado, onde o autor enfatiza a importância das pessoas no desenvolvimento de software. Três pontos são destacados: (i) a maior parte das inovações ocorre quando o gerente possui conhecimento técnico e se envolve no trabalho, maximizando a liberdade da sua equipe; (ii) as necessidades dos clientes possuem um impacto maior na determinação se uma inovação será um sucesso que o progresso técnico; e (iii) as pessoas criativas possuem um período de stress no final dos anos 30 e início dos anos 40, podendo continuar criativas depois desse período por muitos anos.	Nenhum apoio é fornecido.
22	GREEN, G.C., HEVNER, A.R., 2000, "Successful diffusion of innovations: guidance for software development organizations", IEEE Software, v. 17, n. Compendex, pp. 96-103.	A adoção de inovações pelos profissionais	Um survey com 174 profissionais (81 responderam e 72 foram utilizados) de organizações americanas sobre a adoção da abordagem PSP (Personal Software Process), para avaliar a relação entre o envolvimento do desenvolvedor na adoção da inovação, o ambiente da organização e o sucesso da adoção da inovação depois de utilizar a inovação no período de 3 meses a 2 anos. Os resultados do estudo apoiam parcialmente o modelo proposto.	Um modelo de adoção de inovações que relaciona o envolvimento do desenvolvedor na adoção da inovação e o ambiente da organização (apoio da gerência, decisão voluntária, treinamento e nível de novidade com relação ao conhecimento necessário) com o controle percebido pelos desenvolvedores (escolha, controle do processo e previsão); e que relaciona o controle percebido pelos desenvolvedores com o sucesso da adoção da inovação (utilização da inovação e satisfação no trabalho).

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
23	GREEN, G.C., HEVNER, A.R., COLLINS, R.W., 2005, "The impacts of quality and productivity perceptions on the use of software process improvement innovations", Information and Software Technology, v. 47, n. Compendex, pp. 543-553.	A adoção de inovações pelos profissionais	Um survey com 154 profissionais (71 responderam e 63 foram utilizados) de organizações americanas sobre a adoção da abordagem PSP (Personal Software Process), para avaliar a relação entre as percepções de facilidade de utilização da inovação, da produtividade e qualidade alcançadas com a inovação, de utilidade da inovação e o nível de utilização da inovação. Os resultados do estudo apoiam parcialmente o modelo proposto. Além do survey, uma análise qualitativa foi realizada com comentários livres feitos pelos profissionais no survey para identificar novos fatores não considerados pelos autores inicialmente.	Um modelo de adoção de inovações que relaciona as percepções de facilidade de utilização da inovação e da produtividade e qualidade alcançadas com a inovação com a percepção de utilidade da inovação e com o nível de utilização da inovação. Além dos fatores propostos no modelo, dois outros fatores são sugeridos: benefícios pessoais e de gerência de projetos alcançados com a inovação e adequação da inovação às atividades e ao ambiente da organização.
29	KAUTZ, K., NIELSEN, P.A., 2000, "Implementing software process improvement: two cases of technology transfer". In: The 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-33), January 4, 2000 - January 7, 2000, pp. 188, Maui, USA.	A adoção de inovações pelos profissionais	Observação de dois estudos de caso de implementação de melhorias de processo consideradas inovações. O <i>framework</i> proposto foi utilizado para analisar os resultados obtidos nos dois estudos de caso. O <i>framework</i> se mostrou adequado.	Um <i>framework</i> que combina as teorias de difusão e adoção de inovações com as teorias de desenvolvimento e adoção de tecnologias de informação, e permite analisar a adoção de inovações através de três perspectivas: (i) individualista - na qual as características de cada papel envolvido na adoção são descritos; (ii) estruturalista - na qual os elementos estruturais da organização são descritos; e (iii) processo iterativo - na qual a inovação é tratada como uma combinação das duas perspectivas anteriores, tendo como conceitos principais o contexto da adoção da inovação, a capacidade de inovar da organização, a proliferação e os eventos marcantes.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
30	KAUTZ, K., NIELSEN, P.A., 2004, "Understanding the implementation of software process improvement innovations in software organizations", Information Systems Journal, v. 14, n. Compendex, pp. 3-22.	A adoção de inovações pelos profissionais	Observação de dois estudos de caso de implementação de melhorias de processo consideradas inovações. O <i>framework</i> proposto foi utilizado para analisar os resultados obtidos nos dois estudos de caso. O <i>framework</i> se mostrou adequado.	Um <i>framework</i> que combina as teorias de difusão e adoção de inovações com as teorias de desenvolvimento e adoção de tecnologias de informação, e permite analisar a adoção de inovações através de três perspectivas: (i) individualista - na qual as características de cada papel envolvido na adoção são descritos, tendo como conceitos principais a liderança e os agentes de mudança; (ii) estruturalista - na qual os elementos estruturais da organização são descritos, tendo como conceitos principais o tamanho e os departamentos da organização, e a diferenciação e a complexidade das suas atividades; e (iii) processo iterativo - na qual a inovação é tratada como uma combinação das duas perspectivas anteriores num processo iterativo, tendo como conceitos principais o conteúdo da inovação, o contexto social encontrado na organização e o processo de implementação.
33	LEVINE, L., 2001, "Integrating knowledge and processes in a learning organization", IEEE Engineering Management Review, v. 29, n. Compendex, pp. 33-44.	Gerência do processo para a inovação	Nenhum estudo foi realizado.	Uma ferramenta chamada INTRo que auxilia na gerência de mudança de tecnologia, com enfoque no aprendizado organizacional apoiado pela mudança de tecnologia.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
35	LIND, J., 2006, "Boeing's global enterprise technology process", Research Technology Management, v. 49, n. Compendex, pp. 36-42.	Gerência do processo para a inovação	Observação de um estudo de caso do desenvolvimento de um processo para inovação para o setor de pesquisa e desenvolvimento da organização Boeing. Os resultados obtidos com o processo são considerados satisfatórios.	As etapas utilizadas para a definição do processo para inovação: (i) avaliação dos requisitos necessários para o processo; (ii) <i>workshops</i> para desenvolvimento da primeira versão do processo; (iii) inspeções formais do processo pelos profissionais da organização, contribuindo e evoluindo a versão inicial do processo; (iv) implantação do processo na organização e sua melhoria contínua; (v) extensão do processo para abranger diferentes áreas de negócio. O processo definido, que é composto de 4 subprocessos: (i) Descobrir, onde ocorre o contraste do que é desejável pelo mercado com o que é possível com a tecnologia; (ii) Decidir, onde as oportunidades são analisadas e priorizadas; (iii) Desenvolver, onde as oportunidades são desenvolvidas; e (iv) Implantar, onde as oportunidades são aplicadas em desenvolvimentos mais especializados nas diferentes áreas de negócio. Lições aprendidas na definição do processo: (i) levar em consideração a diversidade de negócio da organização, permitindo adaptações no processo; (ii) utilizar disciplinas de melhoria de processos de engenharia; (iii) dar importância ao fator humano provendo treinamentos e líderes; (iv) manter o objetivo da inovação sempre em foco; (v) cultivar a sinergia ao longo do processo; e (vi) elaborar processos e métodos claros.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
40	NARAYANA, M.G.P.L., 2005, "A framework approach to measure innovation maturity". In: IEMC 2005: 2005 IEEE International Engineering Management Conference, September 11, 2005 - September 13, 2005, v. II, pp. 765-769, St. John's, Newfoundland, Canada.	Gerência do processo para a inovação	Não foi realizado nenhum estudo sobre o modelo proposto.	Um modelo de análise objetiva para avaliar a maturidade em inovação de uma organização, onde foram definidas nove áreas de processo: processo para rastrear as tecnologias, processo para rastrear sinais de regulamentação, processo para ganhar inteligência de mercado, processo para selecionar os projetos de pesquisa e desenvolvimento, processo para prover recursos para pesquisa e desenvolvimento, processo para gerenciar os projetos de pesquisa e desenvolvimento, processo para implementar pesquisa e desenvolvimento, processo para transferir pesquisa e desenvolvimento para práticas e produtos e processo para aprender e inovar continuamente. Estas áreas de processo são distribuídas em cinco níveis de maturidade: básico, reconhecido, gerenciado, avaliado e aprendendo/innovando/melhorando/otimizando. Algumas observações importantes com relação à inovação que orientam o modelo proposto: (i) a inovação deve ser baseada em estratégia; (ii) a inovação depende de parcerias efetivas internas e externas à organização; (iii) a inovação requer mecanismos que estimulem mudanças; (iv) a inovação só ocorre em um contexto organizacional de apoio à inovação.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
45	RIFKIN, S., 2001, "Why software process innovations are not adopted", IEEE Software, v. 18, n. Compendex, pp. 112+110-111.	A adoção de inovações pelas organizações	Analisa o motivo que leva as organizações a não adotarem inovações de processos de software. Segundo o autor, um dos principais motivos é que o que muitas das inovações de processos de software oferecem não é estratégico para as organizações. Caso a inovação não seja alinhada com a estratégia de negócio da organização, a adoção da inovação é menos provável de ocorrer com sucesso.	Nenhum apoio é fornecido.
49	SANTONE, A., TORTORELLA, M., 2009, "Applying formal methods to process innovation". In: International Conference on Advanced Software Engineering and Its Applications, ASEA 2009, Held as Part of the Future Generation Information Technology Conference, FGIT 2009, December 10, 2009 - December 12, 2009, v. 59 CCIS, pp. 135-142, Jeju Island, Korea, Republic of.	Avaliação da adequação da inovação	Um exemplo da aplicação de métodos formais para avaliar a adequação de uma inovação ao processo de desenvolvimento de uma organização. Cada componente do processo de desenvolvimento é modelado, onde são identificadas as entradas e saídas do componente e as técnicas, métodos e ferramentas utilizados pelo componente. O componente que representa a inovação é modelado também e é avaliado quanto à adequação ao processo da organização, através da compatibilidade das entradas e saídas.	Nenhum apoio é fornecido.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
55	TORTORELLA, M., VISAGGIO, G., 2001, "Evaluation of a scenario-based reading technique for analysing process components", Journal of Software Maintenance and Evolution, v. 13, n. Compindex, pp. 149-166.	Avaliação da adequação da inovação	Um estudo experimental envolvendo 4 grupos de 12 alunos de graduação da Universidade de Bari para avaliar se existe diferença de usabilidade (medida através da correção das questões respondidas no tempo, completude das questões respondidas no tempo e semelhança das respostas dadas pelos 2 grupos que utilizaram o mesmo tratamento) na caracterização dos componentes ao utilizar checklist ou cenário. Os resultados do estudo demonstram resultados melhores com a utilização de cenários.	Uma abordagem chamada de REP para caracterizar e avaliar a adequação de um componente de processo de software inovador ao processo de desenvolvimento de uma organização. A caracterização do componente pode ser realizada através de um checklist ou através de um cenário.
58	WOO, F., MIKUSAUSKAS, R., BARTLETT, D., et al., 2006, "A framework for the effective adoption of software development methodologies". In: 44th Annual ACM Southeast Conference, ACMSE 2006, March 10, 2006 - March 12, 2006, v. 2006, pp. 198-203, Melbourne, FL, United states.	Avaliação da adequação da inovação	Um survey com 1109 organizações canadenses (82 responderam) sobre as diferentes considerações ao avaliar metodologias de desenvolvimento de software, para avaliar o framework proposto. Os resultados do estudo foram considerados satisfatórios.	Um framework que avalia uma metodologia inovadora com relação a cinco perspectivas: indústria, organização, projeto, produto e desenvolvedor. A organização deve adaptar o framework proposto definindo os fatores críticos para cada uma dessas perspectivas, tendo como base a eficiência e a efetividade da organização e seus objetivos de reuso. Estes fatores críticos são utilizados para avaliar as novas metodologias.
66	GALLIVAN, M.J., 2004, "Examining IT professionals' adaptation to technological change: The influence of gender and personal attributes", Data Base for Advances in Information Systems, v. 35, n. 3, pp. 28-49.	A adoção de inovações pelos profissionais	Dois estudos de caso em organizações adotando a arquitetura cliente-servidor (onde foram realizadas 30 entrevistas semi-estruturadas), para analisar as diferentes estratégias de implementação adotadas e as reações dos profissionais às mudanças.	Um modelo de assimilação de inovações que relaciona dois atributos pessoais (tolerância à ambiguidade e predisposição a novas experiências) com a habilidade dos profissionais de TI de se adaptarem a uma inovação tecnológica. O autor pesquisou também a influência do sexo do profissional do seu desempenho

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
67	GREEN, G.C., COLLINS, R.W., HEVNER, A.R., 2004, "Perceived control and the diffusion of software process innovations", Journal of High Technology Management Research, v. 15, n. 1, pp. 123-144.	A adoção de inovações pelos profissionais	Um survey organizações sobre a adoção da abordagem PSP (Personal Software Process), para avaliar a relação entre as percepções de controle de processo e o nível de utilização da inovação. Os resultados do estudo apoiam parcialmente o modelo proposto.	Um modelo de adoção de inovações que relaciona as percepções de controle de processo (decisão voluntária de adotar ou não, escolha e quando adotar e decisão de como adotar) com o nível de utilização da inovação (medido como utilização da inovação e satisfação ao utilizá-la).
82	RIEMENSCHNEIDER, C.K., HARDGRAVE, B.C., DAVIS, F.D., 2002, "Explaining software developer acceptance of methodologies: A comparison of five theoretical models", IEEE Transactions on Software Engineering, v. 28, n. 12, pp. 1135-1145.	A adoção de inovações pelos profissionais	Cinco modelos de adoção de inovações são identificados na literatura os fatores levados em consideração são citados. Um survey com 158 profissionais (128 responderam) em uma organização sobre a adoção de uma nova metodologia de desenvolvimento para avaliar quais fatores foram relevantes nesse cenário. Foram identificados fatores distribuídos nos modelos da literatura.	Nenhum apoio é fornecido.

Tabela I.5 – Publicações selecionadas na segunda execução do mapeamento sistemático que atendem aos dois critérios de inclusão definidos.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/ apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
105	FERNANDEZ, C., LOPEZ, D., YAGUE, A., et al., 2011, "Towards estimating the value of an idea". In: 12th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement, PROFES 2011, June 20, 2011 - June 22, 2011, pp. 62-67, Torre Canne, BR, Italy.	Geração de inovação e Avaliação da adequação da inovação	Uma revisão da literatura. O artigo menciona futura aplicação do proposto na indústria.	Um framework que lista fontes de inovação: (i) envolvimento do cliente; (ii) colaboração com parceiros e fornecedores; (iii) consultas a especialistas da organização; (iv) estudo do conhecimento atual; (v) utilização de ferramentas de apoio; e (vi) acompanhamento dos concorrentes. O framework também lista de elementos para analisar o valor de uma ideia: (i) análise de benefícios; (ii) levantamento e reconciliação das proposições de valor dos envolvidos; (iii) análise financeiras, de custo e benefício e de retorno de investimento; (iv) análise de riscos e oportunidades; (v) desenvolvimento concorrente de sistema e software; (vi) monitoração e controle do valor da ideia; e (vii) habilidade de mudar conforme as oportunidades.
134	HANNOLA, L., FRIMAN, J., NIEMIMUUKKO, J., 2013, "Application of agile methods in the innovation process", International Journal of Business Innovation and Research, v. 7, n. 1, pp. 84-98.	Gerência de inovação	Compara as dificuldades enfrentadas pelo processo de desenvolvimento de software cascata e as dificuldades enfrentadas pelo processo de inovação, para verificar se as dificuldades são similares. Sugere que as práticas de metodologias ágeis podem auxiliar nas dificuldades enfrentadas no processo de inovação de forma similar ao realizado em processos de desenvolvimento de software.	Nenhum apoio é fornecido.

