



PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA



JEANNE DE CASTRO TROVÃO

ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS DE APOIO GERENCIAL
AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE

MANAUS

2014

ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS DE APOIO GERENCIAL AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Arilo Claudio Dias Neto

MANAUS
2014

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

T862e	Trovão, Jeanne de Castro Especificação de Processos de Apoio Gerencial ao Processo de Testes de Software / Jeanne de Castro Trovao. 2014 202 f.: il. color; 29,7 cm. Orientador: Prof. Dr. Arilo Claudio Dias Neto Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas. 1. Qualidade de Software. 2. Processos de Apoio. 3. Testes de Software. 4. Processos Gerenciais. I. Dias Neto, Prof. Dr. Arilo Claudio II. Universidade Federal do Amazonas III. Título
-------	---



**PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA**



FOLHA DE APROVAÇÃO

**"Especificação de Processos de Apoio Gerencial ao
Processo de Testes de Software"**

JEANNE DE CASTRO TROVÃO

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora
constituída pelos Professores:

PROF. ARILO CLAUDIO DIAS NETO – PRESIDENTE

PROF. VICENTE FERREIRA DE LUCENA JUNIOR – MEMBRO

PROFA. MONALESSA PERINI BARCELLOS – MEMBRO

Manaus, 30 de outubro de 2014.

A Deus que sempre esteve presente em todos os momentos.
À minha mãe, Mireide, meu porto seguro durante todo o percurso.
Ao Pedro, por todo o amor e paciência.

Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus, meu eterno refúgio, que guiou meus passos nessa jornada e sempre me deu forças para continuar. Obrigada meu Pai querido.

À minha querida e amada Mãe, Mireide, que me amparou nos momentos mais difíceis e sempre se preocupou com as minhas noites mal dormidas. Por seu carinho, amor e dedicação, sou grata hoje e sempre.

Ao meu Professor e Orientador Arilo Cláudio que sempre acreditou em mim e na minha capacidade de realizar esse trabalho. Agradeço pelo grande incentivo, que sempre me fez sair das reuniões sempre motivada e com esperança renovada. Agradeço também pela sua orientação excepcional, pela paciência, dedicação, conselhos, ajudas e até pelos puxões de orelha merecidos.

Ao meu Namorado, Pedro Daniel, que aguentou firme e forte ao meu lado durante esse período. Obrigada pela paciência, compreensão nos momentos em que estive ausente, dedicação nos que estive presente, por todo o amor e palavras de incentivo.

Aos meus Avós, Maria da Conceição e João Castro pela criação que me trouxe até aqui. Ao meu Tio Mackem, meu exemplo de determinação nos estudos, às minhas Tias Mirleide, Márcia e Mary e aos Primos Jéssica, Jessiane, Thallyta, Thiago, Manuela e Isabelle pela torcida. Ao Primo Marcos, que mesmo sem entender, é motivo de alegria e inspiração. Ao meu Irmão Jean Victor, que é motivo de orgulho e a quem tento sempre dar o exemplo.

Aos Amigos do Onzeteto, por serem “meus orgulhos”, pela força e por me trazerem momentos de grande felicidade sempre que precisava espairecer. Ao Amigo Almir Biase, pelo apoio, incentivo, preocupação e a paciência em me ouvir falar da dissertação.

Ao Grupo ExperTS, pela amizade sincera que foi fundamental para criar um bom ambiente de estudo, em especial à Nayane e à Thaynã que trilharam esse caminho comigo e foram grandes companheiras de eventos, de disciplinas, de problemas e de conquistas compartilhados, além de terem se tornado boas amigas.

Aos outros amigos Juliana Nunes, Antonio Sobrinho, Atacílio, Hugo, Kaio Rafael, Bruno Raphael, Herbert, Rodrigo Azevedo, Ricardo Benesby, entre outros, que no aperto das disciplinas ou apresentações estavam por perto para dar uma ajuda ou

incentivo. À Odette, que sempre se dispôs a ajudar com seus conhecimentos e experiência em Revisão Sistemática, planilhas, apresentações e afins.

Aos professores da UFAM, Raimundo Barreto, José Reginaldo pelo apoio e à professora Tayana Conte por ter me dado uma ótima base na graduação (e também no mestrado, com a disciplina ministrada) e por ter sido a responsável por eu ter descoberto a paixão pela Engenharia de Software.

Às secretárias do Instituto de Computação da UFAM, Elienai e Helen, que sempre me deram auxílio com documentações, procedimentos e outros assuntos referentes ao Programa de Pós-Graduação em Informática da UFAM.

Aos pesquisadores e profissionais da indústria que aceitaram participar da avaliação da abordagem, suas contribuições foram de suma importância para a evolução desse trabalho.

Aos professores Dr. Vicente Ferreira de Lucena Júnior (UFAM) e Dra. Monalessa Perini Barcellos (UFES) por terem aceito participar da banca examinadora e por suas contribuições fundamentais para tornar esse trabalho mais “garantido e caprichoso”.

À FAPEAM pelo apoio financeiro.

E a todos que me ajudaram ou que tentaram ajudar, direta ou indiretamente, todos vocês estão guardados com muito carinho.

Resumo da Dissertação apresentada à UFAM/AM como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Informática (M.Sc.)

ESPECIFICAÇÃO DE PROCESSOS DE APOIO GERENCIAL AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE

Jeanne de Castro Trovão

Outubro / 2014

Orientador: Arilo Claudio Dias Neto

Empresas de software estão sempre preocupadas em melhorar a qualidade de seus produtos e processos. Ao melhorar a qualidade do processo, também se contribui para a melhoria do produto resultante desse processo. Diversas estratégias podem ser aplicadas visando à obtenção de qualidade de processos. Uma delas consiste na integração de processos de apoio, que são aqueles que auxiliam um processo principal como parte integrante, podendo ser empregado por ele quando necessário, contribuindo para o sucesso e a qualidade do processo principal e de seus produtos.

Quando se fala em qualidade de produto de software, se remete às atividades de teste de software, que são planejadas e executadas a fim de aumentar a qualidade do produto através de um processo que também precisa ser gerenciado. Portanto, abordagens que visam contribuir para a qualidade do processo de testes de software contribuem indiretamente com a qualidade do produto de software. Assim, a estratégia de integração de processos de apoio que ajudam a gerenciar o processo de testes também contribui com essa qualidade. No entanto, esse tipo de abordagem é pouco desenvolvido na literatura técnica, principalmente no contexto de teste.

Considerando essa necessidade, esta dissertação apresenta a definição de dois Processos de Apoio ao Processo de Testes, Processo de Gerência de Riscos de Teste e Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste, especificados e adequados com o objetivo de contribuir com a qualidade no aspecto gerencial do processo de testes de software. Esses processos foram definidos tendo-se como base diversos modelos de maturidade e normas técnicas. Para avaliar os processos propostos, uma revisão por pares foi conduzida com especialistas das áreas referentes aos processos especificados e os resultados dessa avaliação sugerem que os processos aqui definidos estão adequados e possibilitam a aplicação deles de forma integrada ao processo de testes.

Palavras-chave: Qualidade de Software, Processos de Apoio, Testes de Software, Processos Gerenciais.

Abstract of Thesis presented to UFAM/AM as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ESPECIFICACION OF MANAGEMENT SUPPORT PROCESSES TO SOFTWARE TESTING PROCESS

Jeanne de Castro Trovão

October / 2014

Advisor: Arilo Claudio Dias Neto

Software companies are always concerned about improving the quality of their products and processes. By improving the quality of process, it also contributes to the quality of the product resulting from this process. Several strategies can be applied to reach process quality. One of them consists in the integration of support processes that assist the management of the main process and may be applied when required, contributing to the success and the quality of the main process and its products.

When talking about software product quality, we can cite software testing activities, which are planned and executed in order to increase product quality through a process that also needs to be managed. Therefore, approaches that aim to contribute to the quality of the software testing process indirectly contribute to the quality of the software product. Thus, the strategy of integration of support processes that help to manage the testing process also contributes to this quality. However, this kind of approach is poorly developed in the technical literature, especially in the context of testing.

Considering this necessity, this thesis presents the definition of two Support Processes instantiated to Software Testing Process, Testing Risk Management Process and Testing Human Resource Management Process, specified in order to contribute to the quality of management aspect of the testing process. These processes were defined based on several maturity models and norms/standards. In order to evaluate the proposed processes, a peer review was conducted with experts in the fields related to the specified processes and the results of this evaluation suggest that the proposed processes are appropriate and can be integrated into the testing process.

Keywords: Software Quality, Support Processes, Software Testing, Management Processes.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE TABELAS	XVI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XVIII
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	19
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO	19
1.2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	20
1.3. JUSTIFICATIVA	21
1.4. OBJETIVOS.....	22
1.4.1. Objetivo Geral	22
1.4.2. Objetivos Específicos.....	22
1.5. METODOLOGIA.....	22
1.6. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	23
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	25
2.1. PROCESSOS DE APOIO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE	25
2.2. PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE	26
2.3. PROCESSOS DE APOIO APLICADOS AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE	29
2.4. PROCESSOS DE APOIO APLICADOS AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE	29
2.4.1. TMMi –Test Maturity Model Integration	30
2.4.2. MPT.BR – Melhoria do Processo de Teste Brasileiro	33
2.5. TRABALHOS RELACIONADOS	35
2.5.1. Trabalhos sobre a aplicação dos processos de apoio selecionados nessa pesquisa para o processo de testes	35
2.5.2. Trabalhos sobre a aplicação de outros processos de apoio aplicados ao processo de testes.....	44
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
CAPÍTULO 3: PROCESSOS DE APOIO GERENCIAIS APLICADOS AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE	47
3.1. INTRODUÇÃO	47
3.2. PROPOSTA DE APOIO AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE	47
3.3. PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE ADOTADO NESSE TRABALHO	48
3.3.1. Subprocesso de Planejamento dos Testes	52
3.3.2. Subprocesso de Execução dos Testes	60
3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62

CAPÍTULO 4: PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS APLICADO AO PROCESSO DE TESTES	64
4.1. INTRODUÇÃO	64
4.2. PAPÉIS E ARTEFATOS ASSOCIADOS AO PROCESSO DE RISCOS	65
4.2.1. Papéis do Processo de Riscos de Teste	65
4.2.2. Artefatos do Processo de Riscos de Teste.....	66
4.3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE	67
4.3.1. Subprocesso de Planejamento de Riscos de Teste.....	67
4.3.2. Subprocesso de Monitoramento e Controle de Riscos de Teste	78
4.4. MAPEAMENTO DO PROCESSO X MODELOS, NORMAS E GUIAS DE QUALIDADE	82
4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
 CAPÍTULO 5: PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS APLICADO AO PROCESSO DE TESTES	86
5.1. INTRODUÇÃO	86
5.2. PAPÉIS E ARTEFATOS ASSOCIADOS AO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	86
5.2.1. Papéis do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste	86
5.2.2. Artefatos do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste	87
5.3. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE.....	88
5.4. MAPEAMENTO DO PROCESSO X MODELOS, NORMAS E GUIAS DE QUALIDADE	94
5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
 CAPÍTULO 6: AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS.....	97
6.1. INTRODUÇÃO	97
6.2. PLANEJAMENTO DA REVISÃO POR PARES.....	97
6.3. CONDUÇÃO DO ESTUDO PILOTO.....	102
6.4. CONDUÇÃO DA REVISÃO POR PARES	103
6.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA REVISÃO POR PARES.....	104
6.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
 CAPÍTULO 7: CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	108
7.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
7.2. CONTRIBUIÇÕES	109
7.3. LIMITAÇÕES.....	109
7.4. TRABALHOS FUTUROS	110
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112
 APÊNDICE A: RELATÓRIO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	116
PARTE I – PLANEJAMENTO DO PROTOCOLO.....	118
PARTE II – SELEÇÃO DE ARTIGOS.....	124

PARTE III – ANÁLISE E CONCLUSÕES	141
PARTE IV – RELAÇÃO COMPLETA DE ARTIGOS RETORNADOS	144
APÊNDICE B: MAPEAMENTO COMPLETO DAS ATIVIDADES DOS PROCESSOS DE APOIO	167
APÊNDICE C: TEMPLATES DOS ARTEFATOS DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE	174
C1. TEMPLATE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DE TESTE	174
C2. TEMPLATE DO REGISTRO DE RISCOS	178
APÊNDICE D: TEMPLATES DOS ARTEFATOS DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	179
D1. TEMPLATE DO PLANO DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	179
D2. TEMPLATE DO REPOSITÓRIO DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	181
D3. <i>TEMPLATE</i> DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA EQUIPE DE TESTE	182
APÊNDICE E: MATERIAL UTILIZADO NA REVISÃO POR PARES	184
E1. NOTAÇÃO USADA NOS DIAGRAMAS DOS PROCESSOS	184
E2. CHECKLIST DE REVISÃO DOS PROCESSOS DE APOIO AO PROCESSO DE TESTES – FOCO NA FORMA	186
E3. CHECKLIST DE REVISÃO DOS PROCESSOS DE APOIO AO PROCESSO DE TESTES – FOCO NO CONTEÚDO	187
E4. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE DEFINIÇÃO/ AVALIAÇÃO DE PROCESSOS	189
E5. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE GERÊNCIA DE RISCOS	190
E6. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS... ..	191
E7. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE PROCESSOS DE TESTES (ACADEMIA E INDÚSTRIA)	192
APÊNDICE F: RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DA REVISÃO POR PARES	194
F1. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE DEFINIÇÃO/ AVALIAÇÃO DE PROCESSOS	194
F2. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE GERÊNCIA DE RISCOS	194
F3. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS... ..	195
F4. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE PROCESSOS DE TESTES (ACADEMIA E INDÚSTRIA)	195
F5. QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO – PERFIL DE PROCESSOS DE TESTES (ACADEMIA E INDÚSTRIA)	196

APÊNDICE G: LISTA DE OBSERVAÇÕES DOS REVISORES DURANTE A REVISÃO POR PARES

.....198

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PROCESSO DE TESTES ORGANIZACIONAL (ISO/IEC/IEEE 29119-2, 2013) ...	27
FIGURA 2. PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE TESTE (ISO/IEC/IEEE 29119-2, 2013)	28
FIGURA 3. PROCESSOS DE TESTE DINÂMICO (ISO/IEC/IEEE 29119-2, 2013).....	29
FIGURA 4. NÍVEIS DE MATURIDADE E ÁREAS DE PROCESSO DO TMMI (TMMI FOUNDATION, 2012).....	31
FIGURA 5. SUBPROCESSOS QUE COMPÕEM O PROCESSO DE TESTES (DIAS-NETO, 2006)	51
FIGURA 6. MACROATIVIDADE PLANEJAR TESTES CONTIDA NO PROCESSO DE TESTES (FIGURA 5).....	52
FIGURA 7. SUBPROCESSOS QUE COMPÕEM O PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE.	65
FIGURA 8. SUBPROCESSO DE PLANEJAMENTO DE RISCOS DE TESTES.	68
FIGURA 9. SUBPROCESSO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RISCOS DE TESTES	80
FIGURA 10. PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE.	88
FIGURA 11. FRAGMENTO DO <i>CHECKLIST</i> DE REVISÃO COM FOCO NA FORMA.....	99
FIGURA 12. PLANILHA DE RESPOSTA DA REVISÃO POR PARES	100
FIGURA 13. NÚMERO DE OBSERVAÇÕES POR CATEGORIA DE COMENTÁRIOS DO REVISOR DAPS.....	105

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. NÍVEIS DE MATURIDADE E ÁREAS DE PROCESSO DO MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011)	33
TABELA 2. RESULTADO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	38
TABELA 3. RESULTADO DE ANÁLISE DOS DADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO... ..	39
TABELA 4. MAPEAMENTO RESUMIDO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE	83
TABELA 5. NÍVEL DE CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE	84
TABELA 6. MAPEAMENTO RESUMIDO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	95
TABELA 7. NÍVEL DE CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	95
TABELA 8. ROTEIRO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DOS PAPÉIS	98
TABELA 9. ROTEIRO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DOS ARTEFATOS	98
TABELA 10. ROTEIRO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DAS MACROATIVIDADES	98
TABELA 11. ROTEIRO UTILIZADO PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES DOS PROCESSOS DE APOIO	98
TABELA 12. ROTEIRO UTILIZADO PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROCESSOS DE TESTES	99
TABELA 13. DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL DA REVISÃO DE ACORDO COM O PERFIL DO REVISOR	102
TABELA 14. CARACTERIZAÇÃO DOS REVISORES POR PERFIL DE CONHECIMENTO ..104	
TABELA 15. QUANTIDADE DE OBSERVAÇÕES POR REVISOR E POR RESULTADO DA ANÁLISE	106
TABELA A1. OBJETIVO SEGUNDO O PARADIGMA GQM	119
TABELA A2. LISTA DE FONTES DE PESQUISA	120
TABELA A3. DADOS COLETADOS DOS ARTIGOS SELECIONADOS	129
TABELA A4. RESULTADO DE ANÁLISE DOS DADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	141
TABELA A5. LISTA DE ARTIGOS RETORNADOS PARA O PROCESSO DE GERÊNCIA DE PORTFÓLIO	144
TABELA A6. LISTA DE ARTIGOS RETORNADOS PARA O PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS	149
TABELA A7. LISTA DE ARTIGOS RETORNADOS PARA O PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS	154

TABELA B1. MAPEAMENTO COMPLETO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE	167
TABELA B2. MAPEAMENTO COMPLETO DAS ATIVIDADES DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE	171
TABELA E1. ENTIDADE, FORMA DE REPRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS	184
TABELA E2. <i>CHECKLIST</i> DE REVISÃO POR PARES COM FOCO NA FORMA.....	186
TABELA E3. <i>CHECKLIST</i> DE REVISÃO POR PARES COM FOCO NO CONTEÚDO.....	187
TABELA G1. COMPILAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO REVISOR DAPS	199
TABELA G2. COMPILAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO REVISOR GRH	201
TABELA G3. COMPILAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO REVISOR GRI.....	205
TABELA G4. COMPILAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO REVISOR PTI.....	210
TABELA G5. COMPILAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DO REVISOR PTA	210

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*

MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro

MPT.BR – Melhoria do Processo de Teste Brasileiro

PMBOK – Project Management Body of Knowledge

TMMI – *Test Maturity Model Integration*

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Nesse capítulo serão apresentados o contexto do trabalho, o que motivou esta pesquisa e sua questão de investigação. São também apresentados os seus objetivos e a organização desse texto.

1.1. Contextualização e Motivação

Teste de Software é uma das técnicas de verificação e validação de software e consiste em uma investigação experimental conduzida para prover informações aos usuários e envolvidos no processo sobre a qualidade do software sob teste no contexto no qual esse será operado (KANER, 2006). As atividades de teste de software possuem um papel fundamental no desenvolvimento de um software como mecanismo de apoio à garantia da qualidade do produto, pois corresponde ao último recurso para avaliação do produto antes da sua entrega ao usuário final (PRESSMAN, 2010).

Segundo (BERTOLINO, 2004), nos últimos anos o cenário de teste de software tem descrito a existência de uma grande distância entre o que é desenvolvido na comunidade acadêmica e o que é utilizado em organizações de desenvolvimento de software. Apesar da notável importância do gerenciamento do seu processo para o sucesso dos testes, observa-se na literatura técnica da área de testes poucas abordagens que apoiam essa atividade, e normalmente essas são propostas para um contexto específico, e um número mais reduzido ainda é aplicado na indústria, caracterizando o estado da arte e da prática das atividades de gerenciamento do processo de testes.

De acordo com o *Capability Maturity Model Integration* – CMMI (SEI, 2010) e FUGGETA (2000), a qualidade de um sistema ou produto é amplamente influenciada pela qualidade do processo utilizado para o seu desenvolvimento. Para o desenvolvimento de um software de qualidade, é necessário e altamente recomendável que seja definido e implantado um processo de software que guie as pessoas na produção do mesmo. Através da melhoria no processo de software, é possível melhorar a qualidade dos produtos resultantes, nesse caso, o software, pois processos bem estabelecidos, que incorporam mecanismos sistemáticos para

acompanhar o desenvolvimento e avaliar a qualidade, no geral, conduzem a produtos de qualidade.

Da mesma forma, trazendo o conceito do CMMI (SEI, 2010) do parágrafo anterior para a área de teste de software, supõe-se que o sucesso dos testes em um projeto de software também seja influenciado pela qualidade do processo aplicado para seu gerenciamento. A qualidade do processo de testes terá um impacto direto na melhoria na qualidade da execução dos testes e, conseqüentemente, de seus resultados. Uma forma de incrementar e contribuir com a qualidade de um processo é a partir de processos de apoio. Processos de apoio são aqueles que, apesar de não serem fundamentais para a obtenção do produto de um processo principal, auxiliam esse processo como parte integrante, podendo ser empregado por ele quando necessário, contribuindo para o sucesso e para a qualidade do processo principal e de seu produto (NBR ISO/IEC 12207, 1998).

Nesse contexto, esse trabalho visa enriquecer o processo de testes adicionando a ele práticas de qualidade e atividades de apoio ao longo do processo de testes. Essas atividades podem ser encontradas em alguns processos de apoio previstos em modelos de maturidade e normas para avaliação da qualidade de processo de software e de processo de testes, tais como (ISO/IEC 12207, 2008), CMMI (SEI, 2010), MPS.BR (SOFTEX, 2012), MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011) e TMMI (TMMI FOUNDATION, 2012). Dentre os processos de apoio normalmente previstos nessas normas e modelos, podem ser citados os processos de gerência de configuração, de documentação, comunicação, riscos, portfólio de projetos, garantia da qualidade, dentre outros.

1.2. Descrição do Problema

Apesar da importância dos processos de apoio como forma de contribuir com a qualidade de um processo principal, poucas organizações fazem uso dessa prática. As organizações que adotam modelos de maturidade e normas para avaliação de qualidade de processo são as que usualmente aderem algum tipo de processo de apoio, porém essas representam um percentual baixo dentre as organizações de software. Além disso, segundo KASURINEN (2012), as organizações geralmente são reativas, desenvolvendo processos com a principal finalidade de corrigir problemas, em vez de usá-los de forma preventiva, para aumentar a eficiência e a qualidade dos produtos.

Na literatura técnica, o que geralmente se encontra são trabalhos que se referem à aplicação de um processo ou atividade de apoio para um contexto específico de uma organização, em geral aplicado ao processo de desenvolvimento de software. Um exemplo é a implementação de um processo de gerenciamento de configuração para resolução do problema de versionamento de artefatos gerados durante o processo de desenvolvimento de software de uma empresa de pequeno porte, abordado em (PLOSKI e HASSELBRING, 2007). O processo de apoio foi especificado e implementado, porém o contexto em que foi inserido limita a adequação desse processo para outros cenários.

Na área de testes, foi observado (através de um levantamento bibliográfico realizado nesse trabalho) que artigos sobre processos de apoio especializados para o processo de testes também são raros. Ao limitar o escopo da pesquisa para o processo de testes, o número de artigos encontrados é muito baixo, sugerindo uma carência da utilização de processos de apoio nessa área. Essa carência se torna um problema, pois o processo de testes possui características específicas quando comparado a outros processos de software, como por exemplo, recursos, técnicas e ferramentas específicos para a realização das atividades de teste. Essas características o impedem de utilizar os mesmos processos de apoio existentes para o processo de desenvolvimento de software, sem que haja uma adequação para atender às necessidades da área de testes.

1.3. Justificativa

Algumas abordagens têm sido propostas na literatura técnica para apoiar a avaliação de qualidade de processos de teste de software, dentre as quais podem ser citados: TPI (*Test Process Improvement*) (SOGETI, 2009), TMMI (*Test Maturity Model Integration*) (TMMI FOUNDATION, 2012) e o modelo MPT.BR (Melhoria do Processo de Teste Brasileiro) (SOFTEX RECIFE, 2011). O apoio prestado por essas abordagens costuma servir como base para a introdução de práticas que visam aumentar a qualidade do processo de testes. No entanto, essas fontes não definem os processos que podem ser utilizados como apoio, nem como realizar a integração dos mesmos (de forma similar ao que ocorre com os modelos e normas de avaliação da qualidade do processo de desenvolvimento de software, como CMMI (SEI, 2010), MPS.BR (SOFTEX, 2012) e normas ISO's).

Assim, o desafio dessa pesquisa compreende reunir alguns dos processos de apoio relevantes para o processo de testes, com base no que tem sido abordado na literatura, para defini-los em conformidade com as normas e modelos de maturidade

existentes nessa área. Dessa forma, visa-se contribuir com o gerenciamento do processo de testes de software.

1.4. Objetivos

Nessa seção serão apresentados os objetivos dessa pesquisa.

1.4.1. Objetivo Geral

Especificar atividades de apoio gerencial relacionadas aos processos de Gerência de Recursos Humanos e Gerência de Riscos no contexto de Teste de Software visando contribuir com a qualidade e a eficiência no gerenciamento do seu processo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar um corpo de conhecimento sobre trabalhos que descrevem os processos de apoio gerenciais que podem ser aplicados ao processo de testes de software;
- Prover a especificação e adequação dos processos de apoio gerenciais para o processo de testes de software;
- Definir e executar um método para avaliação dos processos definidos, visando ao amadurecimento dos processos e minimizando os riscos de sua transferência para o ambiente industrial.

1.5. Metodologia

A seguinte metodologia foi designada para o desenvolvimento desse trabalho:

FASE DE CONCEPÇÃO:

- C1)** Pesquisa sobre processos de apoio descritos na literatura, baseando-se na norma ISO/IEC 12207 (2008) e nos modelos TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), CMMI (SEI, 2010), MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011) e MPS.BR (SOFTEX, 2012), avaliando sua aplicação ao processo de testes.
- C2)** Levantamento da literatura técnica para identificação de trabalhos científicos e relatos de experiência que abordam a aplicação dos processos de apoio observados no passo C1 no processo de testes de software.