#	Artigo	Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?	Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?	Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?
138	PILLAI, A.K.R., PUNDIR, A.K., GANAPATHY, L., 2012, "Implementing Integrated lean six sigma for software development: A flexibility framework for managing the continuity: Change dichotomy", Global Journal of Flexible Systems Management, v. 13, n. 2, pp. 107-116.	Gerência de inovação	Um estudo de caso da aplicação da metodologia Lean Six Sigma no desenvolvimento de uma aplicação web, juntando os conceitos de continuidade e mudança. Os resultados obtidos com a utilização da metodologia foram melhorias significativas no processo e no produto.	Nenhum apoio é fornecido.

I.6 Avaliação dos Resultados da Pesquisa

O principal resultado da realização deste estudo é a caracterização do estado da arte em inovação de processo de software, permitindo avaliar onde podem ser realizadas contribuições na área. Dos 140 artigos encontrados nas duas execuções da busca, 25 realizam algum estudo ou fornecem algum apoio ou contribuição na área de inovação de processos de software. Os resumos elaborados para todos os 25 artigos podem ser encontrados no capítulo 3.

Em relação à questão secundária “Qual etapa do processo de inovação é estudada ou/e apoiada?” pode-se observar que a maior parte dos artigos foca na adoção de inovações pelos profissionais da organização, como pode ser observado na Tabela I.6, buscando identificar os fatores que influenciam na adoção de inovações pelos profissionais.

Tabela I.6 – Quantidade de artigos por etapas do processo de inovação.

Etapa do processo de inovação	Quantidade de artigos
A transferência de conhecimento para inovação	1
Geração de inovação	6
Avaliação da adequação da inovação	4
Adoção de inovações pelos profissionais	11
Gerência do processo para a inovação	4

Em relação à questão secundária “Que tipo de estudo é realizado em inovação de processo de software?” pode-se observar que, como esperado pela distribuição dos artigos com relação ao foco de pesquisa apresentada na Tabela I.6, a maior parte são estudos do tipo *survey* buscando identificar os fatores que influenciam na adoção de inovações pelos profissionais em estudos de caso da adoção de alguma inovação em particular. Os resultados são sumarizados na Tabela I.7.

Tabela I.7 – Quantidade de artigos por tipos de estudo realizado.

Tipo de estudo realizado	Quantidade de artigos
Estudo experimental para avaliar diferentes formas de transmissão de conhecimento	2
<i>Survey</i> em estudos de caso da adoção de uma inovação por uma ou mais organizações	9
<i>Survey</i> realizado em várias organizações ao redor do mundo sobre processos de software	1
Observações da condução de estudos de caso de implantação de inovações	3
Comparação das funcionalidades presentes nos apoios ferramentais disponíveis	1
Revisão da literatura sobre fontes de inovação e elementos para analisar o valor de uma ideia	1
Comparação das dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de software utilizando o ciclo de vida cascata com as dificuldades enfrentadas pelo processo de inovação	1
Um estudo de caso da aplicação da metodologia Lean Six Sigma no desenvolvimento de uma aplicação web	1

Em relação à questão secundária “Que tipo de apoio é fornecido para a inovação de processo de software?” pode-se observar que, como esperado pela distribuição dos artigos com relação ao foco de pesquisa apresentada na Tabela I.6, a maior parte são modelos comportamentais de adoção de inovações pelos profissionais. Os resultados são sumarizados na Tabela I.8.

Tabela I.8 – Quantidade de artigos por apoio fornecido.

Apoio fornecido	Quantidade de artigos
Modelos ou <i>frameworks</i> comportamentais de adoção de inovações pelos profissionais	9
Pacote de conhecimento para facilitar a transferência de conhecimento	1
Apoio ferramental para a gerência de processos de software incluindo melhorias	2
Definição de processos para apoiar a inovação	2
Abordagens para avaliar a adequação de uma inovação	2
Framework que lista fontes de inovação e elementos para analisar o valor de uma ideia	1

Com relação à questão de pesquisa “Quais são os estudos e apoios ou contribuições realizadas em inovação de processo de software nos últimos anos?”, pode-se observar a partir das questões secundárias de pesquisa respondidas e dos resumos dos artigos encontrados no capítulo 3 que pouca atenção tem sido dada para a pesquisa proativa por inovações nos ambientes interno e externo à organização. No modelo de análise de maturidade em inovação definido por NARAYANA (2005) existe uma área de processo chamada “Processo para rastrear as tecnologias” que evidencia a importância desta etapa, porém nenhum apoio é fornecido para auxiliar na busca. ARDIMENTO *et al.* (2008) procuram estruturar o conhecimento encontrado na literatura em um pacote de conhecimento visando auxiliar na transferência de conhecimento entre a academia e a indústria, porém não auxilia na busca proativa por esta informação pelas organizações.

A maior parte dos estudos identificados aborda os fatores que influenciam na adoção de uma inovação com sucesso por uma organização, sendo que os fatores mais recorrentes estão relacionados com a percepção dos profissionais das características da inovação a ser adotada e das características do ambiente e do contexto encontrado na organização, que podem ser observadas nas Tabelas I.9 e I.10. Este resultado apoia a importância da inovação organizacional na inovação tecnológica (LIU e QIAN, 2005; CHUN-SHENG e CHONG, 2006; KHAZANCHI *et al.*, 2007; CHENG *et al.*, 2008; HE, 2008).

Tabela I.9 – Fatores relacionados com a percepção dos profissionais das características da inovação a ser adotada.

Fatores relacionados com a inovação	Quantidade de artigos
Vantagens e benefícios relativos em sua utilização	3
Facilidade de utilização	3
Compatibilidade com a organização	4
Expectativa de utilização pelo mercado	1
Maturidade da tecnologia	1
Complexidade da tecnologia	1
Produtividade e qualidade alcançadas com a inovação	1
Benefícios pessoais e de gerência de projetos alcançados com a inovação	1
Alinhamento estratégico	1

Tabela I.10 – Fatores relacionados com a percepção dos profissionais das características do ambiente e do contexto encontrado na organização.

Fatores relacionados com o contexto da organização	Quantidade de artigos
Estabilidade organizacional	1
Insegurança no trabalho	1
Conhecimento de tecnologias anteriores	1
Treinamentos estruturados e não estruturados	2
Apoio da gerência	2
Decisão voluntária	2
Nível de novidade com relação ao conhecimento necessário	1
Escolha de quando adotar	1
Decisão de como adotar	1

A análise e avaliação da inovação a ser adotada são enfatizadas nos processos definidos por LEVINE (2001) e LIND (2006). Alguns estudos procuram aplicar os fatores que influenciam na adoção de uma inovação identificados na avaliação de uma determinada inovação pela organização (TORTORELLA e VISAGGIO, 2001; WOO *et al.*, 2006; SANTONE e TORTORELLA, 2009), porém não levam em consideração todos os fatores identificados, realizando uma avaliação mais relacionada com a adequação da inovação ao processo encontrado na organização.

Nenhum estudo identificado apoia a análise de custos e benefícios que podem ser obtidos com a implantação de uma inovação, embora o pacote de dados definido por ARDIMENTO *et al.* (2008) procure estruturar as informações relacionadas a custos e benefícios encontradas na literatura. A análise de riscos relacionados com a implantação de uma inovação também não foi apoiada pelos estudos identificados. A etapa de geração de inovações ou de adaptação das inovações identificadas para o contexto da organização também não é apoiada pelos estudos identificados.

Considerando os resultados deste estudo, pode-se concluir que ainda há questões de pesquisa em aberto na área de inovação de processo de software, nas quais podem ser realizadas contribuições, dentre elas:

- Como identificar as inovações tecnológicas e de processo existentes no ambiente externo à organização?
- Como fomentar a aproximação entre a academia e a indústria para favorecer a inovação?
- Como auxiliar na geração de ideias que levem a melhorias inovadoras de processo e de tecnologia?
- Como analisar potenciais inovações com relação aos objetivos quantitativos estabelecidos?
- Como auxiliar no planejamento e monitoração da implantação de melhorias inovadoras?

ANEXO II – ARTEFATOS UTILIZADOS NAS ENTREVISTAS PARA IDENTIFICAR OS REQUISITOS RELEVANTES PARA O PORTAL

Este anexo apresenta os artefatos elaborados e utilizados nas entrevistas realizadas com os coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW localizadas no Brasil encontradas no site oficial do modelo para identificar os requisitos relevantes para o portal.

II.1 Roteiro para as Entrevistas

O roteiro foi elaborado para guiar a pesquisadora durante as entrevistas. O conteúdo do roteiro pode ser observado abaixo:

1. Perguntas de Caracterização:

- Há quantos anos trabalha com Engenharia de Software?
(*Tempo de experiência em Engenharia de Software*)
- Há quantos anos trabalha com implementações de melhoria de processo de software?
(*Tempo de experiência em melhoria de processo de software*)
- É o membro mais experiente da II?
(*Experiência relativa com outros colaboradores da II*)
- Já trabalhou em empresas de software? Em quais papéis?
(*Conhecimento técnico que pode auxiliar a avaliar a adoção de inovações pela perspectiva dos colaboradores das empresas*)
- Já trabalhou na área acadêmica/de pesquisa? Realizava pesquisas?
(*Conhecimento da área acadêmica que pode auxiliar a avaliar a adoção de inovações pela perspectiva da academia*)

2. Perguntas sobre Adoção e Implantação de Inovações em Engenharia de Software:

- Como você avalia a velocidade com a qual as empresas de software adotam as inovações (como novas metodologias, técnicas e ferramentas) realizadas pela academia ou instituições de pesquisa?
- Você acredita que as empresas possuem conhecimento sobre o estado da arte?
- Como você acredita que as empresas tomam conhecimento das pesquisas realizadas por especialistas na academia ou instituições de pesquisa?
- Com que frequência você encontra empresas que fazem parcerias com a academia ou instituições de pesquisa para buscar por inovações na área de melhoria de processo de software?

- Com que frequência você encontra empresas que frequentam congressos e eventos acadêmicos para buscar por inovações na área de melhoria de processo de software?
- Com que frequência você encontra empresas que assinam periódicos e revistas acadêmicas para buscar por inovações na área de melhoria de processos de software?

3. Priorização utilizando a Técnica Nominal de Grupo:

Como você avalia os itens abaixo com relação à contribuição para aproximar a academia e a indústria e auxiliar as organizações a identificar inovações que podem ser implantadas e gerar melhorias de processo, como novas metodologias, técnicas e ferramentas? Distribua 100 pontos dentre todos os itens abaixo, sendo que quanto maior a pontuação, maior importância e impacto você acredita que o item possui.

- Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;
- Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;
- Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;
- Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;
- Informações sobre patentes em Engenharia de Software;
- Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;
- Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;

Você teria algum item a sugerir para complementar a lista acima? Em caso positivo, como ficaria a nova distribuição dos 100 pontos ao incluir os itens sugeridos?

Estamos pensando em disponibilizar os apoios listados acima em um portal. Como usuários, além das próprias empresas, estamos pensando em considerar a comunidade de implementadores, aproveitando a aproximação entre a academia e a indústria proporcionada pelo MPS. A ideia é que ao identificar a necessidade da empresa, o implementador possa indicar o portal ou até ele mesmo entrar em contato com o especialista para mais detalhes. Você acha essa utilização do portal viável?

II.2 Repostas Coletadas nas Entrevistas

No total, oito coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) localizadas no Brasil participaram das entrevistas e as suas respostas podem ser observadas abaixo:

II.2.1 Perguntas de Caracterização

- Qual a sua formação acadêmica?

Participante 1	14
Participante 2	12
Participante 3	14
Participante 4	43
Participante 5	24
Participante 6	26
Participante 7	28
Participante 8	17

- Há quantos anos trabalha com implementações de melhoria de processo de software?

Participante 1	8
Participante 2	7
Participante 3	11
Participante 4	37
Participante 5	18
Participante 6	16
Participante 7	14
Participante 8	10

- É o membro mais experiente da II?

Participante 1	Não, possui um colaborador mais experiente.
Participante 2	Sim, mas possui especialistas em algumas áreas que não fazem parte da II.
Participante 3	Sim.
Participante 4	Sim.
Participante 5	Sim.
Participante 6	Sim.
Participante 7	Sim, e possui um colaborador igualmente experiente.
Participante 8	Sim.

- Já trabalhou em organizações de software? Em quais papéis?

Participante 1	Sim. Suporte técnico, analista, programador, gerente de projetos.
Participante 2	Sim. Gestão, implementação, testes, processos.
Participante 3	Sim. Desenvolvedor, analista, testes, processos.
Participante 4	Sim. DBA, processos.
Participante 5	Sim. Desenvolvedor de hardware e software, testes, processos, gerente de projetos, gerente de configurações, analista.
Participante 6	Sim. Programador, analista, processos.
Participante 7	Sim. Desenvolvimento, suporte, analista, gerente de projetos, comercial.
Participante 8	Sim. Desenvolvedor, analista, líder, qualidade.

II.2.2 Perguntas sobre Adoção e Implantação de Inovações em Engenharia de Software

- Como você avalia a velocidade com a qual as organizações de software adotam as inovações (como novas metodologias, técnicas e ferramentas) realizadas pela academia ou instituições de pesquisa?