- C3)** Análise do resultado das pesquisas realizadas nos passos C1 e C2 a fim de selecionar os processos de apoio que fazem parte do escopo dessa dissertação.
- C4)** Realização de um mapeamento sistemático sobre os processos de apoio selecionados para caracterizar o estado da arte sobre a aplicação desses processos no contexto de testes e extrair possíveis contribuições para a implementação da abordagem.
- C5)** Estudo de modelos e normas de qualidade de software e principalmente dos modelos relacionados ao processo de testes para adequar os processos de apoio selecionados de acordo com as práticas indicadas por essas referências.
- C6)** Especificação dos processos de apoio selecionados, em conformidade com as contribuições resultantes do passo C4 e com as práticas de melhoria dos modelos e normas estudados no passo C5.

FASE DE AVALIAÇÃO:

- A1)** Planejamento da avaliação dos processos propostos na fase de concepção.
- A2)** Realização de uma revisão por pares com profissionais da academia e da indústria de software para avaliar a aplicabilidade e corretude dos processos de apoio especificados.
- A3)** Evolução dos processos de apoio definidos a partir dos resultados obtidos com a avaliação.

1.6. Organização do Trabalho

Esse trabalho está organizado em nove capítulos, incluindo esse primeiro capítulo de introdução, que apresentou o contexto, motivação, problema, objetivos e metodologia da pesquisa. A organização do texto desse trabalho segue a estrutura abaixo:

- **Capítulo 2: Fundamentação Teórica:** Descreve os principais conceitos relacionados à pesquisa, objetivando apresentar a importância dos processos de apoio para se obter um processo de testes de qualidade e, por fim, apresenta os trabalhos relacionados, incluindo o mapeamento

sistemático realizado para obtenção de parte do conhecimento necessário para a implementação da abordagem.

- **Capítulo 3: Processos de Apoio Gerenciais Aplicados ao Processo de Testes de Software:** Descreve a abordagem dessa pesquisa e o processo de testes adotado para a demonstração do comportamento e interação dos processos de apoio com o processo de testes.
- **Capítulo 4: Processo de Gerência de Riscos Aplicado ao Processo de Testes:** Descreve a especificação do Processo de Gerência de Riscos de Teste.
- **Capítulo 5: Processo de Gerência de Recursos Humanos Aplicado ao Processo de Testes:** Descreve a especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste.
- **Capítulo 6: Avaliação da Abordagem:** Descreve o planejamento, condução e análise da avaliação dos processos de apoio especificados nesse trabalho.
- **Capítulo 7: Conclusões e Trabalhos Futuros:** Apresenta as conclusões dessa dissertação, suas contribuições e trabalhos futuros que fornecem a direção para que seja dada continuidade a esta pesquisa.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo serão apresentados os conceitos relacionados ao tema abordado nessa pesquisa e os trabalhos relacionados a esse que está sendo proposto.

2.1. Processos de Apoio em Engenharia de Software

Processos de apoio são processos cujas atividades presentes nele não fazem parte das atividades mais importantes necessárias para a obtenção de um produto principal (atividades realizadas pelo processo principal), porém auxiliam na realização dessa tarefa, garantindo o apoio necessário ao funcionamento adequado do processo principal, aumentando sua eficiência e ajudando no controle e gerenciamento do mesmo (NBR ISO/IEC 12207, 1998) e CMMI (SEI, 2010).

Algumas normas, como a ISO/IEC 12207 (2008), descrevem alguns processos de apoio e organizacionais para o processo de software que podem ser adaptados para o processo de testes. Entre os processos de apoio que normalmente se aplicam em Engenharia de Software, temos como exemplo alguns processos previstos pela ISO/IEC 12207 (2008), CMMI (SEI, 2010) e MPS.BR (SOFTEX, 2012): Gerência de Projetos; Gerência de Riscos; Gerência de Decisões; Verificação & Validação; Gerência de Reutilização; Gerência de Recursos Humanos; Medição; Garantia da Qualidade do Produto e do Processo; Gerência de Portfólio de Projetos; Gerência de Configuração; Aquisição; Gerência de Requisitos; Gerência de Informação; Gerência de Documentação; Acompanhamento e Controle de Projeto; e Revisão.

Alguns desses processos podem ser utilizados também no contexto de teste de software. O processo de Gerência de Configuração, por exemplo, é importante para ajudar a controlar as mudanças nos artefatos produzidos ao longo do processo de testes de software. O processo de Gerência de Recursos Humanos ajuda a identificar quais são as habilidades requeridas para o projeto e quais os recursos humanos (por exemplo: testador, analista de teste, gerente de teste) providos na equipe de teste de uma organização que serão alocados em um projeto. O processo de Gerência de Reutilização também é importante para o processo de testes, pois também é possível fazer o reúso de componentes do teste de software, como casos de teste, por exemplo, e para isso é interessante ter um gerenciamento desses componentes e dos domínios aos quais eles pertencem. Em resumo, os diferentes processos de apoio

presentes em normas e modelos de qualidade possuem sua importância quando contextualizados ao processo de testes de software. Nessa pesquisa, foi investigado quais e como os processos de apoio podiam ser aplicados no processo de testes para, posteriormente, prover uma especificação que simplificasse a aplicação desses processos de apoio em projetos de teste de software.

2.2. Processo de Testes de Software

Um processo de testes de software tem como objetivo estruturar as etapas, as atividades, os artefatos, os papéis e as responsabilidades do teste, permitindo organização e controle de todo o ciclo do teste, minimizando os riscos e agregando qualidade ao software (ELIZA e LAGARES, 2012).

As atividades de teste de software, assim como as demais atividades realizadas em um projeto de software, podem ser estruturadas em forma de um processo, chamado de processo de testes de software. O ciclo de vida de um processo de testes de software pode variar de acordo com as técnicas de teste (funcional, estrutural, baseada em erros, etc.), com os tipos ou fases de teste (unidade, integração, sistema, etc.) que se pretende executar, mas geralmente é composto por algumas atividades principais.

Recentemente, foi estabelecido e vem sendo evoluído um modelo para o processo de testes de software padronizado pela norma ISO/IEC/IEEE 29119-2 (2013). Esse modelo de processo de testes é multicamada, podendo ser realizado durante todo o ciclo de vida do software e é composto por três grupos de processos que são: Processo de Testes Organizacional, Processos de Gerenciamento de Teste e Processos de Teste Dinâmico.

O Processo de Testes Organizacional (Figura 1) define um processo para a criação e manutenção de especificações de teste organizacionais, tais como as políticas organizacionais de teste, estratégias, processos, procedimentos e outros ativos. Suas atividades previstas são: **Desenvolver a Especificação de Teste Organizacional**, que consiste em identificar os seus requisitos de acordo com as atuais práticas existentes na organização e em seguida criar, aprovar e disponibilizar a especificação; **Monitorar e Controlar o Uso da Especificação de Teste Organizacional**, verificando se ela está sendo usada de forma eficaz dentro da organização e caso não esteja, tomar ações apropriadas para encorajar o seu alinhamento pelos *stakeholders*; e **Atualizar a Especificação de Teste Organizacional**, que consiste em revisar feedbacks e determinar mudanças para

melhorar a eficácia da especificação. Uma vez aprovadas as mudanças, essas devem ser implementadas e devidamente comunicadas.

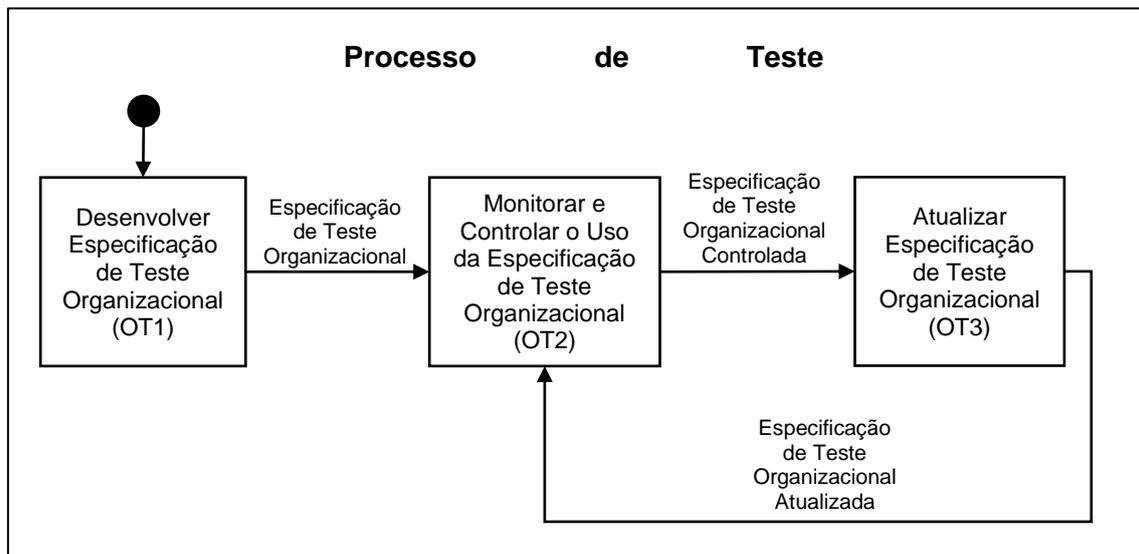


Figura 1. Processo de Testes Organizational (ISO/IEC/IEEE 29119-2, 2013)

Os Processos de Gerenciamento de Teste (Figura 2) são processos que abrangem as atividades de gerenciamento para um projeto inteiro de teste ou, de forma específica, para qualquer fase de teste (por exemplo, de integração ou de sistema) ou tipo de teste (por exemplo, testes de desempenho ou segurança) dentro de um projeto. Seus subprocessos e atividades são: **Processo de Planejamento de Teste**, que consiste em entender o contexto (e os requisitos do teste de software), organizar o desenvolvimento do Plano de Teste, identificar e analisar riscos, identificar abordagens de mitigação de riscos, projetar Estratégia de Teste, determinar admissão de pessoal e escalonamento, registrar o Plano de Teste, obter consenso sobre Plano de Teste e, por fim, comunicar o Plano de Teste e torná-lo disponível; **Processo de Monitoramento e Controle de Teste**, que consiste em configurar, monitorar, controlar e reportar os testes; e **Processo de Conclusão de Teste**, com as atividades de arquivar ativos de teste, limpar ambiente de teste, identificar lições aprendidas e reportar Conclusão de Teste.

Os Processos de Teste Dinâmico (Figura 3) são processos genéricos para a realização de testes dinâmicos que podem ser realizados em uma fase específica (por exemplo, unidade, integração, sistema e aceitação) ou para um determinado tipo de testes (por exemplo, de desempenho, segurança ou funcional) dentro de um projeto. Seus subprocessos e atividades incluem: **Processo de Implementação & Projeto de Teste**, cujas atividades consistem em identificar conjuntos de características, derivar condições de teste, derivar itens de cobertura de teste, derivar casos de teste, montar

conjuntos de teste e derivar Procedimentos de Teste; **Processo de Configuração e Manutenção do Ambiente de Teste**, responsável por estabelecer e manter o Ambiente de Teste; **Processo de Execução de Teste**, que consiste em executar Procedimento(s) de Teste, comparar resultados de teste e registrar execução de teste; e **Processo de Relatório de Incidente de Teste**, responsável por analisar os resultados de teste e criar/atualizar o Relatório de Incidente.

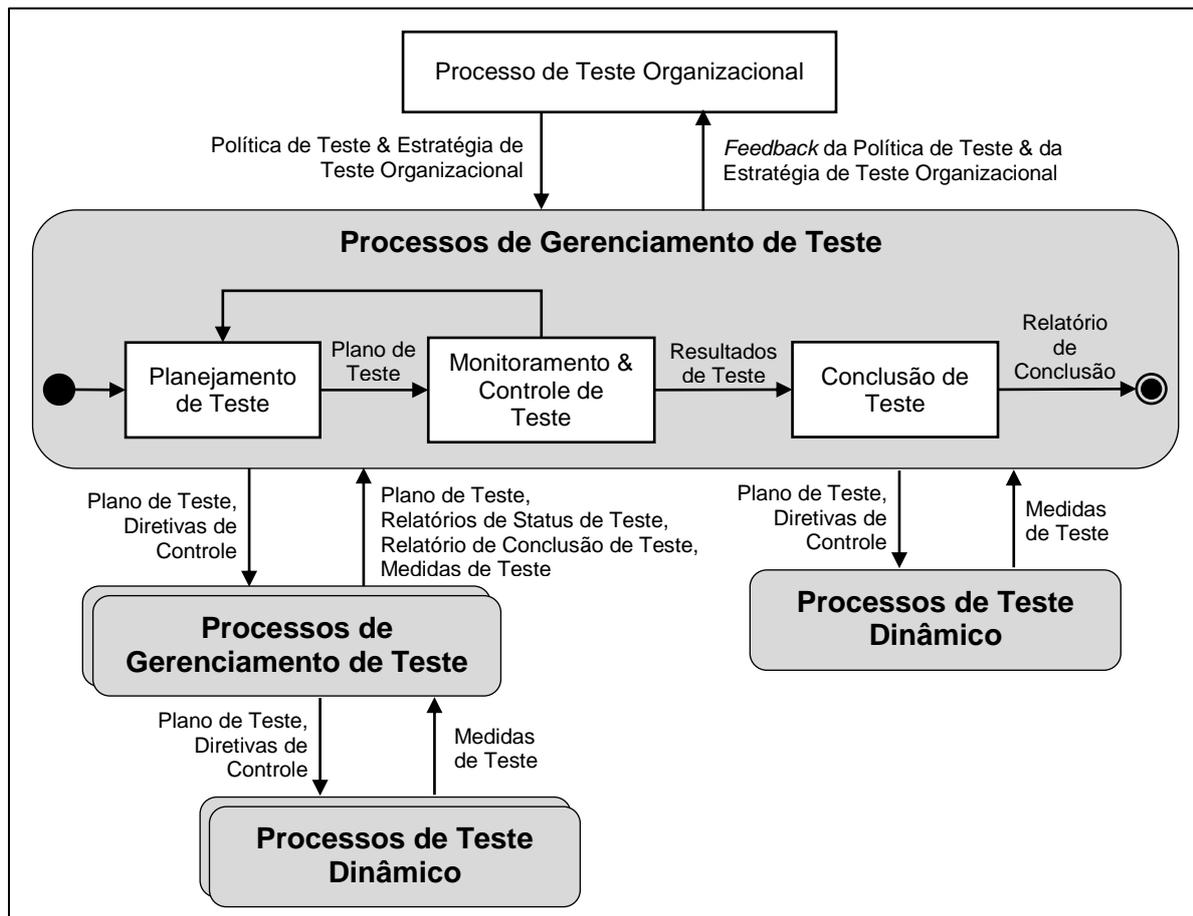


Figura 2. Processos de Gerenciamento de Teste (ISO/IEC/IEEE 29119-2, 2013)

Ao todo, são 8 processos que agrupam as atividades de testes que podem ser realizadas durante o ciclo de vida de um sistema de software, e cada um dos processos é descrito em termos do seu propósito e resultados esperados. Uma das normas utilizadas para a definição desse modelo foi a norma IEEE STD 829 (2008), similar (versão mais atual) à utilizada no processo de testes escolhido como base para os processos de apoio desse trabalho.

2.3. Processos de Apoio Aplicados ao Processo de Testes de Software

Apesar de toda a complexidade do processo de testes de software, ele se concentra em atividades (como planejamento, especificação, execução, etc.) que, por sua vez, tem como função básica "executar um programa com a intenção de encontrar erros" (MYERS, 2004).

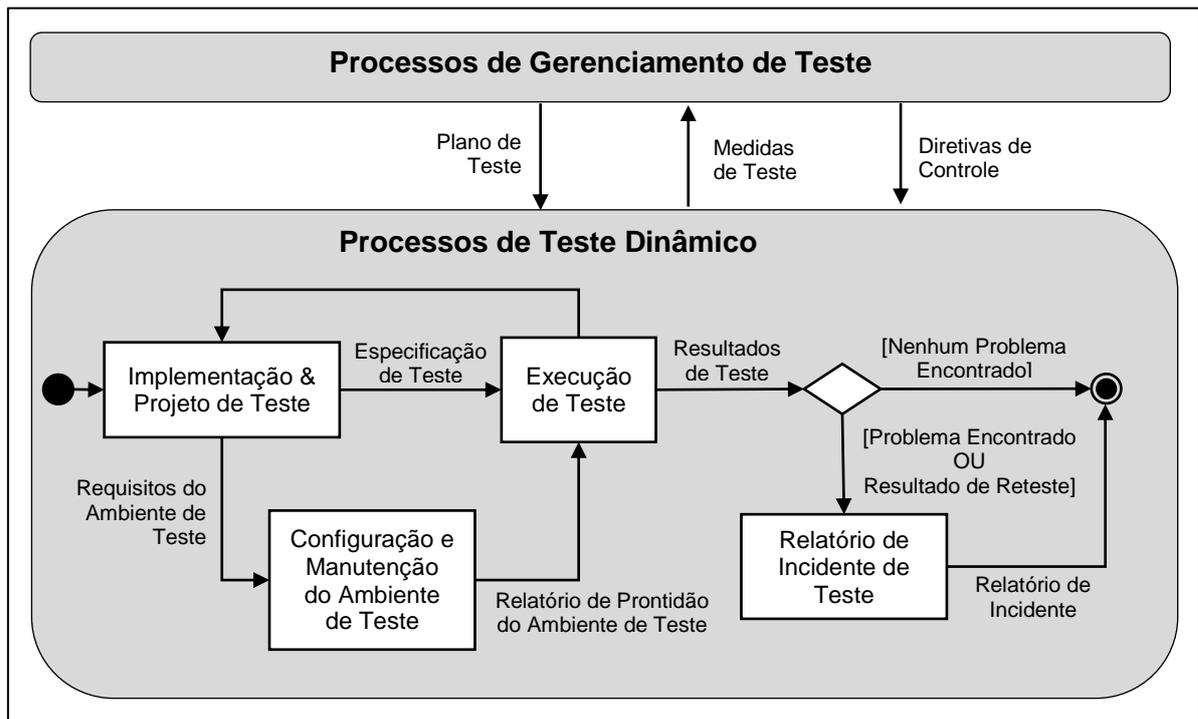


Figura 3. Processos de Teste Dinâmico (ISO/IEC/IEEE 29119-2, 2013)

Ao todo, são 8 processos que agrupam as atividades de testes que podem ser realizadas durante o ciclo de vida de um sistema de software, e cada um dos processos é descrito em termos do seu propósito e resultados esperados. Uma das normas utilizadas para a definição desse modelo foi a norma IEEE STD 829 (2008), similar (versão mais atual) à utilizada no processo de testes escolhido como base para os processos de apoio desse trabalho.

2.4. Processos de Apoio Aplicados ao Processo de Testes de Software

Apesar de toda a complexidade do processo de testes de software, ele se concentra em atividades principais como planejamento, especificação e execução. No entanto, existem atividades necessárias que devem ser levadas em conta para que o processo de testes seja executado de forma adequada e com o menor custo possível.

Essas necessidades podem ser supridas com a integração de processos que possam dar suporte a elas durante a execução do processo de testes.

Alguns modelos para melhoria do processo de testes de software têm sido definidos na literatura técnica, dentre os quais se destacam o TMMi – Test Maturity Model Integration (VEENENDAAL e WELLS, 2012) e o MPT.BR – Melhoria do Processo de Teste Brasileiro (SOFTEX RECIFE, 2011), a serem descritos nas seções a seguir.

2.4.1. TMMi – *Test Maturity Model Integration*

O TMMi é um modelo de maturidade voltado para a área de Testes de Software que veio da necessidade de se ter um processo de testes evolutivo e bem definido para as empresas, focando o objetivo dos testes na prevenção de defeitos e não na detecção desses. Ele é baseado no CMM (*Capability Maturity Model*) (PAULK *et al.*, 1995) e considera todas as práticas já existentes, inclusive a estrutura em níveis de maturidade. (WELLS, 2005).

O modelo possui cinco níveis de maturidade que determinam uma hierarquia de maturidade e um caminho evolutivo para a melhoria do processo de testes. Cada nível tem um conjunto de áreas de processos que uma organização precisa implementar para alcançar maturidade a esse nível, conforme mostra a Figura 4.

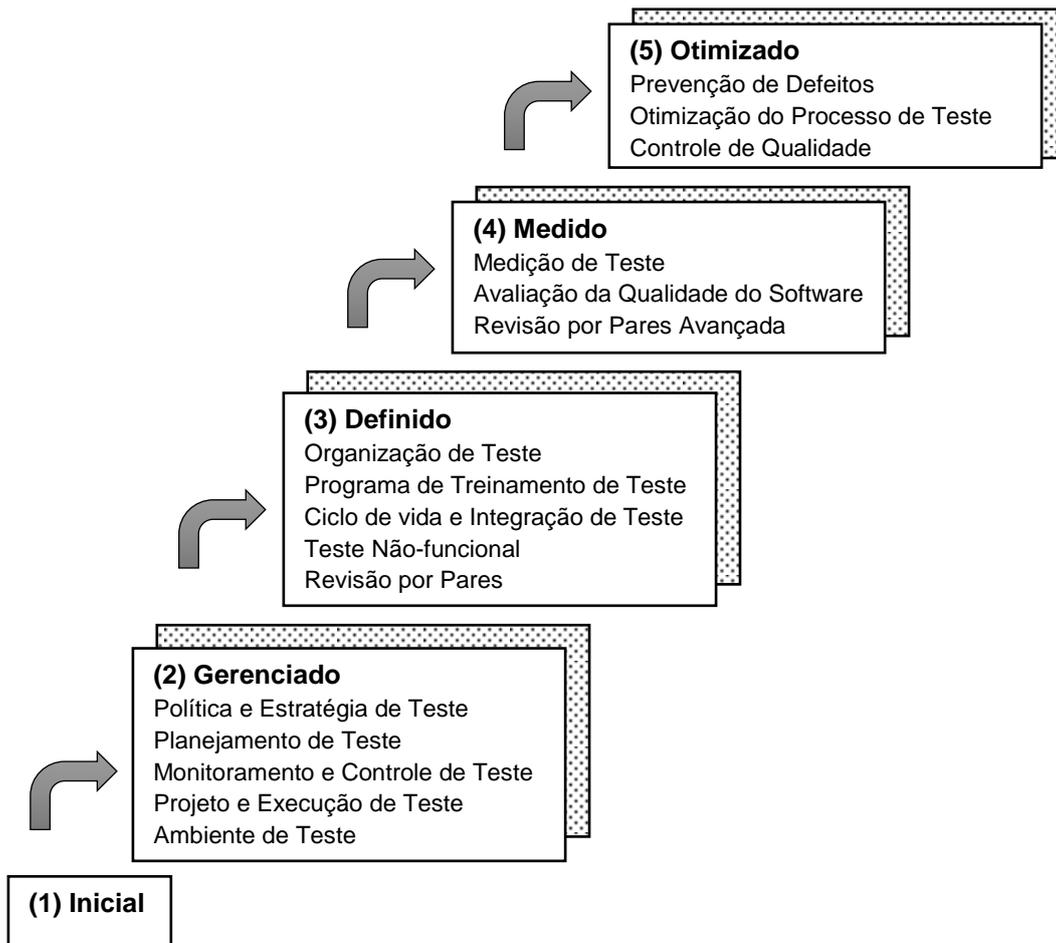


Figura 4. Níveis de maturidade e áreas de processo do TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012)

Além disso, para cada área de processo, existem objetivos específicos e objetivos genéricos, com práticas específicas e práticas genéricas respectivamente. Os objetivos específicos descrevem características únicas que devem ser satisfeitas para atender aquela área de processo. Os objetivos genéricos também devem ser satisfeitos, mas estão presentes também em outras áreas de processo. Existem também produtos de trabalho, que dão exemplos de artefatos de uma prática específica, e subpráticas, que são descrições detalhadas para ajudar na implementação de uma prática. Essa estrutura é similar à estrutura utilizada no modelo CMMI (SEI, 2010), porém o TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012) possui uma abordagem direcionada ao contexto de teste.

Considerando os processos de apoio trabalhados nessa dissertação, o processo de Gerência de Riscos de Teste está relacionado a esse modelo da seguinte forma:

- Nível 2, área de processo Planejamento de Teste: o objetivo específico Realizar uma Avaliação de Risco de Produto possui as práticas específicas

Definir Categorias e Parâmetros de Risco de Produto, Identificar Riscos de Produto e Analisar Riscos de Produto. No objetivo específico Desenvolver um Plano de Teste, uma de suas práticas é Identificar Riscos do Projeto de Teste;

- Nível 2, área de processo Monitoramento e Controle de Teste: o objetivo específico Monitorar Progresso de Teste em relação ao Plano possui a prática Monitorar Riscos de Projeto de Teste e o objetivo específico Monitorar Qualidade do Produto em Relação ao Plano e Expectativas, possui a prática Monitorar Riscos de Produto;
- Nível 2, área de processo Projeto e Execução de Teste: existem subpráticas indicando que os casos e procedimentos de teste devem ser priorizados de acordo com os riscos de produto identificados e associados a esses artefatos;
- Nível 3, área de processo Teste Não-funcional: o objetivo específico Realizar um Avaliação de Risco de Produto Não-funcional possui as práticas Identificar riscos de produto não-funcional e Analisar riscos de produto não-funcional.

O processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste encontra-se relacionado a esse modelo da seguinte forma:

- Nível 3, área de processo Organização de Teste: um dos objetivos específicos é Estabelecer Funções de Teste para Especialistas de Teste, com as práticas Identificar funções de teste, Desenvolver descrições de trabalho e Alocar membros da equipe a funções de teste. Outro objetivo específico é Estabelecer Planos de Carreira de Teste, com as práticas Estabelecer planos de carreira de teste e Desenvolver planos de carreira de teste individual;
- Nível 3, área de processo Programa de Treinamento de teste: toda esta área de processo possui objetivos relacionados a esse processo de apoio. O primeiro objetivo é Estabelecer uma Capacitação de Treinamento de Teste Organizacional, com as práticas Identificar as necessidades de treinamento de teste estratégico, Alinhar as necessidades de treinamento de teste de projeto e organizacional, Estabelecer um plano de treinamento de teste organizacional e Estabelecer capacitação de treinamento de teste. O segundo objetivo é Fornecer Treinamento de Teste, com as práticas Entregar treinamento de teste, Estabelecer registros de treinamento de teste e Avaliar eficácia do treinamento de teste;

- Objetivo genérico Institucionalizar um Processo Gerenciado: presente em várias áreas de processo, possui as práticas genéricas Alocar responsabilidades e Treinar pessoas.