Participante 1	As organizações de software em geral têm muita dificuldade em acompanhar as inovações realizadas, porque possuem poucos produtos e equipe pequena para o desenvolvimento de novos produtos. São poucas as organizações que possuem um setor de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) próprio e que conseguem mantê-lo.
Participante 2	Existem dois perfis de organização. O primeiro absorve as inovações muito rapidamente, pois o dono ou o gestor acompanha a divulgação de estudos, comparece aos eventos ou acompanha o meio acadêmico e faz questão de aplicar as inovações identificadas na organização. O segundo perfil possui uma enorme resistência a adotar novas formas de trabalhar, pois o dono ou o gestor alega que a forma atual de trabalhar funciona e que não quer mudar.
Participante 3	A velocidade é lenta, porque as organizações tendem a não adotar as inovações da academia. As organizações tendem a adotar quando a prática já se tornou comum, porque outras organizações adotam.
Participante 4	Existem diferentes velocidades de adoção, que são influenciadas pelo perfil e idade da equipe técnica e da chefia. Empresas com maior quantidade de pessoas jovens tendem a ter uma postura mais libertária, a buscar coisas mais novas, e trazem ideias mais inovadoras das universidades. Empresas tradicionais são mais cautelosas na adoção de novas metodologias.
Participante 5	Existem dois grandes grupos de organizações. Empresas menores, que possuem a gestão baseada mais em confiança com menos hierarquia, procuram e adotam rapidamente, pois a pessoa que direciona para o futuro também desenvolve e entende a tecnologia atual. Empresas maiores e mais robustas, discutem mais a inovação do que a implementam, pois a pessoa que tem a ideia tem que convencer vários níveis e os gestores, que não entendem mais a tecnologia atual.
Participante 6	Não vejo acontecer adoção de inovações da academia pelas organizações com as quais trabalho, pois elas são muito imaturas e estão muito distantes dos aspectos de inovação em processos de software. As organizações querem apenas o básico e possuem resistência para a inovação.
Participante 7	A velocidade varia e segue a curva de adoção de inovações. Um grupo pequeno de organizações, com pessoas mais jovens, rapidamente toma conhecimento dos novos métodos e processos e busca adotá-los, treina pessoas ou participa de workshops. Empresas maiores, mais tradicionais, aguardam que as novas técnicas sejam comprovadas e verificadas, aplicadas várias vezes com resultados antes de adotá-las.
Participante 8	Não é rápido não. Empresas com pessoas mais novas, formadas há pouco tempo, inclusive na alta direção, adotam mais rapidamente as inovações, e normalmente são organizações de pequeno porte subsidiadas pela SOFTEX e outras entidades. Empresas com equipes mais experientes e pessoas mais antigas possuem um alto nível de rejeição à inovação.

- Você acredita que as organizações possuam conhecimento sobre o estado da arte?

Participante 1	A Instituição Implementadora faz essa transferência de conhecimento, embora a organização nem sempre se sinta confortável em compartilhar suas ideias. Quando uma organização entra em contato precisando inovar em uma nova linha, a II possui uma equipe preparada para fazer a pesquisa do estado da arte para a organização.
-----------------------	--

Participante 2	As organizações, normalmente menores, com a intenção de melhorar, estão sempre buscando informações. A maior parte das organizações, porém, não possui interesse em melhorar e sim em atender seus clientes, mesmo que de forma prejudicial à organização.
Participante 3	Normalmente as organizações são mais focadas na prática e não acompanham o estado da arte. Os órgãos de governo, por possuírem pessoas que estudaram para entrar, tendem a conhecer mais o que a academia vem trabalhando.
Participante 4	Varia de acordo com o assunto. Assuntos mais técnicos como linguagens de programação são mais acompanhados que assuntos relacionados com processos, mesmo em organizações mais novas. Mudanças em processos são mais complicadas porque envolvem a mudança de um paradigma e necessitam de patrocínio, apoio e de um conjunto de pessoas, e não apenas uma pessoa bem intencionada que acompanhe as novidades.
Participante 5	Não. A adoção das inovações pelas organizações ocorre com muito atraso, motivada pela adoção por parte dos concorrentes e não porque acompanharam a academia e pensaram na adoção.
Participante 6	Não conseguem acompanhar, ficando muito distantes, por não possuírem cultura de participação em eventos.
Participante 7	A maior parte das organizações não acompanha e fica muito distante do estado da arte. As soluções adotadas para resolver os problemas costumam ser soluções de contorno, que não resolvem em definitivo o problema, seja por pressão dos gestores ou do mercado ou porque os colaboradores não se aplicam muito no trabalho. Algumas organizações com pessoas mais ligadas à centros de pesquisa e universidades conseguem acompanhar porque as pessoas trazem os valores para dentro da organização e conseguem suportar as pressões de prazo e de soluções imediatas.
Participante 8	Não conseguem acompanhar, ficando muito distantes do que acontece na academia e no mundo. Levo algumas publicações para as organizações de tempos em tempos e elas demonstram que não tinham conhecimento sobre o assunto.

- Como você acredita que as organizações tomam conhecimento das pesquisas realizadas por especialistas na academia ou instituições de pesquisa?

Participante 1	Ultimamente através de simpósios e workshops promovidos pelas universidades. Além disso, através da participação da organização em APLs (Arranjos Produtivos Locais), onde elas possuem acesso à informação mais atualizada, já que os APLs são compostos de organizações, governo e instituições de ensino, facilitando o acesso aos especialistas. Os APLs estão se propagando pelo país com o apoio do SEBRAE e do SENAI.
Participante 2	Através de divulgações feitas em grupos e comunidades na internet ou pessoalmente, como por meio de pessoas que estão estudando, que são relacionadas com o meio acadêmico ou que dão aulas, que despertam o interesse ao mencionarem alguma novidade. Não considero eventos porque acredito que as organizações quando decidem ir a algum evento vão porque já sabem que algum assunto de interesse será abordado. Não considero APLs porque acredito que as organizações possuem mais resistência neste meio.
Participante 3	Na maioria das vezes através da consultoria, que possui uma aproximação maior com os órgãos de pesquisa. As organizações costumam ter conhecimento dos produtos gerados pelas pesquisas e não das pesquisas em si. Empresas que trabalham especificamente com inovação buscam pelos pesquisadores que tenham temas ou assuntos de interesse para parcerias, e não por pesquisas aleatoriamente.

Participante 4	Normalmente através das pessoas que assimilam no dia-a-dia os conceitos, ideias e sugestões expostas na internet, em redes sociais, através de certificações e em treinamentos, e trazem para a organização. Pessoas que iniciam pós-graduações são elementos de assimilação do que ocorre no meio acadêmico. Algumas organizações possuem uma visão mais moderna e acompanham apresentações, newsletters e palestras.
Participante 5	Nas pequenas organizações ocorre de forma não estruturada, mais reativa que proativa, através de pessoas que obtêm informações na internet, em alguns congressos, ou trazidas através de estudantes de pós-graduação. Em organizações maiores ocorre através de áreas dedicadas, como área uma de P&D ou alguém responsável por procurar novas tecnologias e metodologias.
Participante 6	Muitas vezes ocorre por intermédio dos consultores, através de treinamentos básicos nos processos do modelo e de sugestões durante a implementação. Quando percebem que a organização está um pouco mais madura, os consultores mostram alguns estudos. É raro encontrar organizações com grupos de pesquisa. Já houve um caso onde o responsável pela melhoria dos processos participou de algumas disciplinas na universidade, levando o conhecimento para a organização.
Participante 7	Ou a organização possui pessoas interessadas que acompanham blogs, leem artigos e acompanham o que acontece no mundo, ou a organização possui um programa de inovação com P&D. É necessário que exista uma movimentação dentro da organização que envolva gestores e estratégias, um conjunto de ações que traga e disponibilize a informação. A organização procura se destacar através da inovação ou precisa dela para se manter no mercado.
Participante 8	As organizações possuem e participam de fóruns de empresários, onde ocorre a troca de conhecimento entre elas. A academia deveria conseguir participar destes fóruns, para envolver as organizações nas pesquisas de forma que elas valorizem seus resultados.

- Com que frequência você encontra organizações que fazem parcerias com a academia ou instituições de pesquisa para buscar por inovações na área de melhoria de processo de software?

Participante 1	Ainda considero pequena e com motivação equivocada. As organizações buscam realizar estas parcerias motivadas pelo apoio financeiro, o que aumenta a frequência quando existem editais abertos. Esta motivação não gera bons resultados em inovação.
Participante 2	Pequena, poucas organizações. As organizações buscam mais por produtos.
Participante 3	Menos de 10% das organizações com as quais tive contato.
Participante 4	Pequena, pois ainda existe uma distância entre a academia e a indústria que está diminuindo de forma crescente devido à efervescência tecnológica e não à aproximação das organizações. As organizações deveriam possuir canais de comunicação mais fortes, organizados e estruturados e menos circunstanciais (como alunos de pós-graduação) com o meio acadêmico. Normalmente são as grandes organizações que buscam por essa aproximação com a academia para realizar processos de inovação e investirem recursos em ideias, algumas até como forma de difundir seus produtos.
Participante 5	Bem baixa e difícil de encontrar. É mais comum encontrar parcerias em organizações que mantêm produtos e querem se diferenciar dos concorrentes, além de já possuírem o foco em P&D interno ou externo.
Participante 6	Muito pequena. Normalmente quem se aproxima é a academia. Infelizmente, algumas organizações enxergam a parceria como uma oportunidade de conseguirem consultoria de graça, e a academia encontra resistência para colocar as pesquisas na prática das organizações.

Participante 7	Recentemente está se tornando mais comum devido à atenção dada para inovação através de notícias, movimento de startup, editais e programas de incentivo do governo. É necessário para tornar as organizações competitivas internacionalmente. Mas para alcançar o discutido sobre inovação é necessário que as organizações abordem necessidades mais básicas antes, como a definição de processos ou a realização de planejamentos estratégicos, práticas de gestão que ainda não são realizadas em muitas organizações.
Participante 8	Não encontro nas organizações com as quais trabalho. Nestas, quem transmite o que está acontecendo no meio acadêmico ou dicas de inovação são os consultores. As organizações que fazem parcerias com a academia são organizações maiores que possuem na sua formação, como em comitês gestores ou presidência, professores.

- Com que frequência você encontra organizações que frequentam congressos e eventos acadêmicos para buscar por inovações na área de melhoria de processo de software?

Participante 1	Mediana, devido ao incentivo para a melhoria e busca por Engenharia de Software.
Participante 2	Antes não era tão comum. Hoje a maior parte das organizações envia pelo menos um funcionário, que faz cursos e participa do evento para saber mais informações sobre o estado da arte.
Participante 3	Menos de 10% das organizações com as quais tive contato.
Participante 4	Acontece com bastante intensidade em congressos. Congressos mais técnicos como do PMI (Project Management Institute) são mais frequentados que congressos mais acadêmicos.
Participante 5	Nos últimos dois anos a frequência caiu, apesar do discurso voltado para a inovação. As pessoas fazem cursos específicos, tentam certificações, mas raramente participam do congresso para conhecer as novidades da área. As organizações não veem mais o envio de colaboradores para os eventos como um investimento e sim como custo.
Participante 6	Quase inexpressiva. As organizações não liberam os colaboradores para participarem dos eventos, e estes acabam só frequentando o que ocorre depois do horário de expediente. Devido a isso, é mais comum os colaboradores assistirem aos minicursos que às seções técnicas dos eventos, e os eventos oferecidos pelas universidades são mais frequentados pelos alunos que por colaboradores das organizações locais.
Participante 7	Recentemente está se tornando mais frequente. Muitas vezes, porém, a participação ocorre por iniciativa pessoal do colaborador que é mais operacional e menos de gestão, e que possui mais dificuldade de levar o conhecimento obtido para dentro da organização. Poucas organizações levam pessoas para fóruns em outros estados, por estes eventos conflitarem com o trabalho do dia-a-dia.
Participante 8	Algumas organizações enviam representantes da área de qualidade para participar de eventos. Normalmente são organizações maiores, com mais recursos para investir em melhoria. As organizações pequenas muitas vezes não mandam representantes nem para receber a placa do nível obtido em uma avaliação do modelo.

- Com que frequência você encontra organizações que assinam periódicos e revistas acadêmicas para buscar por inovações na área de melhoria de processos de software?

Participante 1	Poucas organizações. As organizações assinam periódicos mais para monitorar o que seus concorrentes estão fazendo através das suas publicações que para acompanhar o estado da arte e as inovações.
Participante 2	Nunca vi alguém em uma organização me mostrar algo assim.

Participante 3	Menos de 10% das organizações com as quais tive contato. Normalmente elas possuem assinaturas de revistas mais gerais, de gestão ou administrativas, mas não de periódicos de pesquisa.
Participante 4	Revistas e jornais de natureza técnica são mais assinados pelas organizações que jornais acadêmicos.
Participante 5	É comum as organizações possuírem bibliotecas com publicações como revistas, periódicos e livros mais voltados para tecnologia em uma área vertical em que ela atua. Embora o conteúdo esteja disponível falta incentivo para a sua utilização pelos colaboradores.
Participante 6	Menos frequente que as situações anteriores. As organizações investem em livros e revistas mais técnicas, e não relacionadas com processos.
Participante 7	É comum encontrarmos revistas na mesa da sala de espera da organização, mas poucos colaboradores lendo. Os colaboradores da área de informam mais por meios eletrônicos, como redes sociais, blogs e periódicos na internet, e nos horários de intervalo de expediente.
Participante 8	Acontece com revistas de cunho mais tecnológico e de negócios.

II.2.3 Perguntas sobre a Viabilidade do Portal

- Você considera a utilização do portal viável?

Participante 1	Considero a iniciativa muito boa e viável.
Participante 2	A ideia é ótima, mas tenho dúvidas se funcionaria pelas diferenças de interpretação conceitual do modelo, observadas nas implementações e avaliações. Muitas pessoas não concordam com o núcleo do modelo e não demonstram por medo de retaliações. Não sei se as pessoas se exporiam, colocando sua opinião e conhecimento no portal por receio de receber críticas.
Participante 3	Se o portal for mantido, atualizado rapidamente e o conhecimento nele for considerado confiável, acredito que a ideia seja viável. É importante considerar que os usuários da indústria possuem dificuldades em interpretar os resultados de pesquisas acadêmicas, e o material do portal deve ser voltado ao público que não trabalha com pesquisa e que possui interesse em aplicar os resultados no seu dia-a-dia.
Participante 4	A lista de apoios do portal é bastante abrangente e interessante. O desafio é a divulgação de forma que seduza os implementadores a utilizarem, que permita que os implementadores observem os benefícios da sua utilização.
Participante 5	A dificuldade está em garantir a validade e a integridade das informações no portal, e com isso a sua qualidade. Caso os especialistas possam se cadastrar por adesão, existe o risco de pessoas apenas interessadas, e não capacitadas, se cadastrarem. É importante existir algum mecanismo de validação das informações inseridas, através de donos ou mediadores das listas, ou de um organismo responsável. Uma vez que as pessoas confiassem na integridade das informações disponibilizadas, elas seriam úteis tanto para a indústria quanto para os implementadores, que não conseguem ser especialistas em todas as áreas. No caso do implementador, uma dificuldade pode ser o receio de compartilhar o cliente com outra pessoa.
Participante 6	A iniciativa é excelente e de grande utilidade não só para a indústria, mas também para os professores que lecionam sobre Engenharia de Software, centralizando o conhecimento sobre a área. Um desafio é a credibilidade das informações inseridas no portal. Os implementadores podem preferir buscar por pessoas conhecidas se não confiarem nas informações do portal. É interessante considerar um esquema de valoração da utilidade das indicações presentes no portal. Outro desafio é a divulgação do portal de forma que atinja as organizações que não possuem um relacionamento com o modelo.