2.4.2. MPT.BR – Melhoria do Processo de Teste Brasileiro

O MPT.BR é um modelo para melhoria do processo de testes concebido para apoiar as organizações de software no desenvolvimento da disciplina de teste. O modelo é baseado nas melhores práticas do teste de software e promove a integração das atividades de engenharia de software, otimizando os processos de testes para alcançar os resultados desejados através da entrega de produtos com qualidade.

Esse modelo está organizado de forma similar ao modelo TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), com níveis de maturidade de 1 a 5 contendo áreas de processo que precisam ser atendidas para que a organização alcance determinado nível. A diferença é que cada área de processo possui apenas um objetivo geral (ao invés de vários, como no TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012)) e uma lista de práticas específicas e também práticas genéricas relacionadas a alguns deles. Para cada prática são descritos: um Objetivo, Produtos típicos (similar aos produtos de trabalho do TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012)) e, no caso das práticas genéricas, Elaboraões, que são instruções sobre como aplicar a prática a cada área de processo. As áreas de processo estão distribuídas entre os níveis de maturidade de acordo com a Tabela 1.

Considerando novamente a relação que esse modelo tem com os processos de apoio desse trabalho, o processo de Gerência de Riscos de Teste está relacionado a esse modelo da seguinte forma:

- Na área de processo GPT - Gerência de Projetos de Teste, existem duas práticas específicas relacionadas a riscos, que são GPT1 - Realizar análise de Risco do produto e GPT9 – Identificar riscos do projeto;
- Na área de processo TNF – Teste Não – Funcional, está relacionado a prática TNF1 – Realizar análise de risco não-funcional.

Tabela 1. Níveis de maturidade e áreas de processo do MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011)

Nível de Maturidade	Áreas de Processo
1 – Parcialmente Gerenciado	GPT – Gerência de Projetos de Teste

	PET – Projeto e Execução de Teste
2 – Gerenciado	GRT – Gerência de Requisitos de Teste GPT – Gerência de Projetos de Teste PET – Projeto e Execução de Teste
3 – Definido	FDT – Fechamento do Teste GDQ – Garantia da Qualidade MAT – Medição e Análise de Teste OGT – Organização do Teste TDA – Teste de Aceitação TES – Teste Estático TRE – Treinamento GPT – Gerência de Projetos de Teste PET – Projeto e Execução de Teste
4 – Prevenção de Defeitos	AQP – Avaliação da Qualidade do Produto GDD – Gestão de Defeitos OGT – Organização do Teste TNF – Teste Não-Funcional
5 – Automação e Otimização	AET – Automação da Execução do Teste CEP – Controle Estatístico do Processo GDF – Gestão de Ferramentas

Já o processo de Gerência de Recursos Humanos está relacionado da seguinte forma:

- Na área de processo GPT - Gerência de Projetos de Teste, com a prática GPT10 – Planejar os recursos humanos;
- Na área de processo OGT – Organização do Teste, com as práticas OGT7 – Identificar perfis de teste e OGT8 – Definir planos de carreira de teste;
- Na área de processo TDA – Teste de Aceitação, com a prática TDA3 – Definir papéis e responsabilidades;
- Na área de processo TRE – Treinamento, com as práticas TRE1 – Definir um programa de treinamento organizacional, TRE2 – Prover treinamentos, TRE3 – Registrar treinamentos e TRE4 – Avaliar a efetividade de treinamentos.

2.5. Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados a essa pesquisa são divididos em duas categorias: trabalhos que aplicam os mesmos processos de apoio especificados nessa dissertação ao contexto de testes e trabalhos que aplicam outros processos de apoio ao processo de testes.

Na tentativa de encontrar trabalhos relacionados à gerência de riscos, gerência de portfólio e gerência de recursos humanos, foi realizado um mapeamento sistemático que será apresentado na subseção 2.5.1, contendo, ao final, uma breve análise dos trabalhos encontrados a partir deste mapeamento. Na seção 2.5.2 são apresentados os trabalhos relacionados a outros processos de apoio que também foram aplicados ao contexto de testes.

2.5.1. Trabalhos sobre a aplicação dos processos de apoio selecionados nessa pesquisa para o processo de testes

A seguir é descrito um resumo do protocolo de mapeamento sistemático realizado para esta pesquisa, visando contextualizar os resultados obtidos com esse mapeamento e sua contribuição para a pesquisa. O protocolo completo pode ser conferido no Apêndice A desse documento.

2.5.1.1. Objetivo do Protocolo de Mapeamento Sistemático

O protocolo definido durante a pesquisa teve como objetivo executar um mapeamento sistemático para identificar e analisar estudos sobre processos de apoio gerenciais (gerência de portfólio, gerência de recursos humanos e gerência de riscos) ao processo de testes e também estudos e/ou relatos de experiência que abordem a aplicação de um ou mais desses processos no processo de testes.

2.5.1.2. Questão da Pesquisa

A questão da pesquisa possuía apenas uma questão principal:

“Quais são os métodos, técnicas, abordagens e ferramentas existentes sobre processos de apoio gerencial aplicados ao processo de testes de software?”

2.5.1.3. Componentes da Pergunta

Os componentes da pergunta foram definidos de forma específica para cada processo de apoio de acordo com o padrão PICO (*population, intervention, comparison, outcomes*) (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007).

- a. Processo de Gerência de Portfólio:
 - População: Processos de teste.
 - Intervenção: Processo de gerência de portfólio.
 - Comparação: Não se aplica.
 - Resultados: Processos, relatos, abordagens, métodos, metodologias.
- b. Processo de Gerência de Recursos Humanos:
 - População: Processos de teste.
 - Intervenção: Processo de gerência de recursos humanos.
 - Comparação: Não se aplica.
 - Resultados: Processos, relatos, abordagens, métodos, metodologias.
- c. Processo de Gerência de Riscos:
 - População: Processos de teste.
 - Intervenção: Processo de gerência de riscos.
 - Comparação: Não se aplica.
 - Resultados: Processos, relatos, abordagens, métodos, metodologias.

2.5.1.4. Estratégia utilizada para pesquisa dos estudos primários

As fontes de pesquisa foram as bibliotecas digitais *IEEE Explore*, *ACM Digital Library* e *Scopus* através da máquina de busca dessas bibliotecas, além de fontes com busca manual, como o acervo BDBComp e anais dos eventos SBQS, SBES e WAMPS. Foram utilizadas *strings* diferentes para cada processo, de forma a direcionar a filtragem para cada processo e evitar a confusão a respeito de que termo da *string* retornou determinado artigo.

Dessa forma, para cada *string* foi realizado um mapeamento diferente, colhendo os resultados que cada uma retornava. Seguem as strings de busca utilizadas:

- a. Processo de Gerência de Portfólio:
 - ("software testing" OR "system testing" OR "testware" OR "test* process") AND ("portfolio") AND ("process" OR "method" OR "approach" OR "methodology" OR "report") AND "software"
- b. Processo de Gerência de Recursos Humanos:
 - ("software testing" OR "system testing" OR "testware" OR "test* process") AND ("human resources selection" OR "human resources assignment" OR "human resources allocation" OR "human resources management" OR "human resources administration" OR "human resources assessment" OR "human resources evaluation" OR "staff

selection" OR "staff assignment" OR "staff allocation" OR "staff management" OR "staff administration" OR "staff assessment" OR "staff evaluation" OR "test* team selection" OR "test* team assignment" OR "test* team allocation" OR "test* team management" OR "test* team administration" OR "test* team assessment" OR "test* team evaluation" OR "tester selection" OR "tester assignment" OR "tester allocation" OR "tester management" OR "tester administration" OR "tester assessment" OR "tester evaluation") AND ("process" OR "method" OR "approach" OR "methodology" OR "report") AND "software"

c. Processo de Gerência de Riscos:

- ("software testing" OR "system testing" OR "testware" OR "test* process") AND ("risk identification" OR "risk analysis" OR "risk prioritization" OR "risk management" OR "risk assessment") AND ("process" OR "method" OR "approach" OR "methodology" OR "report") AND "software"

2.5.1.5. Critérios de seleção de artigos e procedimentos

- Critérios para inclusão de artigo:

[Inc1] O artigo descreve a especificação de um dos processos de apoio gerencial escolhidos para o processo de testes.

[Inc2] O artigo descreve a aplicação/integração de um dos processos de apoio gerencial escolhidos ao processo de testes.

[Inc3] O artigo descreve o uso ou um método, técnica ou ferramenta para uso de um dos processos (ou atividades do processo) de apoio gerencial escolhidos para o processo de testes.

- Critérios para exclusão de artigo:

[Exc1] A versão completa do artigo não está disponível para download gratuito.

[Exc2] O artigo é uma versão anterior ou estendida de outro já listado nos resultados (deixar apenas a versão mais relevante).

Observação: o critério [Exc1] será usado após tentativa de obter o artigo completo por outros meios (pesquisa na web e solicitação ao(s) autor(es) do artigo).

2.5.1.6. Dados a serem extraídos dos artigos

De cada artigo aprovado pelo processo de seleção completo, serão coletados os seguintes dados:

- Título
- Nome da Conferência ou Revista
- Autores
- Ano de Publicação
- Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere
- Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado
- Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)
- Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)
- Atividades do processo
- Integra o processo de apoio ao processo de testes? (Sim ou Não)
- Descreve o uso do processo de apoio para testes?
- Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?
- Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)
- Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?
- Resumo do artigo

2.5.1.7. Resultado do mapeamento sistemático

Com o resultado das buscas nas fontes de pesquisa descritas anteriormente, os artigos retornados a partir das *strings* passaram por dois filtros para selecionar os artigos que eram de fato relevantes para a pesquisa. O primeiro filtro foi realizado com a leitura apenas dos títulos e resumos dos artigos retornados, e a partir desses foi feito o segundo filtro, com a leitura dos artigos por completo.

A Tabela 2 a seguir indica a quantidade total de artigos encontrados.

Tabela 2. Resultado do Mapeamento Sistemático

Processo	Retornados	Após 1º Filtro (Título + <i>Abstract</i>)	Após 2º Filtro (Artigo Completo)
Gerência de Recursos Humanos	105	6	2
Gerência de Portfólio	220	3	0
Gerência de Riscos	527	30	10

Total	852	39	12
--------------	------------	-----------	-----------

Ao final do segundo filtro do mapeamento foi realizada a extração dos dados descritos anteriormente com os artigos que passaram e a partir desses dados foi feita uma análise para caracterizar o estado da arte em relação à contribuição dos três processos de apoio do escopo dessa pesquisa para o processo de testes.

Como pode ser visto na Tabela 2, não houve nenhum artigo sobre Gerência de Portfólio aplicada ao processo de testes que passasse no segundo filtro, ou seja, ao ler os 3 artigos selecionados, vimos que nenhum atendia aos critérios de seleção do mapeamento. Portanto, a extração de dados foi realizada somente com os artigos sobre os processos de Gerência de Recursos Humanos e Gerência de Riscos, que passaram no segundo filtro.

Na Tabela 3, é possível ver que a aplicação dos artigos encontrados sobre o processo de Gerência de Recursos Humanos (GRH) para o processo de testes é destinada ao contexto de teste terceirizados, onde é preciso ter um alto controle desses recursos, já que costumam receber muitos projetos em um curto período de tempo. Nenhum dos artigos desse processo usou normas ou modelos para definir sua aplicação e apenas um deles avaliou a abordagem proposta verificando sua aplicabilidade.

Tabela 3. Resultado de Análise dos Dados do Mapeamento Sistemático

Processos / Critérios	GRH	GR
Aplicação em Testes	<ul style="list-style-type: none"> • Testes terceirizados (2) • Eficácia na realocação de pessoas (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Priorização de casos de teste (4) • Estimativa de tempo necessário para testar (1) • Aumento da taxa de detecção de defeitos (1) • Conformidade com o orçamento previsto (3) • Conformidade com o cronograma previsto (6) • Avaliação da confiabilidade após os testes (1)
Avaliação	50% (1) avaliou: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidade 	80% (8) avaliou: <ul style="list-style-type: none"> • Custo-benefício (2) • Taxa e tempo de detecção de falhas (2) • Severidade das falhas (2) • Eficácia em identificar riscos (2) • Produtividade dos testes (1)

Modelo / Norma	0% associou	20% (2) associou: <ul style="list-style-type: none"> • CMMI (2) • TMM (1)
----------------	-------------	---

Para o processo de Gerência de Riscos (GR), foram encontradas muitas aplicações para o processo de testes, entre as quais se destacaram a priorização de casos de teste e a conformidade com o cronograma previsto como sendo os principais motivos para se aplicar esse processo em testes. A maioria das abordagens (80%) se preocupou em avaliar sua proposta e observou fatores diversos para fazer a validação, algumas utilizaram até mais de um fator. Nesse processo, a conformidade com modelos de melhoria de processo foi levada em conta, principalmente em relação ao CMMI (SEI, 2010), cujo modelo serviu de referência para duas das dez abordagens encontradas para aplicação do processo de GR em testes.

2.5.1.8. Análise dos Trabalhos Selecionados

A seguir são apresentados os trabalhos selecionados a partir do mapeamento sistemático e uma análise de suas contribuições para a pesquisa.

O trabalho de LI *et al.* (2013) discute alguns pontos a serem levados em conta ao fazer o gerenciamento de recursos humanos e gerenciamento de riscos para o processo de testes no contexto de teste terceirizado, ou seja, está relacionado a um contexto específico do cenário de testes. Além disso, não especifica nenhum dos processos de apoio nem está associado a algum modelo ou norma de qualidade de software.

O trabalho de LARSSON *et al.* (2008) propõe sugestões de melhorias para o processo de realocação de pessoas em projetos de teste. Para introduzir um processo de realocação estruturado, são sugeridas: 1) adoção de um *template* de documentação com informações de cada projeto para minimizar o tempo de adaptação de um consultor/testador ao ser realocado para outro projeto; e 2) adoção de um *template* para registro das experiências de teste, a fim de que o conhecimento tácito possa ser compartilhado. Além de ser aplicado a um contexto específico que é o de teste de software terceirizado, o trabalho não especifica nenhum processo de apoio, porém, a aplicabilidade das sugestões de melhoria foi avaliada através de validação estática, com o uso de entrevistas ao Gerente de Projeto.

SHERER (1991) apresenta uma abordagem para estimar a quantidade de tempo utilizada em testes baseando-se na probabilidade de riscos dos módulos do

sistema. O trabalho descreve a aplicação do método para determinar a quantidade ideal de tempo que deve ser "gasta" na execução de testes através da avaliação de riscos proposta pelo método, levando em conta a avaliação do benefício obtido ao se realizar testes adicionais. O artigo defende que ao invés de se realizar testes até que a probabilidade de falha seja pequena, devemos testar até que as consequências da falha não mais justifiquem o custo do teste. O método proposto avalia a diferença entre os riscos de falha dos módulos de um sistema e usa esta diferença para estimar quanto tempo deve ser gasto testando um módulo (custo) de acordo com a gravidade dos riscos de falha que ele possui e a diminuição dos riscos que os testes nesse módulo oferece (benefício). Por fim, avalia o custo-benefício obtido ao realizar testes com o uso do método. Esse método foi citado como uma das práticas sugeridas para a priorização de riscos do projeto de testes no Processo de Gerência de Riscos de Teste, a ser proposto na continuidade desse trabalho.

Baseado no processo de gerenciamento de riscos, o trabalho de YOON e CHOI (2011) propõe um método de priorização de casos de testes (TCP) através da abordagem de teste baseado em riscos, utilizando o valor de exposição do risco (RE) tirado do processo de gerência de riscos para eliminar o custo extra de calcular esse valor. O método busca obter a maior taxa de detecção de defeitos possível no menor tempo e avalia a eficácia do método de priorização verificando a taxa de detecção de defeitos da suíte de casos de testes e quão cedo eles são detectados, e também verifica a severidade dos riscos dos defeitos encontrados comparando com outra técnica de TCP.

O trabalho de BUBEVSKI (2010) descreve, implementa e avalia uma metodologia chamada DMAIC (*define, measure, analyse, improve, control*) para avaliar e mitigar os riscos de um processo de testes em andamento, visando entregar o produto no tempo e alcançar as metas de qualidade. Esse trabalho não define um processo, mas apenas um modelo que possui relação com o modelo CMMI (SEI, 2010) e foi avaliado em relação à sua eficácia em identificar os riscos do processo de software através da simulação do processo. Para isso, possui apoio ferramental pago: Microsoft™ Excel® e Palisade™ @RISK® add-in (extensão para o Excel).

PAUL (2001) sugere a realização de um mecanismo de ranking dos riscos de um cenário/função do sistema para ajudar a focalizar os testes para as funções de maior risco primeiro. A abordagem primeiramente atribui um risco para cada cenário do sistema, chamado de "*thin thread*", baseado na probabilidade desse cenário falhar e na consequência dessa falha. A mesma atribuição é feita para as condições

(ambiente, dados) necessárias para a execução da funcionalidade. Finalmente, os riscos atribuídos aos casos de testes são baseados no risco da funcionalidade à qual ele está relacionado e nos riscos das condições dessa funcionalidade. Esse trabalho possui apoio ferramental para gerenciamento de testes *end-to-end* que inclui suporte a análise de riscos. Essa abordagem constitui uma das práticas sugeridas para a priorização de riscos do produto de testes no Processo de Gerência de Riscos de Teste, a ser proposto na continuidade desse trabalho.

STOELINGA e TIMMER (2009) apresentam um método para calcular o risco de um sistema depois de passar com sucesso um conjunto de teste, assim como um modo para calcular a qualidade de um dado conjunto de teste em relação ao risco. Primeiro é estimado o número de falhas que ainda restam e não foram detectadas pelos testes, depois é definido o risco da implementação através da gravidade das falhas restantes esperadas. Esse método é citado como uma prática sugerida para a análise de dados de riscos de testes no Processo de Gerência de Riscos de Teste, a ser proposto na continuidade desse trabalho, possibilitando um “retrato” da situação dos riscos de um sistema ao ser entregue.

LAZIĆ e MASTORAKIS (2005) oferecem uma abordagem para otimização do processo de testes de software com base na gerência dos riscos. É descrita a implementação do processo de gerenciamento de riscos em uma metodologia chamada IOSTP (Processo de Testes de Software Otimizado e Integrado), buscando desenvolver softwares complexos de alta qualidade com baixos riscos de projeto dentro do cronograma e orçamento previsto. A metodologia, chamada RBOSTP (Processo de Testes de Software Otimizado Baseado em Risco), é baseada em retorno sob investimento (ROI) e visa resolver problemas utilizando técnicas de modelagem e simulação (M&S) para simulação de cenários de teste em vários níveis de abstração do sistema / software que a ser testado. Este trabalho integra o processo de gerência de riscos a um processo de testes para garantir baixos riscos no projeto, respeitando os limites do seu cronograma e orçamento e avalia a produtividade das atividades de teste em gerenciar um processo de testes estável (previsível e controlável) com o menor risco possível, a um preço e tempo acessível. Apesar de ter sido feita para um processo de testes específico, algumas práticas dessa abordagem puderam ser incluídas em mais de uma atividade do Processo de Gerência de Riscos de Teste.

SOUZA et al. (2010) especifica um processo de testes baseado em risco (RBT) que possui atividades de um processo de testes comum: Identificação de Riscos,

Análise de Riscos, Planejamento de Teste, Projeto de Teste, Execução de Teste, Avaliação de Teste e Controle de Teste. Para avaliar o processo foi realizado um estudo de caso para verificar se (i) a abordagem RBT pode encontrar defeitos mais rápido que uma abordagem não RBT e se (ii) os defeitos encontrados são aqueles que possuem maior severidade. Foi concluído que RBT realmente foca nas partes do software que são mais propensas a falhar, o que ajuda os gerentes de teste a fazerem melhor uso do tempo e recursos limitados. Concluíram também que RBT encontra os defeitos mais importantes mais cedo do que abordagem funcional, de modo que possam ser corrigidos mais cedo e, conseqüentemente, o avanço na qualidade de software é mais rápido, portanto, há um custo benefício. Diferente da abordagem dessa dissertação, este trabalho não fornece um processo de apoio que possa ser usado de forma opcional, mas possui conclusões que ajudam a justificar a importância da aplicação da gerência de riscos no contexto de testes.

AMLAND (2000) apresenta uma abordagem de teste de sistema baseado em riscos, porém com foco em riscos de negócios. Esse trabalho não especifica o processo de apoio, mas o processo de testes é mapeado dentro do processo de gerenciamento de riscos de engenharia de software. Foi realizado um estudo de caso para verificar a abordagem na prática e foi observado que o número de falhas encontradas foi igual ou menor que em versões anteriores da aplicação testada e que o projeto foi capaz de entregar versões de qualidade aceitável dentro de um tempo mais curto e com menos recursos do que o estimado. A forma de calcular a Exposição de Risco foi citada como prática sugerida ao definir critérios de avaliação de riscos no Processo de Gerência de Riscos de Teste, a ser proposto na continuidade desse trabalho.

CHEN et al. (2002) propõe um método para realizar a priorização e seleção de casos de testes para o teste de regressão baseado em riscos. Foi realizado um experimento com 3 testadores experientes, cada um responsável por um componente de um sistema. Eles escolheram os testes para o teste de regressão manualmente de acordo com a sua experiência e ao mesmo tempo os autores aplicaram a abordagem proposta para escolher a suíte de teste para a regressão. Avaliaram a eficácia, o custo-benefício e a sensibilidade ao risco dos casos de teste priorizados para o teste de regressão e em todas as características, a suíte de testes selecionada com a abordagem proposta se saiu melhor. A forma de calcular a Exposição de Risco desta abordagem também foi citada como prática sugerida ao definir critérios de avaliação de riscos no Processo de Gerência de Riscos de Teste, a ser proposto na continuidade desse trabalho.

ERICSON *et al.* (1997) descreve um modelo para melhoria de testes baseado nos modelos CMM - *Capability Maturity Model* (Paulk et al., 1995) e TMM - *Testability Maturity Model* (Gelperin, 1996). O modelo não define atividades realmente, mas define metas que devem ser alcançadas em cada área chave. A parte de gerenciamento de riscos é chamada de "redução de risco" e é um dos 4 níveis existentes no modelo. O modelo foi avaliado com três casos de estudo, onde determinaram o "perfil de maturidade" de cada organização em relação a cada um dos níveis e buscando entender que motivos levaram aquelas organizações a estarem com aquele perfil.

Os dados extraídos dos artigos do mapeamento foram de grande utilidade para a definição dos processos dessa proposta, já que pudemos observar a aplicação de alguns deles na literatura, a forma como foram avaliados e verificar pontos que necessitavam de mais atenção e que tentamos cobrir. Além disso, algumas práticas adotadas por esses estudos foram utilizadas para enriquecer os processos de apoio definidos nesse trabalho.

2.5.2. Trabalhos sobre a aplicação de outros processos de apoio para ao processo de testes

A seguir serão apresentados alguns trabalhos encontrados que abordam o uso de outros processos de apoio no processo de testes de software.

BOYCAN e CHERNAK (2005) fazem um relato sobre a experiência de uma organização na implementação do processo de gerenciamento de configuração em projetos de teste de software críticos que fazem parte de projetos de software dirigidos a caso de uso. O processo de testes adotado pela organização foi definido utilizando uma das nove disciplinas da metodologia RUP (*Rational Unified Process*) (KROLL e KRUCHTEN, 2003). Já o processo de apoio foi implementado seguindo as práticas da área de processo de Gerência de Configuração definida no *framework* CMM (*Capability Maturity Model*) (PAULK *et al.*, 1995). Além disso, os autores ainda descrevem o processo da implementação que foi realizada com o uso de uma ferramenta de apoio, Rational ClearCase (IBM), para a qual foram adicionados atributos customizados para melhor atender ao processo implementado.

MÄNTYNIEMI *et al.* (2005), propõe um modelo de processo de desenvolvimento de teste para o desenvolvimento e utilização de ativos de teste reutilizáveis baseando-se em métodos de reúso de software e trazendo-os para o contexto de teste para tentar melhorar a eficiência dos testes.

Em cada uma das abordagens, é apresentada uma forma de integrar processos ou práticas de apoio ao processo de testes, sendo que a primeira trata especificamente do processo de gerenciamento de configuração implementado ao processo de testes de software, enquanto a segunda não especifica um processo de gerenciamento de reuso de teste, mas introduz práticas de reuso em um processo de testes.

2.6. Considerações Finais

Ao longo desse capítulo foram apresentados os principais conceitos necessários ao entendimento e desenvolvimento da pesquisa, bem como trabalhos relacionados. Esses conceitos são importantes para mostrar a relevância desse trabalho e nos motivar com os resultados já apresentados na literatura.

Os modelos de melhoria do processo de testes apresentados não definem os processos, mas indicam práticas e resultados esperados relacionados aos processos de apoio especificados nesse trabalho e, apesar de bem parecidos, existem informações que cada um oferece que são complementares ao outro modelo, tornando ambos de grande importância para a especificação dos processos de apoio. Contudo, é importante ressaltar que as informações contidas nesses modelos com relação aos processos de apoio são, em sua maioria, implícitas e bem resumidas já que esse não é o foco deles e, portanto, só eles não seriam suficientes para serem usados como base para especificação dos processos nesse trabalho. Devido a esse fato, buscou-se complementar as informações baseando-se, também, nos modelos CMMI (SEI, 2010), MPS.BR (SOFTEX, 2012), no guia PMBOK (PMI, 2013) e na norma ISO/IEC 12207 (2008) que possuem informações complementares a respeito dos processos de apoio que fazem parte desse trabalho, além de informações coletadas a partir dos artigos encontrados no mapeamento sistemático descrito nesse capítulo.

O conjunto de trabalhos selecionados como resultado do mapeamento realizado para esta pesquisa possui várias contribuições para os processos de apoio através de práticas sugeridas para a realização das atividades dos processos e também contribui para caracterizar o estado da arte em relação à aplicação dos três processos de apoio para o processo de testes.