Participante 7	A lista de apoios é bem completa. Dentre eles, a lista de especialistas tipo página amarelas é útil para quem não está envolvido nos congressos e no dia-a-dia dos trabalhos e projetos. As pessoas que estão envolvidas nos congressos já sabem quem são os especialistas e as áreas nas quais eles trabalham, e já realizam contatos quando necessário. É importante realizar uma divulgação para que o portal seja lembrado e utilizado. As universidades possuem muito conhecimento, que se encontra escondido, de difícil acesso para as pessoas de fora.
Participante 8	A ideia é muito legal, útil e acredito que os implementadores usariam especialmente os mais jovens, que possuem consciência de não serem especialistas em todas as áreas. Muita gente nos pede sugestões deste tipo, e às vezes as publicações que conhecemos estão em inglês e as pessoas não sabem o idioma, ou os congressos que conhecemos são muito distantes das organizações, ou não possuímos a informação solicitada ou tempo disponível para buscá-la.

II.3 Planilha para a Pontuação com a Técnica Nominal de Grupo

A planilha foi elaborada para auxiliar os coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW a distribuírem os 100 pontos dentre os requisitos fornecidos no primeiro momento e a distribuir os 100 pontos dentre os requisitos fornecidos e as sugestões realizadas em um segundo momento. O conteúdo da planilha pode ser observado abaixo:

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	
	0

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais	

ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	
	0

II.4 Respostas para Planilha com a Pontuação

No total, oito coordenadores das Instituições Implementadoras do modelo MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012a) localizadas no Brasil pessoas participaram das entrevistas e as suas pontuações podem ser observadas abaixo:

- Participante 1

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	10
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	10
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10

Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	10
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	5
Vínculo das informações aqui com as redes sociais. Divulgar nas redes sociais os acontecimentos novos do portal. Aplicável a todos os itens.	5
	100

- Participante 2

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	5
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	20
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	25
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	5
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	15
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	10
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	5
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	13
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	17
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	13
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	5
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre	10

as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	
Maior aceitação dos relatos de experiência sem fundamentação acadêmica da indústria nos eventos.	17
Espaço para registrar questões e problemas buscando por soluções.	10
	100

- Participante 3

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	15
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	15
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	5
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	15
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	20
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	15
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	5
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	15
Canais de comunicação como aulas online, webinar, como formas de contato e divulgação dos resultados de pesquisa	25
	100

- Participante 4

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	19
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	15
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	8
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	9
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	16
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	18
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	15
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	17
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	13
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	8
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	8
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	15
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	17
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	13
Programa academia indústria com estágios especializados onde o estagiário atua na indústria passando conhecimento	9
	100

- Participante 5

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	50
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	5
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais	10

ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	5
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	0
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	20
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	5
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	5
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	0
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	20
As empresas não possuem informação sobre um programa de inovação, exemplo, como montar um P&D. Existir guias para auxiliar na prática.	30
	100

- Participante 6

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	20
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	5
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	20
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	20

Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	5
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	20
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	5
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	20
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	20
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	5
	100

- Participante 7

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	20
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	5
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	20
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	15
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	10

Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	10
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	5
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	5
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	10
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	5
Fornecer mais apoio financeiro para estimular as organizações e de forma mais acessível (complexidade do edital e dificuldade de enquadrar ideias) e menos burocrática	15
Currículo dos cursos da área deveriam ser mais dinâmicos, estão defasados, distantes da prática no dia-a-dia das empresas	15
A academia poderia ofertar, criar situações em que o conhecimento pode ser posto em prática. Ex: residência por um período dentro da universidade para aprendizado	15
	100

- Participante 8

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	0
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	25
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	20
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	25
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	0
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	20
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	10
	100

Apoios	Importância / impacto
Lista de especialistas por área de atuação dentro da Engenharia de Software, que permita o contato inicial com os trabalhos realizados pelo especialista e uma forma de entrar em contato para mais informações;	0
Lista de livros sugeridos pelos especialistas para as áreas de atuação da Engenharia de Software, para maior aprofundamento na área;	10
Lista de congressos e eventos sugeridos pelos especialistas nos quais ocorrem contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para	10

acompanhamento do estado da arte;	
Lista de revistas sugeridas pelos especialistas nos quais são descritas contribuições nas áreas de atuação da Engenharia de Software para acompanhamento do estado da arte;	15
Informações sobre patentes em Engenharia de Software;	0
Informações sobre programas de incentivo e fomento à adoção de inovações em Engenharia de Software;	20
Informações sobre máquinas de busca nas quais é possível criar feeds sobre as áreas de atuação da Engenharia de Software como forma de receber os próximos artigos inseridos na base;	10
Levar eventos para áreas menos próximas das universidades mais fortes	10
Criar workshops dentro das universidades que chamem as empresas a participarem	5
A academia deveria participar de fóruns e eventos de negócios para se aproximar das empresas	20
	100

ANEXO III – ARTEFATOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Este anexo apresenta os artefatos elaborados e utilizados na avaliação dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos”, “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” do processo proposto para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada através da condução de um estudo de caso em uma organização de software que se encontra na alta maturidade.

III.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O termo foi elaborado enquanto formulário de consentimento de pesquisa, apresentado através de leitura por parte da pesquisadora e assinado por todos os participantes do estudo e pela pesquisadora. As versões assinadas não foram anexadas aqui para manter a confidencialidade dos participantes. O conteúdo do formulário pode ser observado abaixo:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr(a),

Como parte de uma pesquisa de doutorado, uma proposta para apoiar a introdução de inovações pelas organizações de forma controlada foi desenvolvida e está sendo parcialmente avaliada experimentalmente. **Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa** que estudará os resultados de utilização dessa proposta para identificar e selecionar oportunidades de inovação. O objetivo da pesquisa é avaliar se a proposta é adequada (aplicável) e identificar pontos que precisam ser aperfeiçoados. Sua participação na pesquisa não é obrigatória.

1) Procedimento

Você receberá treinamento sobre a proposta e a utilizará para avaliar a aplicabilidade das atividades do processo selecionadas quanto a sua facilidade e utilidade. Para participar deste estudo solicito a sua especial colaboração em: (1) participar de um treinamento para aplicação da proposta, (2) responder um questionário de caracterização, (3) executar as atividades selecionadas do processo da proposta, (4) informar o tempo gasto nas atividades do processo,

(5) responder um questionário sobre a utilização da proposta e (6) permitir que os dados resultantes da sua avaliação sejam estudados.

2) Tratamento de possíveis riscos e desconfortos

Serão tomadas todas as providências durante a coleta de dados de forma a garantir a sua privacidade e seu anonimato. Os dados coletados durante o estudo destinam-se estritamente a atividades de pesquisa relacionadas à proposta, não sendo utilizados em qualquer forma de avaliação profissional ou pessoal.

3) Benefícios e Custos

Espera-se que a participação neste estudo lhe seja benéfica, visto que você terá contato com mais uma alternativa para identificar, avaliar e selecionar oportunidades de inovação para a melhoria de processos. Este estudo também contribuirá com resultados importantes para a pesquisa de um modo geral nas áreas de Melhoria de Processo de Software.

Você não terá nenhum gasto ou ônus com a sua participação no estudo e também não receberá qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa.

4) Confidencialidade da Pesquisa

Toda informação coletada neste estudo é confidencial e seu nome e o da sua organização não serão identificados de modo algum, a não ser em caso de autorização explícita para esse fim.

5) Participação

Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. Você tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades. Em caso de você decidir se retirar do estudo, favor notificar um pesquisador responsável.

Os pesquisadores responsáveis pelo estudo poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre o mesmo, assim como tirar dúvidas, bastando entrar em contato pelos seguintes e-mails:

Pesquisadora: Cristina Teles Cerdeiral – cerdeiral@gmail.com – PESC/COPPE/UFRJ

Professora orientadora: Ana Regina Rocha – darocha@centroin.com.br – PESC/COPPE/UFRJ

6) Declaração de Consentimento

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi explicada satisfatoriamente e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem qualquer penalidade. Declaro ter mais de 18 anos e dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2014

Participante

Nome: _____

Assinatura: _____

Pesquisador

Nome: Cristina Teles Cerdeiral

Assinatura: _____

III.2 Formulário de Caracterização

O formulário de caracterização foi elaborado para auxiliar na identificação do perfil dos participantes e preenchido por todos os participantes do estudo. O seu conteúdo pode ser observado abaixo:

Formulário de Caracterização do Participante

Obrigada por aceitar participar deste estudo. Por gentileza, responda as questões de caracterização abaixo.

Required

Qual a sua formação acadêmica? *

- Graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Especialização
- 2º grau

Quais certificações profissionais você possui? *

- PMP
- Implementador MPS-SW
- Avaliador Adjunto MPS-SW
- Avaliador Líder MPS-SW
- Other:

Quantos anos você possui de experiência em desenvolvimento de software? *

- Entre 0 e 2 anos
- Entre 2 e 4 anos
- Entre 4 e 6 anos
- Entre 6 e 8 anos
- Entre 8 e 10 anos
- Mais de 10 anos

Quais atividades relacionadas com o desenvolvimento de software você já desempenhou? *



Quantos anos você possui de experiência em melhoria de processo de software? *

- Nenhum
- Entre 0 e 2 anos
- Entre 2 e 4 anos
- Entre 4 e 6 anos
- Entre 6 e 8 anos
- Entre 8 e 10 anos
- Mais de 10 anos

Qual o nível de experiência que você possui em melhoria de processos? *

- Nenhum (nunca participou de atividades de melhoria em processos)
- Baixo (possui conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de algum ciclo de melhorias)
- Intermediário (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de, pelo menos, 03 ciclos de melhorias)
- Alto (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de mais de 03 ciclos de melhorias)

Você faz parte do grupo de processos da organização? *

Sim
Não

Qual seu papel atual na organização? Cite as principais atividades desempenhadas pelo seu papel. *

Você já executou o processo que será alvo de melhoria através da implantação de inovações? *

Sim
Não

Se sim, qual o papel que desempenhou na execução do processo?

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by [Google Docs](#)

III.3 Respostas para o Formulário de Caracterização

No total, seis pessoas participaram do estudo de caso e as suas respostas para o formulário de caracterização podem ser observadas abaixo:

- Qual a sua formação acadêmica?

Participante 1	Graduação
Participante 2	Mestrado
Participante 3	Especialização

Participante 4	Graduação
Participante 5	Especialização
Participante 6	Graduação

- Quais certificações profissionais você possui?

Participante 1	não tenho.
Participante 2	Implementador MPS-SW, Avaliador Líder MPS-SW
Participante 3	SCRUM
Participante 4	.net
Participante 5	.
Participante 6	CBTS

- Quantos anos você possui de experiência em desenvolvimento de software?

Participante 1	Entre 0 e 2 anos
Participante 2	Mais de 10 anos
Participante 3	Entre 4 e 6 anos
Participante 4	Mais de 10 anos
Participante 5	Entre 6 e 8 anos
Participante 6	Entre 8 e 10 anos

- Quais atividades relacionadas com o desenvolvimento de software você já desempenhou?

Participante 1	Análise de requisitos; Especificação Técnicas; Desenvolvimento;
Participante 2	Todas
Participante 3	Analista Programador Analista de Sistema Coordenador Técnico Líder de Projeto Líder de Processo
Participante 4	Programador Analista de sistema Analista de requisito
Participante 5	Levantamento de requisitos, análise, desenvolvimento, testes, implantação.
Participante 6	Programação, teste, qualidade e gerência de configuração.

- Quantos anos você possui de experiência em melhoria de processo de software?

Participante 1	Nenhum
Participante 2	Mais de 10 anos
Participante 3	Entre 0 e 2 anos
Participante 4	Entre 4 e 6 anos
Participante 5	Nenhum
Participante 6	Entre 0 e 2 anos

- Qual o nível de experiência que você possui em melhoria de processos?

Participante 1	Nenhum (nunca participou de atividades de melhoria em processos)
Participante 2	Alto (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de mais de 03 ciclos de melhorias)
Participante 3	Intermediário (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de, pelo menos, 03 ciclos de melhorias)
Participante 4	Baixo (possui conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de

	algum ciclo de melhorias)
Participante 5	Nenhum (nunca participou de atividades de melhoria em processos)
Participante 6	Intermediário (possui grande conhecimento teórico e participou do planejamento e avaliação de, pelo menos, 03 ciclos de melhorias)

- Você faz parte do grupo de processos da organização?

Participante 1	Não
Participante 2	Sim
Participante 3	Sim
Participante 4	Não
Participante 5	Sim
Participante 6	Sim

- Qual seu papel atual na organização? Cite as principais atividades desempenhadas pelo seu papel?

Participante 1	Analista programador.
Participante 2	Gerente da qualidade, medição e melhoria de processo
Participante 3	Líder de Processo e Projeto
Participante 4	não tenho
Participante 5	Líder de Projetos.
Participante 6	Analista da qualidade e gestão de configuração; Avaliar qualidade dos produtos de trabalho (documentos, código fonte) de EPT's, Projetos e Conjunto EPT's; Avaliar aderência do uso do processo pelos projetos; Avaliar qualidade de ativos organizacionais (processos e templates). Esclarecer dúvidas de qualidade; Apoiar a equipe no uso das ferramentas de gerência de configuração; Auditar Gerência de Configuração dos produtos de trabalho (documentos, código fonte) gerados nos projetos; Auditoria de Configuração dos ativos organizacionais (processos e templates); Controlar versões de código fonte e artefatos; Realizar passagem para produção dos produtos Endesa (planilha CMUD); Estruturar o ambiente de desenvolvimento nos repositórios dos sistemas e identificar e controlar os itens de configuração; Estabelecer as versões do sistema, definindo números únicos para cada versão e rotulando os itens de configuração que a compõe com referências aos números de versão; Gerenciar manutenção e operação do servidor SVN Produto; Gerenciar manutenção e operação do servidor SVN Processos e Projetos; Gerenciar e operar ferramentas de controle de versão Libvb, Jira Projetos e Enterprise Architect.

- Você já executou o processo que será alvo de melhoria através da implantação de inovações?

Participante 1	Não
Participante 2	Sim
Participante 3	Sim
Participante 4	Não
Participante 5	Não
Participante 6	Sim

- Se sim, qual o papel que desempenhou na execução do processo?

Participante 1	
Participante 2	SEPG
Participante 3	Responsável pela entrega do produto desenvolvido.
Participante 4	
Participante 5	
Participante 6	Validando a qualidade de artefatos e gerando relatórios de não-conformidades e laudos de qualidade dos produtos do processo de desenvolvimento.

III.4 Roteiro de Identificação de Inovações

O roteiro foi elaborado para guiar a execução das atividades dos subprocessos “Identificação de Áreas de Atenção dos Processos” e “Identificação de Potenciais Inovações” e foi preenchido por todos os participantes do estudo. O seu conteúdo pode ser observado abaixo:

1. Histórico de Versões:

<i>Versão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição da Alteração</i>	<i>Responsável</i>

2. Objetivo de Qualidade e Desempenho:

Descrição: <descreva o objetivo de melhoria>

Objetivos Estratégicos Relacionados:

- <objetivo estratégico>: <descreva o relacionamento identificado, ou seja, como o alcance do objetivo de melhoria ajuda no alcance do objetivo estratégico>
- <objetivo estratégico>: <descreva o relacionamento identificado, ou seja, como o alcance do objetivo de melhoria ajuda no alcance do objetivo estratégico>

3. Áreas do Processo de Desenvolvimento Relacionadas:

Análises dos Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho para monitorar o processo foram analisados e comparados com o objetivo de qualidade e desempenho para identificar as áreas do processo de desenvolvimento que precisam ter seu desempenho melhorado para que o objetivo seja alcançado.

Indicador: <nome do indicador de desempenho da organização>

Área do processo envolvida: <descreva a área do processo envolvida>

Descrição do desempenho observado: <descreva os últimos valores deste indicador ou anexe gráficos que contenham esta informação>

4. Definição do Problema/Oportunidade:

Descrição do problema: <descreva o problema>

Indicador ou medida que mede o problema: <descreva o indicador ou a medida que mede o problema>

Área do processo na qual o problema ocorre: <identifique a área do processo onde o processo ocorre>

Periodicidade ou condições para que o problema ocorra: <descreva quando o problema ocorre e sua frequência>

Tamanho ou complexidade do problema: <descreva a complexidade do problema e sua magnitude>

Impactos do problema: <descreva os impactos do problema na organização>

Importância/Relevância: <pontue a importância do problema, escolhendo um número de 5 a 1, onde 5 é o mais prioritário e 1 o menos prioritário>

5. Identificação das Causas do Problema:

<Para identificar as causas do problema, sugerimos algumas análises. Remova as análises não pertinentes. Ao descrever as causas, evite embutir sugestões para resolvê-las.>

Diagrama de Ishikawa

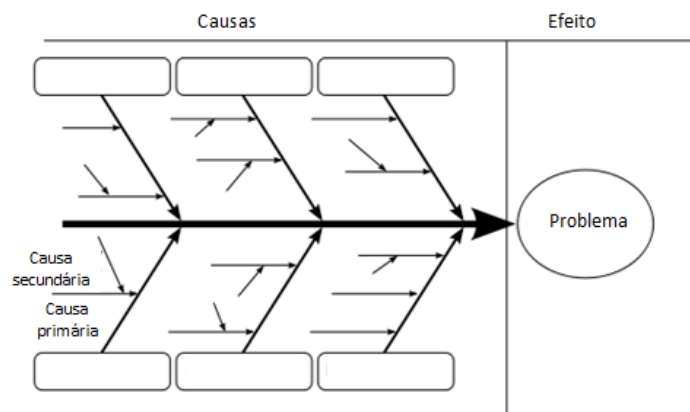
Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado buscando identificar suas possíveis causas.

Categorias de problemas pertinentes para o problema: <descreva as categorias identificadas>

Possíveis causas mais prováveis: <descreva as causas consideradas mais prováveis>

Demais possíveis causas: <descreva as causas consideradas menos prováveis>

Diagrama: <anexe uma foto com o diagrama elaborado em um quadro ou uma figura com o diagrama elaborado em algum templates, como o fornecido abaixo.>



Redefinição Heurística

Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado buscando identificar suas possíveis causas.

Redefinição do problema de forma positiva, como objetivo: Como podemos assegurar que <...>?

Diagrama com o sistema:

<Anexe uma foto com o diagrama elaborado em um quadro ou uma figura com o diagrama elaborado em algum software. Algumas perguntas que podem auxiliar a enxergar o sistema no qual o desafio se encontra:

- O que está acontecendo?

- Onde acontece?
- Quando acontece?
- Por que acontece?
- Como acontece?
- Quem sofre a ação?
- Quem causa a ação?>

Componentes e seu relacionamento com o objetivo:

<Preencha a tabela abaixo com os componentes e objetivos que demonstrem o seu relacionamento com o objetivo inicial. Algumas perguntas que podem auxiliar a compreender o impacto dos componentes do sistema no qual o problema ou desafio se encontra:

- Como as partes ou componentes se relacionam?
- Quais as influências ou relacionamentos entre os componentes?
- Que leis se aplicam para descrever os relacionamentos dos componentes do sistema?
- O que esse componente faz que afeta a meta (positiva ou negativamente)?>

Componente	Questões vinculadas ao desafio: "Como podemos assegurar que..."
1.	... ?
2.	... ?
3.	... ?
4.	... ?
5.	... ?
6.	... ?
7.	... ?

Possíveis causas mais prováveis: <descreva as causas consideradas mais prováveis, a partir da identificação dos componentes e suas questões vinculadas>

Demais possíveis causas: <descreva as causas consideradas menos prováveis, a partir da identificação dos componentes e suas questões vinculadas>

TRIZ

Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado buscando identificar suas possíveis causas.

Objeto: <descreva o objeto que sofre a ação na área do processo onde ocorre o problema>

Ferramentas: <descreva as ferramentas utilizadas na ação na área do processo onde ocorre o problema>

Descrição do sistema e seu funcionamento: <descreva o sistema e seu funcionamento. Anexe figuras caso necessário, para explicar o seu funcionamento.>

Característica indesejada a ser reduzida, eliminada ou neutralizada: <identifique a característica indesejada>

Solução convencional para reduzir, eliminar ou neutralizar a característica indesejada: <descreva a solução mais direta para resolver a característica indesejada>

Característica prejudicada com uso da solução convencional: <identifique a característica prejudicada com a solução mais direta para resolver a característica indesejada>

Contradições técnicas ou *tradeoffs*: <descreva as contradições técnicas, ou seja, aquelas que ocorrem quando ao melhorar uma característica, alguma outra característica fica pior, em decorrência, evitando que o sistema alcance o estado desejado. Por exemplo, ao aumentarmos a velocidade com a qual os airbags dos automóveis são posicionados, aumentamos a proteção para os ocupantes do carro (característica melhor), porém podemos machucar ou matar ocupantes pequenos ou mal localizados (característica pior).>

Contradições físicas ou *inerentes*: <descreva as contradições físicas, ou seja, aquelas que ocorrem quando desejamos a presença de características opostas ao mesmo tempo. Por exemplo, o airbag dos automóveis deve se posicionar rápido o suficiente para salvar o ocupante do carro, porém deve ser posicionado lento o suficiente para minimizar o dano a pequenos ocupantes. Por trás de uma contradição do tipo *tradeoff* sempre existe uma contradição do tipo *inerente*, embora esta não seja fácil de ser identificada em alguns casos.>

Possíveis causas mais prováveis: <descreva as causas consideradas mais prováveis, a partir da identificação das contradições presentes no problema>

Demais possíveis causas: <descreva as causas consideradas menos prováveis, a partir da identificação das contradições presentes no problema>

6. Identificação de Soluções para as Causas do Problema:

Sugestões dos Colaboradores

Identificador: <identificador. Assumimos que a organização possui algum mecanismo de coleta das sugestões de melhoria dos colaboradores, como por exemplo, utilizando um *issue track system*.>

Descrição: <descreva a ideia sugerida pelo colaborador>

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Sugestões com o auxílio do portal Kaino

Área do portal relacionada com o problema: <indique a área de Engenharia de Software do portal que se relaciona com o problema>

Descrição: <descreva a sugestão de melhoria gerada com o auxílio do portal>

Fonte da sugestão: () Contato com o especialista <nome do especialista>

() Apresentações e discussões no evento <nome do evento frequentado>

() Leituras do livro <nome do estudado>

() Leituras da revista <nome da revista lida>

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Redefinição Heurística

Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado e soluções foram sugeridas.

Descrição: <descreva a sugestão de melhoria gerada>

Componentes do sistema envolvidos: <nomes dos componentes>

Questão que gerou a sugestão: Como podemos assegurar que <...>?

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

TRIZ

Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado e soluções foram sugeridas.

Recursos disponíveis no sistema: <descreva os recursos, tangíveis e intangíveis, disponíveis no sistema, e que podem ser utilizados para solucionar o problema. Os recursos podem ser de substância, de energia, de espaço, de campo, de tempo, de informação e de função>

Resultado final ideal: <descreva o resultado desejado, considerado ideal>

Descrição: <descreva a sugestão de melhoria gerada>

Princípios aplicados: <liste os princípios inventivos aplicados e explique como foram aplicados>

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Lista dos 8 padrões de evolução

1. Estágios da evolução de um sistema tecnológico: Um sistema tecnológico evolui por períodos de infância, crescimento, maturidade e declínio.
2. Evolução em direção à idealidade aumentada: Um sistema melhora ao aumentarmos a idealidade do sistema.
3. Desenvolvimento não uniforme dos elementos do sistema: Para cada componente de um sistema existem diferentes limites e cada um evolui a seu tempo. O elemento que atinge primeiro o seu limite impede a evolução do sistema global.
4. Evolução no sentido de maior dinamismo e controle: Conforme o dinamismo de um sistema aumenta, aumenta também o número de funções possíveis e a sua flexibilidade, embora exija um maior controle.
5. Aumento da complexidade seguido de simplificação: O sistema tende a evoluir aumentando a sua complexidade devido ao aumento de funções e depois através de uma simplificação, mantendo ou aumentando seu desempenho.
6. Correspondência e incompatibilidades entre elementos: Para melhorar um sistema ou compensar um efeito indesejado, são executadas as correspondências ou incompatibilidades entre os elementos.
7. Evolução na direção de níveis micro e aumento da utilização de campos: Os sistemas tendem a evoluir de macro para micro, e no percurso são utilizados diferentes tipos de campos de energia para conseguir melhores características.
8. Evolução em direção à diminuição da intervenção humana: Desenvolvimento de um sistema para executar tarefas entediadas de forma a libertar as pessoas para efetuarem um trabalho intelectual.

Lista dos 40 princípios inventivos

<p>9. Segmentação ou fragmentação</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none">• Divida o objeto em partes independentes• Torne o objeto fácil de desmontar• Aumente o grau de fragmentação ou segmentação <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Civilização• Tijolos em uma Parede• Orientação a Objetos• Móveis modulares• Persianas	<p>10. Remoção ou extração</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none">• Focalize apenas um elemento específico• Remova ou separe a parte ou propriedade indesejada ou desnecessária do objeto• Focalize apenas a parte desejável ou necessária do objeto <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ar condicionado Split• Emissor submarino• Otimização física• Lipoaspiração
--	--

<p>11. Qualidade localizada Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desuniformize • Mude a estrutura de um objeto ou ambiente de homogêneo para não homogêneo • Atribua diferentes funções para cada parte de um objeto • Posicione cada parte de na melhor condição p/ sua operação <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamentos Superficiais • Lâminas de Barbear • Bandejes • Pneus 	<p>12. Assimetria Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribua assimetricamente • Torne o objeto assimétrico • Aumentar o grau de assimetria <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pneus mais resistentes no lado externo
<p>13. Consolidação Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aproxime • Uniformize • Una objetos idênticos ou similares • Execute operações em paralelo <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catamarã • Microcomputador em rede • Lâminas múltiplas de barbear 	<p>14. Universalização Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use em todo lugar • Atribua múltiplas funções a um objeto eliminando a necessidade de outros objetos <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sofá-cama • Peças normalizadas • Normalização
<p>15. Aninhamento Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloque um objeto dentro de outro e este dentro de outro • Passe um objeto por uma cavidade em outro <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antena telescópica • Cadeiras empilháveis • Mecanismo de retração de cinto de segurança 	<p>16. Contrapeso Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compense a inércia • Compense o peso do objeto com o peso de outros objetos • Compense o peso do objeto pela interação com o ambiente <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guindastes • Aerofólios
<p>17. Compensação prévia Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepare um contra-efeito • Anti-tensione o objeto que será tensionado • Compense uma ação previamente <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concreto protendido • FMEA / Análise de riscos • Seguro 	<p>18. Ação prévia Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prepare antes da hora • Arranje previamente objetos de forma que eles atuem da forma mais conveniente ou rápida <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comida congelada • Construções pré-fabricadas • Realize uma ação previamente

<p>19. Amortecimento prévio</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previna-se • Compense a baixa confiabilidade do objeto com precauções <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paraquedas reserva • Placas magnéticas antifurto em produtos • Redundância • Pneu step 	<p>20. Equipotencialidade</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduza as mudanças de posição • Modifique as condições de trabalho para evitar o levantamento e o abaixamento <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotação de trabalho • Comportas em canais fluviais
<p>21. Inversão</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrarie a intuição e a norma • Inverta a ação normalmente utilizada para solucionar o problema • Fixe partes móveis e torne móveis partes fixas (mudança de estado) • Vire o objeto de cabeça para baixo (mudança de orientação) <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixar a ferramenta / girar a peça • Resfriar o eixo 	<p>22. Recurvação</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substitua formas retilíneas por formas curvas • Use rolamentos, esferas, espirais • Substitua movimentos lineares por rotativos • Use a força centrífuga <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantos arredondados • Arcos e domos (arquit.) • Centrífugas • Filas encurvadas
<p>23. Dinamização</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permita e encoraje a mudança • Faça com que o objeto, processo ou ambiente se otimize durante a operação • Divida o objeto em partes com movimentos relativos Torne um objeto móvel ou adaptável <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variadores contínuos de velocidade • Itens auto ajustáveis do veículo • Travamento de portas 20 km/h • Autoaprendizagem 	<p>24. Ação parcial ou excessiva</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumente ou reduza • Execute um pouco menos ou um pouco mais quando é difícil conseguir 100% de um determinado efeito <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tolerância e ajuste de eixos • Pintura de peças por imersão e posterior rotação
<p>25. Transição para nova dimensão</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mude para uma nova dimensão • Mude de linear para planar, de planar para 3D, de 3D para n-D • Rearranje espacialmente • Mude a orientação espacial • Utilize o outro lado <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placa de CI c/ componentes nos 2 lados • Girar carro p/ montar componentes inferiores • Desenhos 2D para 3D • Terceirização 	<p>26. Vibração mecânica</p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agite • Produza vibração ou oscilação no objeto • Aumente a frequência de vibração • Use a frequência de ressonância • Use outras formas de vibração • Combine vibrações ultrassônicas e eletromagnéticas <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vibracall (celulares) • Forno micro-ondas • Bombardeio de cálculos renais • Animadores de festa

<p>27. <i>Ação periódica</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faça pulsar • Substitua ações contínuas por ações periódicas • Mude a frequência da ação periódica • Faça pausa entre os pulsos para executar ações diferentes ou similares <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Furadeira de impacto • Lâmpada fluorescente • Pisca alerta • Produção por bateladas • Trabalhos temporários • Turnos de trabalho 	<p>28. <i>Continuidade da ação útil</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhe 24 horas • Faça com que o objeto (e suas partes) trabalhe à plena carga e o tempo todo. • Elimine pausas e tempos mortos durante o uso do objeto <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impressão no curso de avanço e retorno da impressora • Armazenamento da energia de frenagem • Serviços 24 horas
<p>29. <i>Aceleração</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acelerar a execução • Executar um processo ou algumas de suas etapas em alta velocidade <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brocas odontológicas de alta velocidade • Prototipagem rápida • Resfriamento rápido alimentos • Fast food • Leitura dinâmica 	<p>30. <i>Transformação de prejuízo em lucro</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faça dos limões uma limonada • Use fatores indesejáveis do objeto ou ambiente p/ ter resultados úteis • Remova o fator indesejado pela combinação com outro fator indesejado • Amplifique o fator indesejado até que ele se torne desejado <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radioterapia • Combate ao fogo com fogo controlado • Realces de pintas na face
<p>31. <i>Retroalimentação</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ouça e responda • Introduza realimentação (feedback) para melhorar uma ação ou processo • Modifique a magnitude ou influência de realimentação <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bóia em caixa d'água • Freio ABS • SAC • Feedback do desempenho do colaboradores 	<p>32. <i>Mediação</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use um representante • Utilizar um objeto ou processo intermediário • Misturar um objeto (que possa ser facilmente removido) com outro <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubrificantes • Transformadores • Tradutores • Interfaces gráficas • Compiladores • Representantes comerciais