Até o momento não foi encontrado na literatura técnica nenhum trabalho com a implementação de mais de um processo de apoio ao processo de testes em um contexto geral, apenas implementação de processos específicos para um apoio necessário ao processo de testes em um determinado contexto.

No capítulo seguinte, será apresentada a abordagem definida para alcançar o objetivo geral dessa pesquisa.

CAPÍTULO 3: PROCESSOS DE APOIO GERENCIAIS APLICADOS AO PROCESSO DE TESTES DE SOFTWARE

Nesse capítulo será apresentada a proposta desse trabalho e o processo de testes de software considerado para a aplicação da proposta.

3.1. Introdução

Há diferentes processos de apoio presentes em normas e modelos de qualidade que podem ser divididos em categorias como Gerenciais (processo de Gerência de Recursos Humanos, processo de Gerência de Riscos, processo de Gerência de Portfólio) ou Técnicos (processo de Gerência de Configuração, processo de Gerência de Reutilização), e todos possuem uma importância significativa quando contextualizados ao processo de testes de software. Visando definir um escopo mais específico e centralizado para esta pesquisa, ela tem como foco os processos de apoio relacionados a atividades gerenciais, mais precisamente os processos de Gerência de Recursos Humanos e de Riscos.

3.2. Proposta de Apoio ao Processo de Testes de Software

O processo de testes de software possui atividades que têm como função básica "executar um programa com a intenção de encontrar erros" (MYERS, 2004). No entanto, existem atividades de apoio necessárias para que o processo de testes seja executado de forma adequada e com o menor custo possível. Essas necessidades podem ser supridas com a integração de processos ou atividades que possam dar suporte a elas durante a execução do processo de testes.

Delimitando o escopo dessa pesquisa aos processos de apoio gerenciais, as atividades pertencentes a esses processos auxiliam no gerenciamento do processo de testes. Por exemplo, as atividades do processo de Gerência de Recursos Humanos podem ajudar a gerenciar eficientemente as pessoas alocadas às atividades do processo de testes de acordo com fatores como habilidades, disponibilidade, experiência, interesses pessoais e custo, pois a qualidade das atividades de teste depende, dentre vários outros fatores, da competência e da disponibilidade desses recursos (LOPES e REIS, 2011). O processo de Gerência de Riscos pode ser usado para identificar e mitigar possíveis riscos durante a execução dos testes, seja com

relação ao produto que está sendo testado ou a fatores do projeto, como orçamento e cronograma.

A escolha desses processos foi resultado de um levantamento em normas e modelos de melhoria realizado para buscar processos de apoio que pudessem ser aplicados ao processo de testes. Como resultado da pesquisa, foram encontrados 9 processos: Gerência de Infraestrutura, Gerência de Portfólio, Gerência de Recursos Humanos, Gerência de Configuração, Gerência de Riscos, Gerência de Informação, Medição, Engenharia de Domínio e Gerência de Reutilização. Foi feita uma análise com esses 9 processos verificando como eles poderiam dar suporte ao processo de testes. Entre os 9 processos, os 5 mais relevantes para o processo de teste de acordo com os resultados da análise e na perspectiva dos pesquisadores eram: Gerência de Portfólio, Gerência de Recursos Humanos, Gerência de Configuração, Gerência de Riscos e Gerência de Reutilização. Eles foram escolhidos e iniciou-se um mapeamento sistemático para verificar a aplicação desses processos para o processo de testes no cenário acadêmico.

Durante a execução do mapeamento sistemático, a pesquisa passou pela etapa de qualificação, onde a banca examinadora apontou que o escopo era muito abrangente e após a categorização desses processos entre técnicos (gerência de configuração e de reutilização) e gerenciais (gerência de riscos, de recursos humanos e de portfólio), optou-se por selecionar os três processos gerenciais, que fizeram parte do escopo inicial dessa dissertação. Entretanto, devido aos resultados do mapeamento sistemático apresentado no capítulo anterior, o processo de Gerência de Portfólio saiu do escopo final do trabalho.

3.3. Processo de Testes de Software adotado nesse Trabalho

O Processo de Testes de Software adotado para esse trabalho é resultado do trabalho de dissertação de mestrado de DIAS-NETO (2006), e suas atividades do processo de testes foram definidas baseando-se nas recomendações do IEEE STD 829 (1998), atividades descritas na literatura de teste software e de atividades de gerência de projetos de software, obtidas a partir de diversas fontes de conhecimento, como CMMI (SEI, 2010) e PMBOK (PMI, 2013). Já os artefatos produzidos ao longo do processo de testes são os documentos especificados pelo IEEE STD 829 (1998). Esse processo utiliza fontes similares às utilizadas para a definição da norma ISO/IEC/IEEE 29119-2 (2013).

Ao final de cada atividade desse processo, foram adicionados os campos “Relação com o Processo de Gerência de Riscos” e “Relação com o Processo de Gerência de Recursos Humanos”, onde foram indicados como os processos de apoio propostos irão auxiliar na execução da atividade, servindo como um *link* entre o processo de testes e os processos de apoio. Além disso, algumas atividades foram definidas como atividades externas, pois são realizadas por meio dos processos de apoio a serem apresentados nos próximos capítulos dessa dissertação.

Os papéis associados a esse processo de testes são:

Papel:	Gerente de Teste
Descrição:	Responsável pelo planejamento e controle dos testes.

Papel:	Projetista de Teste
Descrição:	Responsável pelo projeto dos testes, incluindo seleção de abordagens de teste e identificação e especificação dos casos e procedimentos de teste.

Papel:	Testador
Descrição:	Responsável pela execução dos procedimentos de teste especificados a fim de detectar falhas no software e registro dos incidentes ocorridos durante os testes.

Os artefatos associados a esse processo de testes são:

Artefato:	Plano de Teste
Descrição:	Apresenta o planejamento para execução dos testes, incluindo o objetivo, escopo, abordagem de teste a ser seguida, recursos físicos e humanos e cronograma das atividades de teste. Identifica os itens e funcionalidades a serem testadas, as características dos itens que deverão ser testadas, tarefas a serem realizadas e os riscos associados às atividades de teste.

Artefato:	Especificação de Projeto de Teste
Descrição:	Refina a abordagem de teste a ser seguida e que foi apresentada no Plano de Teste para avaliação de um (ou vários) item de teste em relação a uma característica (ou uma combinação de características) de teste que tenha sido especificada no Plano de Teste. Esse documento também identifica os casos e os procedimentos de teste e apresenta os critérios para aprovação do(s) item(s) de teste avaliado(s) nesse projeto de teste específico. Cada característica (ou combinação de características) a ser avaliada durante os testes deve possuir um documento de Especificação de Projeto de Teste específico

Artefato:	Especificação de Caso de Teste
Descrição:	Define um caso de teste, incluindo dados de entrada, resultados esperados, ações e condições gerais para a sua execução.

Artefato:	Especificação de Procedimento de Teste
Descrição:	Especifica os passos para executar um ou um conjunto de casos de teste. Cada procedimento de teste identificado nos documentos de Especificação de Projeto de Teste deve possuir um documento de Especificação de Procedimento de Teste.

Artefato:	Histórico dos Testes
Descrição:	Apresenta registros cronológicos dos detalhes relevantes relacionados à execução dos testes.

Artefato:	Relatório de Incidente de Teste
Descrição:	Documenta qualquer evento anormal, ou seja, que não era esperado pelo testador, que ocorra durante a execução dos casos e procedimentos de teste e que requeira análise posterior.

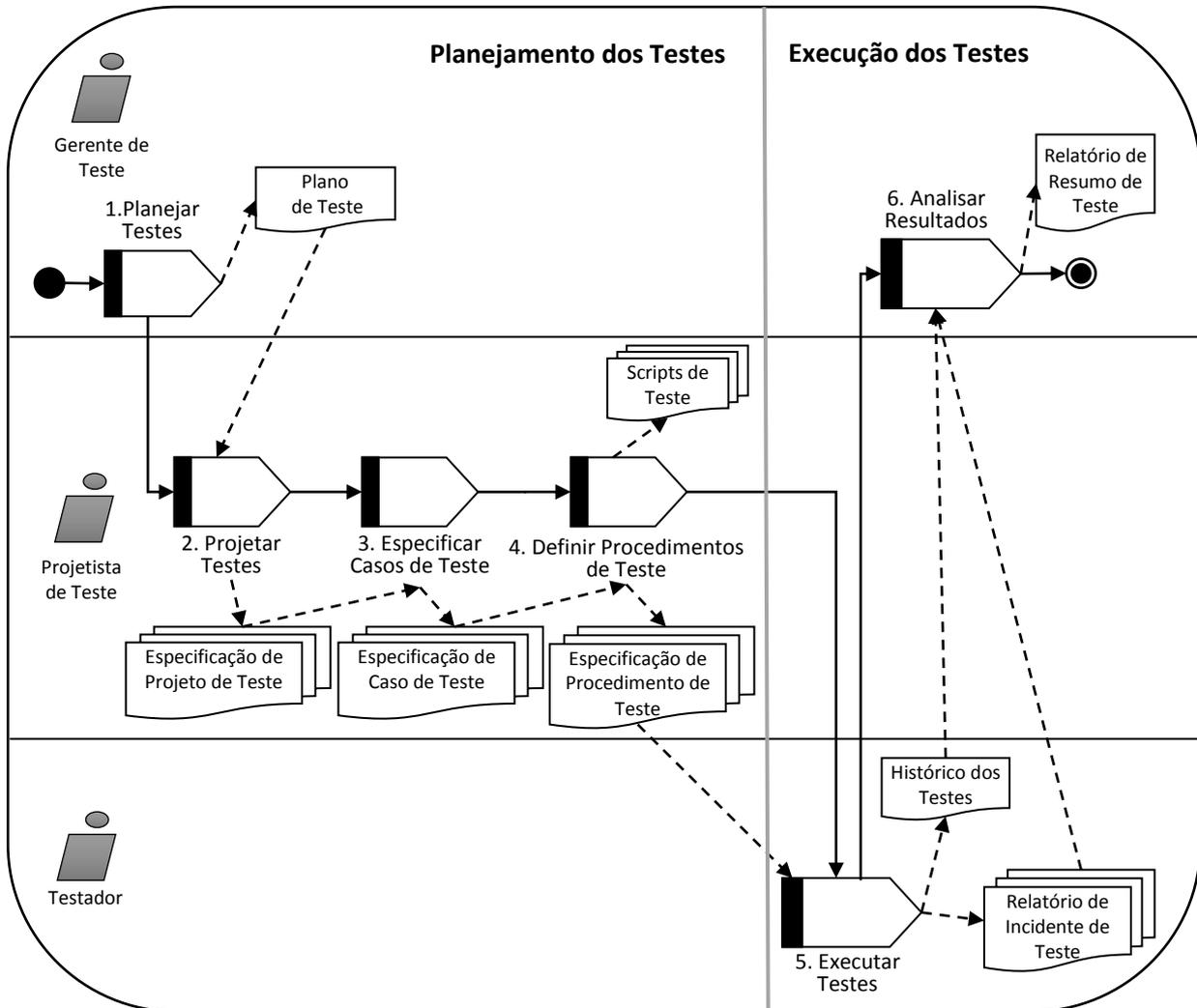
Artefato:	Relatório de Resumo de Teste
Descrição:	Apresenta de forma resumida os resultados obtidos durante os testes e provê avaliações baseadas nesses resultados.

A seguir são listadas as macroatividades e atividades do processo de testes de software proposto, que é subdividido nos subprocessos de Planejamento dos Testes e Execução dos Testes (Figura 5). A notação a ser utilizada na definição do processo de testes de software foi descrita em (VILLELA, 2004) (Apêndice E, item E1).

Nesse diagrama e nos próximos, os atores representam apenas os responsáveis pelas atividades, os demais participantes são definidos na descrição de cada atividade dos processos. Além disso, são representadas apenas as macroatividades e atividades que compõem cada processo ou subprocesso, sem detalhar (graficamente) as atividades que compõem cada macroatividade (com exceção da primeira macroatividade), pois elas são realizadas de forma sequencial, sem grandes interações com os processos de apoio.

Na macroatividade *1. Planejar Testes* (Figura 6) as atividades *2. Identificar Riscos*, *4. Planejar Recursos Humanos* e *8. Especificar Necessidade de Treinamento* são consideradas atividades externas, pois são realizadas por meio dos processos de apoio.

A atividade *2. Identificar Riscos* é realizada no subprocesso *Planejamento de Riscos de Teste* que faz parte do processo de *Gerência de Riscos de Teste* a ser



descrito como proposta dessa dissertação no próximo capítulo (Figura 8, capítulo 4).

Figura 5. Subprocessos que compõem o Processo de Testes (DIAS-NETO, 2006)

As outras duas atividades externas são realizadas por meio de macroatividades do processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste (Figura 10, capítulo 5) que também faz parte da proposta dessa dissertação e será descrito no capítulo 5. A atividade *4. Planejar Recursos Humanos* é realizada na macroatividade *1. Planejar Recursos Humanos de Teste* e a atividade *8. Especificar Necessidade de Treinamento* é realizada na macroatividade *2. Planejar Obtenção de Conhecimento*.