<p>33. <i>Auto-serviço</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faça você mesmo • Faça com que o objeto se ajuste pela execução de função suplementares ou de reparo • Utilize energia ou materiais perdidos <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lâmpadas halógenas (regenera W) • Recuperadores de calor • Turbo compressor • Auto verificações (computador) 	<p>34. <i>Cópia</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não reinvente a roda • Substitua objetos de difícil obtenção, frágeis ou caros por cópias simples e baratas • Substitua objetos ou processos físicos por imagens • Utilize cópias infravermelhas ou ultravioletas do objeto <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelagem e simulação • Dublê • Maquete • Mock-up digital • Melhores práticas • Lições aprendidas
<p>35. <i>Uso e descarte</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use objetos mais baratos • Substitua o objeto caro por objetos baratos <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copo ou talheres plásticos • Câmara fotográfica descartável 	<p>36. <i>Substituição de meios mecânicos</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Troque o que é físico por campos ou ideias • Substitua o sistema mecânico por eletroeletrônico, ótico ou software • Utilize campos eletromagnéticos para interagir com o objeto • Mude o campo: móvel para estático, fixos para móveis • Utilize partículas em campos <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos • Trens magnéticos • Ignição e injeção eletrônica • Música digital • Psicoterapias
<p>37. <i>Construção pneumática ou hidráulica</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilize fluidos • Utilizar partes sólidas de um objeto por gases ou líquidos <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palmilha com gel • Isopor • Embalagens com bolhas • Bote inflável • Colchões de ar • Canal do Panamá 	<p>38. <i>Uso de filmes finos e membranas flexíveis</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use uma camada protetora fina • Utilize filmes flexíveis ou cascas no lugar de estruturas tridimensionais • Isole o objeto do ambiente externo utilizando filmes ou cascas <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacete • preservativo • Telas esticadas em bancos • Protocolos • Firewalls

<p>39. <i>Uso de materiais porosos</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permita o ingresso ou a interação • Torne o objeto poroso ou adicione objetos porosos • Introduza substâncias ou funções úteis nos poros dos objetos <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isopor • Tecido c/ transpiração • Cartuchos de impressora com tinta armazenada na espuma 	<p>40. <i>Mudança de cor</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mude as características da superfície • Mude a cor do objeto ou ambiente • Mude a transparência do objeto • Use aditivos para observar aspectos de difícil visualização • Use aditivos luminescentes para observar aspectos de difícil visualização <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camuflagem • Papel tornassol • Detector de urina em piscina • Colorante em combustível • Kanban
<p>41. <i>Homogeneização</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades Idênticas • Fazer objetos que interagem do mesmo material ou de materiais com propriedades idênticas <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puffs • Colheres e espátulas de plástico p/ uso com Teflon • Padrões • Normas • Parcerias na CS 	<p>42. <i>Descarte e regeneração</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jogue fora ou reutilize • Elimine ou modifique partes de um objeto que já tenham cumprido sua função • Regenere partes consumíveis de um objeto durante a operação <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartucho de balas • Fundição por cera perdida • Memória RAM
<p>43. <i>Mudança de parâmetros e propriedades</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mude o estado físico ou químico • Mude o estado de agregação, a concentração ou consistência, a flexibilidade ou a temperatura do objeto <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liquefação de gases para transporte • Congelamento de frutas para manipulação sem danos 	<p>44. <i>Mudança de fase</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mude o estado do objeto • Utilize fenômenos relacionados a mudanças de fases (liberação ou absorção de calor, mudança de volume, ...) <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bombas de calor • Armazenamento de ácidos fortes congelados
<p>45. <i>Expansão térmica</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expanda e contraia os materiais • Utilize materiais que expandam ou contraiam com o calor • Associe materiais com diferentes coeficientes de expansão térmica <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termostato • Montagens com interferência • Motivação 	<p>46. <i>Uso de oxidantes fortes</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforce a ação • Substitua o ar comum por um enriquecido com oxigênio • Substitua o ar enriquecido com oxigênio por oxigênio <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Catalisadores • Estudos de caso • Melhores práticas

<p>47. <i>Uso de atmosferas inertes</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduza a ação • Substitua o ambiente normal por um ambiente inerte • Adicione partes ou aditivos neutros a um objeto <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lâmpadas c/ Argônio • Extintores de incêndio • Solda TIG • Pequenas causas • Auditorias externas 	<p>48. <i>Uso de materiais compostos</i></p> <p>Descrição:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substitua materiais homogêneos por materiais compostos • Benefícios combinados <p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fibra de vidro ou de carbono • Vidro a prova de balas • Compósitos • Times multidisciplinares
--	--

III.5 Roteiro de Identificação de Inovações Preenchido

O roteiro foi preenchido pelos seis participantes do estudo com o auxílio da pesquisadora. A técnica escolhida foi TRIZ e apenas as seções correspondentes foram preenchidas. As demais seções foram removidas do documento para diminuir seu tamanho, assim como a lista com os quarenta princípios inventivos. O conteúdo do documento preenchido pode ser observado abaixo:

1. Histórico de Versões:

<i>Versão</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição da Alteração</i>	<i>Responsável</i>
1	25/07/14	Versão inicial.	Simões, Cristina

2. Objetivo de Qualidade e Desempenho:

Objetivo de Qualidade e Desempenho: O problema selecionado não possui um Objetivo de Qualidade e Desempenho por não ocorrer em um processo controlado estatisticamente. Existe um Objetivo de Software e medidas associadas ao problema que permitiram identifica-lo conforme trecho do Plano de Medição da organização abaixo:

Objetivo de Negócio	Objetivo de Qualidade e Desempenho	Objetivo de Software	Prioridade	Questão	Medida	Mnemônico	Área de Processo
Incrementar o nível atual de satisfação dos usuários (C2)	NA	Monitorar o processo de Validação	Médio prazo	Qual a densidade de defeitos encontrados nas atividades relacionadas a validação do produto?	Densidade de defeito encontrado na avaliação	DDVAL	VAL

Objetivos Estratégicos Relacionados:

Objetivo de negócio da empresa:	Incrementar o nível atual de satisfação dos usuários (C2)
--	---

Quanto:	Maior ou igual a 5%
Porque:	Para aumentar volume de demanda, proporcionando aumento do faturamento.

3. Áreas do Processo de Desenvolvimento Relacionadas:

Análises dos Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho para monitorar o processo foram analisados e comparados com o objetivo de qualidade e desempenho para identificar as áreas do processo de desenvolvimento que precisam ter seu desempenho melhorado para que o objetivo seja alcançado.

Indicador: Densidade de defeito encontrado na avaliação

Descrição: Densidade de defeitos de avaliação do produto registrados no laudo realizado pelo responsável pela execução da atividade de avaliar a qualidade do produto.

Área do processo envolvida: Validação

Descrição do desempenho observado: Número de erros de um produto específico na homologação maiores que os previstos, acarretando no nível de satisfação do cliente em questão.

Detalhes do indicador conforme trecho do Plano de Medição da organização abaixo:

Mnemônico	DDAVA
Medida	Densidade de defeito encontrado na avaliação
Descrição medida	Densidade de defeitos de avaliação do produto registrados no laudo realizado pelo responsável pela execução da atividade de avaliar a qualidade do produto
Procedimento de análise	<p>O responsável pela análise, conforme o tipo de perfil de análise indicado na aba CP_M, analisa os gráficos de controle apresentados nas abas Histórico_Gráfico_Defeito e Histórico_Gráfico_Produtividade.</p> <p>Caso os números apresentados estejam abaixo dos limites estabelecidos na aba CP_M, o responsável pela análise deverá discutir a questão com os envolvidos no acompanhamento dos indicadores, inclusive os envolvidos na execução das atividades. Isto pode ocorrer em reuniões de medição e análise ou a qualquer momento conforme necessidade.</p> <p>Antes de iniciar a análise obrigatoriamente deve-se classificar os dados do formulário F_DP_344_Monitoramento_Medicao (aba Histórico_Gráfico_Defeito) por ordem de data e hora da coleta.</p> <p>Ações podem ser necessárias para corrigir desvios. No caso do desvio ter sido identificado na análise de desempenho dos processos, deve-se analisar a causa do desvio e definir ações para tratar o desvio no projeto atual, bem como para evitar que o problema volte a ocorrer em projetos futuros, por exemplo, por meio de melhorias incrementais e/ou inovadoras nos processos.</p> <p>Filtros podem ser executados sobre as informações de medição contidas na aba Histórico_Gráfico_Defeito. Os gráficos se adequam automaticamente, conforme o filtro aplicado.</p> <p>Alguns dos principais filtros são: "processo executado"; "mnemônico medida" e "atividade executada". Porém, todos os critérios de aplicação de filtros podem ser usados para obter a informação desejada.</p> <p>Gráficos existentes na aba Histórico_Gráfico_Defeito devem ser analisados em conjunto de modo que possa-se ter um melhor entendimento da situação.</p> <p>Informações de contexto das medições, podem ser usadas para melhorar o entendimento das medições.</p> <p>Caso necessário, os dados brutos podem ser consultados diretamente nos laudos.</p>
Procedimento de coleta	<p>As medidas necessárias para compor a fórmula de cálculo têm origem no formulário F_DP_345_Adaptacao_processo (aba Laudos_AVA_GC_ADE). Medições da densidade de defeito de avaliação do produto (DDAVA) estão registradas nos laudos de avaliação de produto realizados pelo responsável pela execução da atividade de avaliação.</p> <p>O tamanho estimado do produto (TEP), medido em termos de quantidade de pontos de função também tem origem no formulário descrito anteriormente.</p> <p>O responsável pela coleta das informações de medição está descrito no</p>

	F_DP_344_Monitoramento_Medicao (aba CP_M). O grupo de medição é responsável por carregar os dados de medição existentes do formulário F_DP_345_Adaptacao_processo (aba Coleta_QA) para o formulário F_DP_344_Monitoramento_Medicao (aba Histórico_Gráfico_Defeito) e também indicar qual a linha base (CP_M) que o dado coletado deverá estar associado.
Equação Cálculo	DDAVA = QDAVA / TEP
Unidade Medida	Defeitos / PF
Entidade	Projeto
Freqüência de coleta	Sempre que executar a atividade
Ferramenta	F_DP_345_Adaptacao_processo (aba Laudos_AVA_GC_ADE); F_DP_344_Monitoramento_Medicao (aba Histórico_Gráfico_Defeito)
Obrigatória	S
Automática	S
Atômica	N
Prioridade	S

4. Definição do Problema/Oportunidade:

Descrição do problema: Hoje não temos a garantia de que o último fonte enviado para produção no cliente é o mesmo fonte que consta no repositório da organização como estável. O problema está relacionado com a integridade do fonte. O cliente tem o controle dos produtos. Eles colocam em produção. O cliente pode atualizar o produto sem avisar.

Indicador ou medida que mede o problema: Densidade de defeito encontrado na avaliação

Área do processo na qual o problema ocorre: Validação

Periodicidade ou condições para que o problema ocorra: A ocorrência do problema é detectada apenas na validação do produto com o cliente na homologação do projeto, quando o cliente avisa sobre alterações implementadas por terceiros entre a última versão enviada pela organização para o cliente e o início do desenvolvimento de uma nova versão do produto. De quatro passagens, em uma delas ocorre problema em algum item.

Tamanho ou complexidade do problema: O problema não foi considerado complexo por já ser conhecido no mercado.

Impactos do problema: Impacto grande para a organização por afetar a sua imagem, mas pode ser pequeno para o cliente se envolver funcionalidades pouco utilizadas.

Importância/Relevância: 5

5. Identificação das Causas do Problema:

TRIZ

Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado buscando identificar suas possíveis causas.

Objeto: Software durante os testes de homologação com o usuário

Ferramentas: Testes de homologação, SVN

Descrição do sistema e seu funcionamento: Pelo contrato, o cliente pode alterar o produto sem informar a organização. Algumas vezes o próprio cliente altera o produto, outras vezes ele contrata terceiros para alterarem o produto. O cliente não deseja ser responsável pelo controle do versionamento do produto, que é apenas controlado aqui. O cliente possui permissão apenas de leitura no nosso repositório SVN. Nós enviamos o produto final para o cliente na homologação. Algumas vezes, o cliente detecta erros na homologação referentes a alterações que foram realizadas por terceiros, porém não comunicadas. Partimos da última versão estável no repositório para o desenvolvimento da

próxima versão e várias vezes é necessário refazer alterações perdidas. Inicialmente, o cliente incluía estes erros nos erros do projeto e não sofria nenhum custo adicional. Além de arcarmos com um custo não gerado por erro nosso, percebíamos que estes problemas afetavam a nossa imagem, pois provavelmente o cliente não avisa aos usuários que o problema havia sido gerado por eles mesmos. Passamos a cobrar o esforço necessário na correção deste tipo de erro e a ocorrência diminuiu, embora ainda persista.

Característica indesejada a ser reduzida, eliminada ou neutralizada: Número de erros em homologação oriundos desse problema.

Solução convencional para reduzir, eliminar ou neutralizar a característica indesejada: Os fontes deveriam ser recuperados para colocar em produção em um único lugar. Deixar o controle de versionamento com apenas uma das partes.

Característica prejudicada com uso da solução convencional: Diminuir a liberdade do cliente, o que ele não vai aceitar.

Contradições técnicas ou *tradeoffs*: Maior controle com a centralização – custo de infraestrutura de manter isso, modificações dos contratos, poderia estar criando um gargalo.

Contradições físicas ou *inerentes*: Não foram identificadas.

Possíveis causas mais prováveis: Liberdade de contrato onde qualquer fornecedor pode alterar o mesmo fonte, falta de comunicação quando isso acontece.

Demais possíveis causas: Não foram identificadas.

6. Identificação de Soluções para as Causas do Problema:

TRIZ

Foi realizada uma reunião de *brainstorming* com todos os envolvidos no problema, na qual o problema foi analisado e soluções foram sugeridas.

Recursos disponíveis no sistema: Criar um integrador com linguagem de baixo nível, solução mais complexa como o TFS.

Resultado final ideal: Uma única origem para colocar em produção.

Descrição: O cliente avisar sempre que alterar o código. O cliente tem uma planilha com o link do SVN e a revisão dos fontes.

Princípios aplicados: 10

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Descrição: Passar a gestão do código para o cliente, gerenciando os vários fornecedores.

Princípios aplicados: 13

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Descrição: Solução centralizada automatizada pela Synapsis, acessada pelo cliente e pela empresa responsável por implantação, onde o sistema da Synapsis informaria que ocorreu uma alteração em código fonte. Criar uma ferramenta ou comprar uma ferramenta.

Princípios aplicados: 15

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Descrição: Solução centralizada automatizada pelo cliente.

Princípios aplicados: 15

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Descrição: Colocar uma equipe no cliente para gerenciar as entregas de todos os fornecedores.

Princípios aplicados: <liste os princípios inventivos aplicados e explique como foram aplicados>

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

Descrição: Possuir um representante nosso que possa ter voz ativa junto ao cliente. Ele mostraria os prejuízos devido a esses problemas para conscientizar para a mudança.

Princípios aplicados: 24

Causas do problema abordadas pela sugestão: <liste as causas do problema que sofrem melhorias com a implantação da sugestão de melhoria>

III.6 Roteiro de Seleção de Inovações

O roteiro foi elaborado para guiar a execução das atividades dos subprocessos “Identificação de Potenciais Inovações” e “Seleção de Oportunidades de Inovação” e foi preenchido pelo gerente de melhoria de processos. O seu conteúdo pode ser observado abaixo:

Avaliação das Oportunidades de Inovação e Seleção de uma Inovação	
Responsável:	

CrITÉrios Utilizados	
<i><Desmarcar os critérios que não serão utilizados, rever as escalas propostas e definir seus pesos para a tomada de decisão.></i>	
(x)	Alinhamento Estratégico: Critério que estima o alinhamento da inovação com os Objetivos de Qualidade e Desempenho da organização. É interessante estimar quais dos objetivos serão impactados positiva e negativamente, a magnitude do impacto esperado e a importância dos objetivos impactados.
	<u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado pelo número de objetivos afetados positiva e negativamente, pela magnitude do impacto esperado e pela importância dos objetivos impactados.
	Escala: 5: Bastante alinhado positivamente
	4: Alinhado positivamente
	3: Não possui alinhamento
	2: Alinhado negativamente

	1: Bastante alinhado negativamente
	<u>Peso</u> : <definir o peso>
(x)	<p>Vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho (envolvendo o objetivo, utilidade e possíveis ganhos em produtividade e qualidade): Critério que estima o quanto a inovação representa de vantagem quando comparada com a forma atual de se trabalhar. É importante estimar os efeitos esperados positivos e negativos. Para inovações em estágios iniciais de difusão, consultas a fontes externas de informação como o portal Kaino podem auxiliar.</p> <p><u>Sugestão</u>: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos.</p> <p><u>Escala</u>: 5: Grande vantagem em relação ao atual</p> <p>4: Vantagem mediana em relação ao atual</p> <p>3: Sem vantagem em relação ao atual</p> <p>2: Desvantagem mediana em relação ao atual</p> <p>1: Grande desvantagem em relação ao atual</p> <p><u>Peso</u>: <definir o peso></p>
(x)	<p>Insatisfação com a tecnologia existente: Critério que estima o quanto os colaboradores da organização estão insatisfeitos com a forma atual de se trabalhar. Mesmo em casos nos quais a inovação representa possíveis vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho, sua adoção é mais difícil quando os colaboradores estão satisfeitos com a forma atual de trabalho.</p> <p><u>Sugestão</u>: Pode ser avaliado através de consultas aos colaboradores da organização ou aos líderes de equipe.</p> <p><u>Escala</u>: 5: Colaboradores bastante insatisfeitos com a forma atual de trabalho</p> <p>4: Colaboradores insatisfeitos com a forma atual de trabalho</p> <p>3: Colaboradores indiferentes com a forma atual de trabalho</p> <p>2: Colaboradores satisfeitos com a forma atual de trabalho</p> <p>1: Colaboradores bastante satisfeitos com a forma atual de trabalho</p> <p><u>Peso</u>: <definir o peso></p>
(x)	<p>Compatibilidade com os processos existentes: Critério que estima o quanto a inovação se adequa aos processos existentes na organização. É interessante avaliar os pré-requisitos para a utilização da inovação e os resultados esperados com a sua utilização com relação aos processos existentes. Inovações que exigem muitas adaptações para a sua utilização possuem mais resistência à adoção pelos colaboradores.</p> <p><u>Sugestão</u>: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos.</p> <p><u>Escala</u>: 5: Grande compatibilidade</p> <p>4: Compatibilidade mediana</p> <p>3: Indiferente</p> <p>2: Incompatibilidade mediana</p> <p>1: Grande incompatibilidade</p> <p><u>Peso</u>: <definir o peso></p>
(x)	<p>Complexidade e dificuldade de aprendizado e uso: Critério que estima o quanto a inovação é considerada complexa, de difícil aprendizado e uso pelos colaboradores da organização.</p> <p><u>Sugestão</u>: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações</p>

	<p>disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos. Além disso, é interessante avaliar os treinamentos disponíveis.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Complexidade muito baixa</p> <p>4: Complexidade baixa</p> <p>3: Complexidade média</p> <p>2: Complexidade alta</p> <p>1: Complexidade muito alta</p> <p><u>Peso:</u> <definir o peso></p>
(x)	<p>Nível de novidade com relação ao conhecimento já possuído: Critério que estima o gap entre o conhecimento já possuído pelos colaboradores da organização e o conhecimento necessário para utilizar a inovação.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliados através de consultas ao setor de RH, aos líderes de equipe ou aos colaboradores mais experientes.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Nenhum grau de novidade</p> <p>4: Pequeno grau de novidade</p> <p>3: Médio grau de novidade</p> <p>2: Grande grau de novidade</p> <p>1: Muito grande grau de novidade</p> <p><u>Peso:</u> <definir o peso></p>
(x)	<p>Visibilidade: Critério que estima o quanto a utilização da inovação será perceptível pelos clientes, concorrentes e demais colaboradores. É comum que inovações com maior visibilidade tenham maior aceitação pelos colaboradores, pois os colaboradores desejam adotar inovações já utilizadas por outros setores da organização ou por outras organizações quando estas possuem boa visibilidade.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área ou aos colaboradores mais experientes.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Muito grande visibilidade</p> <p>4: Grande visibilidade</p> <p>3: Média visibilidade</p> <p>2: Pequena visibilidade</p> <p>1: Nenhuma visibilidade</p> <p><u>Peso:</u> <definir o peso></p>
(x)	<p>Expectativa de utilização pelo mercado: Critério que estima o quanto se espera que as demais organizações do mercado adotem e utilizem a inovação. É comum que inovações com maiores expectativas de utilização sejam mais bem aceitas pelos colaboradores, pois representam conhecimento valorizado pelo mercado.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Muito grande expectativa</p> <p>4: Grande expectativa</p> <p>3: Média expectativa</p> <p>2: Pequena expectativa</p> <p>1: Nenhuma expectativa</p> <p><u>Peso:</u> <definir o peso></p>
(x)	<p>Grau de formalização: Critério que estima o quanto a inovação se encontra descrita e detalhada de maneira formal. Inovações melhor formalizadas são mais bem aceitas pelos colaboradores, pois fornecem mais orientação para a sua utilização.</p>

	<p>Sugestão: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação.</p> <p>Escala: 5: Bastante formal</p> <p>4: Formal</p> <p>3: Pouco formal</p> <p>2: Informal</p> <p>1: Bastante informal</p> <p>Peso: <definir o peso></p>
(x)	<p>Grau de maturidade: Critério que estima a maturidade da inovação, que reflete sua evolução com as experiências adquiridas a partir da sua utilização e o estágio de difusão no qual se encontra. Inovações em estágios mais avançados de difusão são mais bem aceitas pelos colaboradores.</p> <p>Sugestão: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação.</p> <p>Escala: 5: Bastante maduro</p> <p>4: Maduro</p> <p>3: Pouco maduro</p> <p>2: Imaturo</p> <p>1: Bastante imaturo</p> <p>Peso: <definir o peso></p>
(x)	<p>Custos: Critério que estima os custos necessários para implantar a inovação na organização.</p> <p>Sugestão: Pode ser avaliado através da elaboração de uma Estrutura Analítica de Processos com todas as atividades necessárias para a implantação da inovação na organização, através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação. Custos adicionais além dos resultantes do esforço estimado para a realização das atividades também devem ser estimados, como os relacionados com aquisição de hardware e software, customizações da inovação, treinamentos externos, riscos identificados e contratações necessárias.</p> <p>Escala: 5: Muito barato</p> <p>4: Barato</p> <p>3: Preço mediano</p> <p>2: Caro</p> <p>1: Muito caro</p> <p>Peso: <definir o peso></p>

Alternativas Avaliadas

<Listar e descrever as alternativas de solução que serão avaliadas.>

Nome:	<nome>
Descrição:	<descrição>

Nome:	<nome>
Descrição:	<descrição>
Nome:	<nome>
Descrição:	<descrição>

Avaliação						
<Descrever os resultados das avaliações..>						
Critério	Alternativas					
	<descrição>	Peso	Valor	<descrição>	Peso	Valor
Alinhamento Estratégico	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Insatisfação com a tecnologia existente	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Compatibilidade com os processos existentes	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Complexidade e dificuldade de aprendizado e uso	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Nível de novidade com relação ao conhecimento já possuído	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Visibilidade	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Expectativa de utilização pelo mercado	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		
Grau de formalização	Resultado:			Resultado:		
	Valor da escala:			Valor da escala:		

Grau de maturidade	Resultado:				Resultado:			
	Valor da escala:				Valor da escala:			
Custos	Resultado:				Resultado:			
	Valor da escala:				Valor da escala:			

III.7 Roteiro de Seleção de Inovações Preenchido

O roteiro foi preenchido pelo gerente de melhorias de processo com o auxílio da pesquisadora. O conteúdo do documento preenchido pode ser observado abaixo:

Avaliação das Oportunidades de Inovação e Seleção de uma Inovação	
Responsável:	Simões

Critérios Utilizados	
(x)	<p>Alinhamento Estratégico: Critério que estima o alinhamento da inovação com os Objetivos de Qualidade e Desempenho da organização. É interessante estimar quais dos objetivos serão impactados positiva e negativamente, a magnitude do impacto esperado e a importância dos objetivos impactados.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado pelo número de objetivos afetados positiva e negativamente, pela magnitude do impacto esperado e pela importância dos objetivos impactados.</p> <p>Escala: 5: Bastante alinhado positivamente</p> <p>4: Alinhado positivamente</p> <p>3: Não possui alinhamento</p> <p>2: Alinhado negativamente</p> <p>1: Bastante alinhado negativamente</p> <p><u>Peso:</u> 5</p>
(x)	<p>Vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho (envolvendo o objetivo, utilidade e possíveis ganhos em produtividade e qualidade): Critério que estima o quanto a inovação representa de vantagem quando comparada com a forma atual de se trabalhar. É importante estimar os efeitos esperados positivos e negativos. Para inovações em estágios iniciais de difusão, consultas a fontes externas de informação como o portal Kaino podem auxiliar.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Grande vantagem em relação ao atual</p> <p>4: Vantagem mediana em relação ao atual</p>

	3: Sem vantagem em relação ao atual
	2: Desvantagem mediana em relação ao atual
	1: Grande desvantagem em relação ao atual
	<u>Peso:</u> 1
(x)	Insatisfação com a tecnologia existente: Critério que estima o quanto os colaboradores da organização estão insatisfeitos com a forma atual de se trabalhar. Mesmo em casos nos quais a inovação representa possíveis vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho, sua adoção é mais difícil quando os colaboradores estão satisfeitos com a forma atual de trabalho. <u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas aos colaboradores da organização ou aos líderes de equipe.
	<u>Escala:</u> 5: Colaboradores bastante insatisfeitos com a forma atual de trabalho
	4: Colaboradores insatisfeitos com a forma atual de trabalho
	3: Colaboradores indiferentes com a forma atual de trabalho
	2: Colaboradores satisfeitos com a forma atual de trabalho
	1: Colaboradores bastante satisfeitos com a forma atual de trabalho
	<u>Peso:</u> 2
(x)	Compatibilidade com os processos existentes: Critério que estima o quanto a inovação se adequa aos processos existentes na organização. É interessante avaliar os pré-requisitos para a utilização da inovação e os resultados esperados com a sua utilização com relação aos processos existentes. Inovações que exigem muitas adaptações para a sua utilização possuem mais resistência à adoção pelos colaboradores. <u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos.
	<u>Escala:</u> 5: Grande compatibilidade
	4: Compatibilidade mediana
	3: Indiferente
	2: Incompatibilidade mediana
	1: Grande incompatibilidade
	<u>Peso:</u> 2
(x)	Complexidade e dificuldade de aprendizado e uso: Critério que estima o quanto a inovação é considerada complexa, de difícil aprendizado e uso pelos colaboradores da organização. <u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação encontrados com o auxílio do portal Kaino, de consulta aos colaboradores mais experientes, de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação e de elaboração de protótipos. Além disso, é interessante avaliar os treinamentos disponíveis.
	<u>Escala:</u> 5: Complexidade muito baixa
	4: Complexidade baixa
	3: Complexidade média
	2: Complexidade alta
	1: Complexidade muito alta
	<u>Peso:</u> 5
(x)	Nível de novidade com relação ao conhecimento já possuído: Critério que estima o gap entre o conhecimento já possuído pelos colaboradores da organização e o conhecimento necessário para utilizar a inovação. <u>Sugestão:</u> Pode ser avaliados através de consultas ao setor de RH, aos líderes de equipe ou aos colaboradores mais experientes.
	<u>Escala:</u> 5: Nenhum grau de novidade

	4: Pequeno grau de novidade
	3: Médio grau de novidade
	2: Grande grau de novidade
	1: Muito grande grau de novidade
	<u>Peso:</u> 4
(x)	<p>Visibilidade: Critério que estima o quanto a utilização da inovação será perceptível pelos clientes, concorrentes e demais colaboradores. É comum que inovações com maior visibilidade tenham maior aceitação pelos colaboradores, pois os colaboradores desejam adotar inovações já utilizadas por outros setores da organização ou por outras organizações quando estas possuem boa visibilidade.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área ou aos colaboradores mais experientes.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Muito grande visibilidade</p> <p>4: Grande visibilidade</p> <p>3: Média visibilidade</p> <p>2: Pequena visibilidade</p> <p>1: Nenhuma visibilidade</p> <p><u>Peso:</u> 4</p>
(x)	<p>Expectativa de utilização pelo mercado: Critério que estima o quanto se espera que as demais organizações do mercado adotem e utilizem a inovação. É comum que inovações com maiores expectativas de utilização sejam mais bem aceitas pelos colaboradores, pois representam conhecimento valorizado pelo mercado.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Muito grande expectativa</p> <p>4: Grande expectativa</p> <p>3: Média expectativa</p> <p>2: Pequena expectativa</p> <p>1: Nenhuma expectativa</p> <p><u>Peso:</u> 1</p>
(x)	<p>Grau de formalização: Critério que estima o quanto a inovação se encontra descrita e detalhada de maneira formal. Inovações melhor formalizadas são mais bem aceitas pelos colaboradores, pois fornecem mais orientação para a sua utilização.</p> <p><u>Sugestão:</u> Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação.</p> <p><u>Escala:</u> 5: Bastante formal</p> <p>4: Formal</p> <p>3: Pouco formal</p> <p>2: Informal</p> <p>1: Bastante informal</p> <p><u>Peso:</u> 2</p>
(x)	<p>Grau de maturidade: Critério que estima a maturidade da inovação, que reflete sua evolução com as experiências adquiridas a partir da sua utilização e o estágio de difusão no qual se encontra. Inovações em estágios mais avançados de difusão são mais bem aceitas pelos colaboradores.</p>

	<p><u>Sugestão</u>: Pode ser avaliado através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação.</p> <p><u>Escala</u>: 5: Bastante maduro</p> <p>4: Maduro</p> <p>3: Pouco maduro</p> <p>2: Imaturo</p> <p>1: Bastante imaturo</p> <p><u>Peso</u>: 4</p>
()	<p>Custos: Critério que estima os custos necessários para implantar a inovação na organização.</p> <p><u>Sugestão</u>: Pode ser avaliado através da elaboração de uma Estrutura Analítica de Processos com todas as atividades necessárias para a implantação da inovação na organização, através de consultas a especialistas da área, de relatos de experiência ou resultados experimentais da utilização da inovação, de consulta aos colaboradores mais experientes e de consulta às informações disponibilizadas pelo fornecedor sobre a inovação. Custos adicionais além dos resultantes do esforço estimado para a realização das atividades também devem ser estimados, como os relacionados com aquisição de hardware e software, customizações da inovação, treinamentos externos, riscos identificados e contratações necessárias.</p> <p><u>Escala</u>: 5: Muito barato</p> <p>4: Barato</p> <p>3: Preço mediano</p> <p>2: Caro</p> <p>1: Muito caro</p> <p><u>Peso</u>: 1</p>

Alternativas Avaliadas

Nome:	A1
Descrição:	O cliente avisar sempre que alterar o código. O cliente tem uma planilha com o link do SVN e a revisão dos fontes.
Nome:	A2
Descrição:	Solução centralizada automatizada pela Synapsis, acessada pelo cliente e pela empresa responsável por implantação, onde o sistema da Synapsis informaria que ocorreu uma alteração em código fonte. Criar uma ferramenta ou comprar uma ferramenta.
Nome:	A3
Descrição:	Solução centralizada automatizada pelo cliente.
Nome:	A4
Descrição:	Passar a gestão do código para o cliente, gerenciando os vários clientes.
Nome:	A5
Descrição:	Colocar uma equipe no cliente para gerenciar as entregas de todos os fornecedores.

Nome:	A6
Descrição:	Possuir um representante nosso que possa ter voz ativa junto ao cliente. Ele mostraria os prejuízos devido a esses problemas para conscientizar para a mudança.

Avaliação

Critério	Alternativas							
	A2		Peso	Valor	A3		Peso	Valor
				108				89
Alinhamento Estratégico	Resultado:	Compatibilidade com o contrato atual			Resultado:			
	Valor da escala:	4	5	20	Valor da escala:	3	5	15
Vantagens ou benefícios em relação à atual forma de trabalho	Resultado:	Pouca influência na forma de trabalho atual			Resultado:	Pouca influência na forma de trabalho atual		
	Valor da escala:	3	1	3	Valor da escala:	3	1	3
Insatisfação com a tecnologia existente	Resultado:	Indiferente			Resultado:			
	Valor da escala:	3	2	6	Valor da escala:	3	2	6
Compatibilidade com os processos existentes	Resultado:	Simple alteração de processo			Resultado:	Grande alteração de processo		
	Valor da escala:	5	2	10	Valor da escala:	2	2	4
Complexidade e dificuldade de aprendizado e uso	Resultado:	Requer treinamento simples			Resultado:	Requer mudança paradigma		
	Valor da escala:	4	5	20	Valor da escala:	2	5	10
Nível de novidade com relação ao conhecimento já possuído	Resultado:	Requer treinamento simples			Resultado:			
	Valor da escala:	4	4	16	Valor da escala:	4	4	16
Visibilidade	Resultado:	Alguns usuários não são afetados			Resultado:			
	Valor da escala:	2	4	8	Valor da escala:	2	4	8
Expectativa de utilização pelo mercado	Resultado:	Solução de uso interno			Resultado:			
	Valor da escala:	1	1	1	Valor da escala:	1	1	1

Grau de formalização	Resultado:	Por ser implantado pelo cliente requer mais formalização.			Resultado:			
	Valor da escala:	4	2	8	Valor da escala:	5	2	10
Grau de maturidade	Resultado:	São semelhante e de fácil implementação			Resultado:			
	Valor da escala:	4	4	16	Valor da escala:	4	4	16
Custos	Resultado:	Não influencia a Synapsis mas é considerável para o cliente nos dois casos			Resultado:	3		
	Valor da escala:				Valor da escala:			

III.8 Cronograma de Acompanhamento da Execução do Processo Preenchido

O cronograma foi elaborado para auxiliar a pesquisadora na captura do tempo necessário para a execução de cada atividade do processo selecionada para ser executada no estudo. Ele foi preenchido pela pesquisadora e seu conteúdo pode ser observado abaixo:

Atividade do Subprocesso Identificação de Áreas de Atenção dos Processos:	Duração (minutos):
Analisar Desempenho dos Processos	10:20 – 10:50 (30)
Selecionar Técnicas para Identificar Causas para Desempenho Inadequado	10:50 – 11:53 (3)
Definir Categorias Pertinentes	–
Identificar Possíveis Causas	–
Redefinir Problema como Objetivo	–
Identificar Componentes do Sistema	–
Identificar Possíveis Causas	–
Identificar Objetos e Ferramentas da Ação	11:53 – 11:57 (5)
Descrever Sistema	11:57 – 12:01 (4)
Identificar Características Indesejadas	12:01 – 12:05 (4)
Identificar Características Prejudicadas com Soluções Triviais	12:05 – 12:08 (3)
Identificar Contradições Técnicas ou <i>Tradeoffs</i>	12:08 – 12:14 (6)
Identificar Contradições Físicas ou Inerentes	12:14 – 12:16 (2)
Identificar Possíveis Causas	12:16 – 12:20 (4)
Realizar Testes Estatísticos de Correlação	-

Atividade do Subprocesso Identificação de Potenciais Inovações:	Duração (minutos):
Selecionar Métodos de Identificação de Inovação	–
Consultar Fontes de Informação no Portal Kaino	–
Utilizar Fontes de Informação para Identificar Inovações	–
Divulgar Informações sobre Problemas e Objetivos de Qualidade e Desempenho	–
Coletar Sugestões Inovadoras	–
Identificar Objetivos Relacionados com os Componentes	–
Identificar Soluções Inovadoras	–
Identificar Recursos Presentes	12:20 – 12:26 (6)
Identificar Resultado Final Ideal (opcional)	12:26 – 12:30 (4)
Aplicar Padrões de Evolução (opcional)	–
Aplicar Princípios Inventivos (opcional)	12:30 – 12:58 (28)
Identificar Soluções Inovadoras	–
Pré-Selecionar Inovações	15:16 – 15:24 (8)

Atividade do Subprocesso Seleção de Oportunidades de Inovação:	Duração (minutos):
Selecionar Critérios e Estabelecer Escalas	15:24 – 16:00 (36)
Estabelecer Pesos para Critérios Selecionados	
Avaliar Inovações com Critérios Selecionados	16:00 – 16:35 (35)
Elaborar Matriz SWOT	–
Consultar Alta Direção	–
Selecionar Inovação para ser Implantada	–

III.9 Formulário de Avaliação

O formulário de avaliação foi elaborado para auxiliar na captura da opinião e percepção dos participantes com relação às medidas desejadas sobre a proposta aplicada. O seu conteúdo pode ser observado abaixo:

Formulário de Avaliação

Obrigada pela participação neste estudo. Por gentileza, responda as questões de avaliação abaixo. Sua opinião é muito importante para a evolução desta proposta.

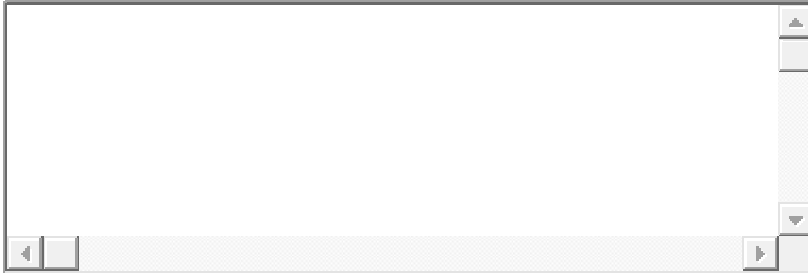
* Required

Nome: *

Você considera viável o tempo despendido na execução da proposta? *

Sim
 Não

Justifique a resposta acima: *

A large, empty rectangular text box with a light gray border and a vertical scrollbar on the right side, intended for providing a justification for the previous answer.

Como você classifica o grau de dificuldade de execução da proposta? *

- Muito fácil
- Fácil
- Mediano
- Difícil
- Muito difícil


Em sua opinião, quais aspectos da proposta tornam a sua execução fácil/difícil de usar? *

A large, empty rectangular text box with a light gray border and a vertical scrollbar on the right side, intended for providing an opinion on aspects that make the proposal easy or difficult to use.

Como a proposta auxiliou a identificar oportunidades de inovação? *

- Negativamente
- Indiferente
- Positivamente

Justifique a resposta acima: *

A large, empty rectangular text box with a light gray border and a vertical scrollbar on the right side, intended for providing a justification for the previous answer.

Como a proposta auxiliou a selecionar a oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização? *

- Negativamente
- Indiferente
- Positivamente

Justifique a resposta acima:

Você utilizaria a proposta em melhorias de processo futuras? *

Sim
Não

Justifique a resposta acima: *

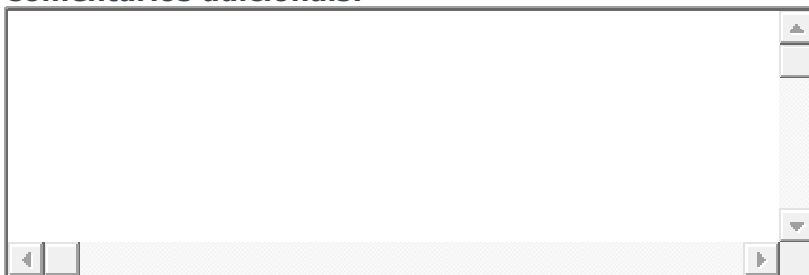
Você considera a proposta adequada à alta maturidade? *

Sim
Não

Justifique a resposta acima: *

Em sua opinião, como a proposta poderia ser melhorada? *

Comentários adicionais:



Submit

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by [Google Docs](#)

III.10 Respostas para o Formulário de Avaliação

No total, seis pessoas participaram do estudo de caso, porém apenas cinco pessoas responderam o formulário de avaliação. As respostas podem ser observadas abaixo. O nome foi omitido para preservar a confidencialidade dos participantes. Além disso, algumas perguntas foram respondidas apenas pelo gerente de melhoria de processos por tratarem de atividades realizadas apenas por ele.

- Você considera viável o tempo despendido na execução da proposta?

Participante 1	Não
Participante 2	Sim
Participante 3	Sim
Participante 4	Sim
Participante 5	Sim

- Justifique a resposta cima:

Participante 1	A proposta deveria ser feita em um tempo maior, porém com a questão do trabalho que temos não podemos parar muito mais tempo!
Participante 2	É compatível com o tempo gasto quando do projeto de avaliação CMMI ML5
Participante 3	É de grande benefício a melhoria constante do processos levando a um produto com excelência.
Participante 4	Conhecimento de novas ideias
Participante 5	Sim, o tempo dedicado à atividade atendeu as expectativas e alcançou o resultado esperado.

- Como você classifica o grau de dificuldade de execução da proposta?

Participante 1	Fácil
Participante 2	Mediano
Participante 3	Mediano
Participante 4	Mediano
Participante 5	Mediano

- Em sua opinião, quais aspectos da proposta tornam a sua execução fácil/difícil de usar?

Participante 1	A clareza nas questões levantadas.
Participante 2	Entender as técnicas adotadas.
Participante 3	Determinar de fato a melhor solução para problema proposto.
Participante 4	Fácil porque a ideia vai torna nosso processo mais controlado. Difícil de usar porque como toda nova ideia e difícil de ser implementada.
Participante 5	O dinamismo das atividades e o envolvimento dos participantes.

- Como a proposta auxiliou a identificar oportunidades de inovação?

Participante 1	Positivamente
Participante 2	Positivamente
Participante 3	Positivamente
Participante 4	Positivamente
Participante 5	Positivamente

- Justifique a resposta cima:

Participante 1	Indica meios e conceitos para quem procura oportunidades de inovação
Participante 2	Definiu um caminho a ser seguido.
Participante 3	Abriu um horizonte para novas análises para prevenção e resolução dos problemas.
Participante 4	Pelas propostas apresentadas.
Participante 5	O trabalho nos proporcionou um exercício em grupo na busca por soluções a problemas do dia a dia.

- Como a proposta auxiliou a selecionar a oportunidade de inovação mais adequada ao contexto da organização?

Participante 1	
Participante 2	Positivamente
Participante 3	
Participante 4	
Participante 5	

- Justifique a resposta cima:

Participante 1	
Participante 2	Ordenou as ideias.
Participante 3	
Participante 4	
Participante 5	

- Você utilizaria a proposta em melhorias de processo futuras?

Participante 1	Sim
Participante 2	Sim
Participante 3	Sim
Participante 4	Sim
Participante 5	Sim

- Justifique a resposta cima:

Participante 1	Utilizaria sim, pois achei bastante válida as questões abordadas.
Participante 2	Validação de decisões subjetivas que foram adotadas.

Participante 3	É de grande ajuda em futuras análises.
Participante 4	Maior controle na gestão dos processos
Participante 5	Várias cabeças pensando ao mesmo tempo, com enfoque e com direcionamento faz com que as ideias se tornem produtivas e reais.

- Você considera a proposta adequada à alta maturidade?

Participante 1	
Participante 2	Sim
Participante 3	
Participante 4	
Participante 5	

- Justifique a resposta cima:

Participante 1	
Participante 2	Compatível com o caminho adotado quando da execução do projeto CMMI ML5
Participante 3	
Participante 4	
Participante 5	

- Em sua opinião, como a proposta poderia ser melhorada?

Participante 1	No nosso caso ser focada em TI.
Participante 2	Avaliar a consolidação dos roteiros e template e abas do template em um único template.
Participante 3	Não consegui identificar uma a ser informada.
Participante 4	Apesar de a proposta apresentada ser muito boa, mais através de mais debate sobre o assunto sempre traz melhoria.
Participante 5	Trazendo mais propostas e técnicas de direcionamento e também uma futura aplicação pratica das ideias propostas.

- Comentários adicionais:

Participante 1	
Participante 2	
Participante 3	
Participante 4	
Participante 5	