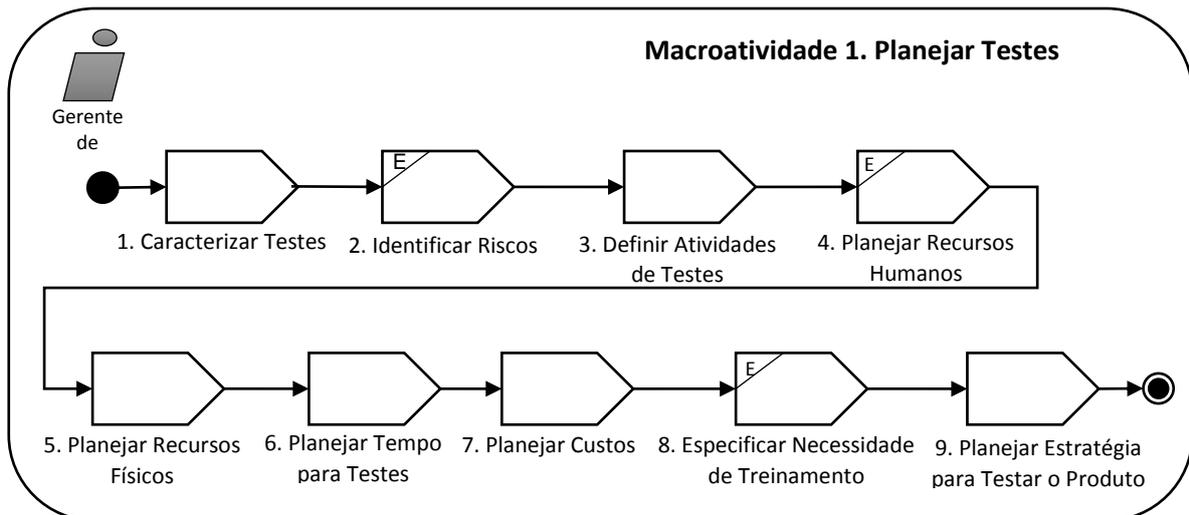


Figura 6. Macroatividade Planejar Testes contida no Processo de Testes (Figura 5)

3.3.1. Subprocesso de Planejamento dos Testes

O objetivo desse subprocesso é planejar e definir o que será feito ao longo dos testes antes que comece a sua realização efetiva, ou seja, definir objetivos, cronograma, pessoas, riscos, casos e procedimentos de teste, dentre outros aspectos.

As atividades desse processo produzem, ao final, os seguintes documentos: Plano de Testes, Especificação(ões) de Projeto de Teste, Especificação(ões) de Caso de Teste e Especificação(ões) de Procedimento de teste, além dos scripts de teste automatizados, quando aplicável.

Macroatividade:	1. Planejar Teste
Descrição:	<p>Planejamento é o ponto chave para o sucesso dos testes em um produto. O planejamento dos testes deve fazer parte do planejamento global do software, culminando em um Plano de Teste que constitui um dos documentos cruciais no ciclo de vida de desenvolvimento de software (GELPERIN e HETZEL, 1988). Ao longo dessa atividade é feito o planejamento do processo de testes a ser seguido para um projeto específico, onde são estimados custos, cronograma e recursos, e são definidos os itens a serem testados, as estratégias, métodos e técnicas de teste a serem adotadas, caracterizando-se um critério para aceitação do software testado.</p> <p>Esta macroatividade deve ser realizada pelo Gerente de Testes e envolve muitas tomadas de decisões que devem ser analisadas buscando-se encontrar as melhores opções, dado o contexto de um projeto. Pontos chaves do planejamento dos testes estão relacionados à forma como os testes serão realizados, qual a equipe de teste, os recursos disponíveis, restrições de tempo e os riscos associados (ABRAN et al., 2001).</p>

Subatividade:	1.1. Caracterizar Testes
Descrição:	Durante esta atividade, os testes a serem realizados devem ser caracterizados. Nesse momento serão especificadas as seguintes informações: Introdução, Itens de teste, Características do produto a serem testadas (como interface, performance, segurança ou funcionalidade) e Características que não serão testadas.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	1.2. Identificar Riscos
Descrição:	Riscos são fatores fundamentais na realização de testes, pois indicam situações que podem ocorrer ao longo dos testes e afetar a qualidade de seus resultados. Durante esta atividade, o gerente de teste deve realizar a identificação dos principais riscos associados aos testes de software para o projeto corrente, indicando a probabilidade de ocorrência, o nível de impacto no processo de software, um plano para mitigação dos riscos e um plano de contingência.
Relação com o Processo de GR:	Nesta atividade é realizado o subprocesso de Planejamento de Riscos de Teste.
Relação com o Processo de GRH:	Não se aplica.

Subatividade:	1.3. Planejar Estratégia para Testar o Produto
Descrição:	Durante esta atividade, serão especificadas as tomadas de decisões realizadas pelo gerente de teste em relação à escolha de técnicas, ferramentas e critério para aceitação de um item de teste em um projeto. Segundo o IEEE STD 829 (1998), nesse momento, serão descritas as seguintes informações: Estratégia a ser seguida, critério de aprovação/rejeição de um item de teste.
Relação com o Processo de GR:	Um dos critérios de aprovação/rejeição pode estar relacionado ao fato de o item de teste ser necessário ou não para a mitigação de um ou mais riscos do produto. Os riscos de produto devem ser observados para auxiliar no planejamento da estratégia de teste.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	1.4. Definir Atividades de Teste
Descrição:	Identificar o conjunto de atividades, suas relações e artefatos necessários para preparar (planejar) e executar os testes.
Relação com o Processo de GR:	Ao identificar as atividades de teste, devem ser observados os riscos identificados para escolher atividades que além de atender aos objetivos da estratégia de teste, possam também contribuir para a mitigação dos riscos do produto (ou seu impacto).
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	1.5. Planejar Recursos Humanos
Descrição:	O gerente de teste baseando-se no conhecimento adquirido sobre a equipe de teste, auxiliado por uma caracterização dos membros que compõem a equipe de teste, deve realizar a seleção da equipe responsável pelos testes no projeto corrente.
Relação com o Processo de GR:	A alocação de recursos humanos para o projeto deve ser realizada observando os possíveis riscos relacionados a recursos humanos previamente identificados, como por exemplo: se for identificado o risco de um membro da equipe de testes e afastar do projeto, isso pode afetar o andamento dos testes e, assim, dependendo do impacto desse risco, é aconselhável a definição de um plano de ação a ser executado nesta atividade (por exemplo: a alocação de outro profissional no projeto).
Relação com o Processo de GRH:	Nesta atividade é realizada a macroatividade Planejar Recursos Humanos de Teste do processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste (capítulo 5).

Subatividade:	1.6. Planejar Recursos Físicos
Descrição:	O gerente de teste, baseando-se nas necessidades para a criação de um ambiente para projeto e execução dos testes para o projeto, deve realizar o planejamento dos recursos físicos a serem utilizados durante os testes, como por exemplo, computadores, impressoras, instalação de redes de computadores, ferramentas de apoio aos testes, etc.
Relação com o Processo de GR:	O planejamento dos recursos físicos para o projeto devem atender para os riscos relacionados a esse item, como por exemplo, a indisponibilidade de um recurso ou o seu mal funcionamento no decorrer do projeto.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	1.7. Planejar Tempo para Teste
Descrição:	O gerente de teste, baseando-se planejamento realizado para o projeto e nas atividades definidas anteriormente, deve realizar o planejamento de tempo para os testes, indicando as datas de início e conclusão para cada atividade do processo. Ao final, será obtido um cronograma dos testes no projeto corrente.
Relação com o Processo de GR:	Os riscos relacionados ao cronograma do projeto de teste devem ser observados ao fazer esse planejamento, assim como outros itens relacionados a riscos de projeto (listados na “Subatividade 1.1. Definir Categorias de Risco” do processo de Gerência de Riscos de Teste (capítulo 5)), pois todos podem ter um impacto no cronograma.
Relação com o Processo de GRH:	O tempo para realização dos testes pode variar de acordo com o número de recursos humanos disponíveis para o projeto.

Subatividade:	1.8. Planejar Custos
Descrição:	O gerente de teste, baseando-se no planejamento realizado até o momento para o projeto (descrito no Plano do Projeto) e nos recursos identificados para os testes, realiza a estimativa

	dos custos associados aos testes a serem realizados, considerando as características do software a ser testado e as atividades definidas.
Relação com o Processo de GR:	Os riscos relacionados ao custo do projeto de teste devem ser observados ao fazer esse planejamento, assim como outros itens relacionados a riscos de projeto (listados na “Subatividade 1.1. Definir Categorias de Risco” do processo de Gerência de Riscos de Teste (capítulo 5)) pois todos podem ter um impacto no orçamento.
Relação com o Processo de GRH:	O custo necessário para realização dos testes pode variar de acordo com o número de recursos humanos que irão atuar no projeto.

Subatividade:	1.9. Especificar Necessidade de Treinamento (opcional)
Descrição:	Durante esta atividade, devem ser identificados, se pertinente, os treinamentos necessários sobre algum assunto ou tecnologia para a realização dos testes no projeto corrente. A execução dessa atividade não é obrigatória. Isso depende exclusivamente do projeto que está sendo realizado.
Relação com o Processo de GR:	Os riscos relacionados a recursos humanos podem ser observados durante esta atividade para ajudar a decidir se há necessidade de treinamento e como deve ser realizado.
Relação com o Processo de GRH:	Nesta atividade é realizada a macroatividade Planejar Obtenção de Conhecimento do processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste (capítulo 5), que também é opcional.

Macroatividade:	2. Projetar Testes
Descrição:	De acordo com o IEEE STD 829 (1998), o projeto de teste de software visa à especificação mais detalhada das abordagens a serem seguidas durante a realização dos testes e que foram identificadas durante a macroatividade “Planejar Teste” para avaliação dos itens de teste identificados na macroatividade anterior. Além disso, essa macroatividade é responsável pela identificação do conjunto de casos e procedimentos de teste a serem executados para avaliação do software. As atividades que devem ser realizadas durante o projeto de teste de software devem ser conduzidas pelo Projetista de Testes e são baseadas nas informações que compõem o documento Especificação de Projeto de Teste, descrito no IEEE STD 829 (1998).

Subatividade:	2.1. Selecionar Item de Teste e Características
Descrição:	Durante esta atividade, devem ser selecionados os itens de teste e as características (ou combinações de características) que serão avaliadas no projeto dos testes em questão. Os testes para cada característica ou combinação de características devem ser projetados isoladamente.
Relação com o Processo de GR:	Esta atividade deve levar em consideração os riscos associados a esses itens e características do produto e realizar a seleção de acordo com a prioridade desses riscos. Para cada risco de produto identificado, pode ter um item de

	teste ou característica a ser testada que sirva de mitigação para esse risco. A lista de riscos do produto identificados e/ou a matriz de <i>requisitos x riscos do produto</i> podem ser usadas para ajudar a identificar os itens que devem ser testados, o quanto devem ser testados e a ordem em que devem ser executados.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	2.2. Descrever Estratégia para o Projeto de Teste
Descrição:	Durante esta atividade, deve ser especificada com detalhes a estratégia descrita no plano de teste para avaliar o item de teste e a característica selecionados na atividade anterior, incluindo as técnicas e ferramentas específicas a serem utilizadas. Isso consiste em um detalhamento do que foi descrito superficialmente durante o planejamento dos testes. Além disso, deverá ser identificada a forma como os resultados dos testes serão analisados.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	2.3. Identificar Casos e Procedimento de Teste
Descrição:	Casos de Teste são pontos essenciais na execução dos testes em software. Testar exaustivamente ou testar todas as combinações de entradas possíveis é inviável (MYERS, 2004). Com isso, a seleção de casos de teste corretos é um fator essencial para o sucesso da atividade de teste. Durante esta atividade, deve ser identificado o conjunto de casos e procedimentos de teste para avaliar o item de teste e a característica selecionada para o projeto de teste em questão.
Relação com o Processo de GR:	Esta atividade deve ser realizada de acordo com a prioridade dos riscos associados ao conjunto de casos e procedimentos de teste a serem selecionados.
Relação com o Processo de GRH:	Nesta atividade também é realizada a alocação dos casos e procedimentos de teste identificados aos recursos humanos responsáveis pela sua especificação, de acordo com o perfil de cada recurso, conforme método de alocação proposto por (MIRANDA et al., 2010).

Subatividade:	2.4. Priorizar Casos e Procedimentos de Teste
Descrição:	Segundo DUSTIN (2002), o planejamento de casos e procedimentos de teste deve ser baseado na ordem de prioridade. A ordem de prioridade dos casos e procedimentos de teste deve ser definida baseando-se em alguns fatores, como: os riscos associados aos itens de teste definidos durante a macroatividade "Planejar Testes" do processo de testes e o cronograma dos testes (DUSTIN, 2002). Durante esta atividade deve ser especificada a ordem de prioridade dos casos e procedimentos de teste levando-se em consideração esses ou outros aspectos definidos.

Relação com o Processo de GR:	Esta atividade deve ser realizada de acordo com a prioridade dos riscos associados ao conjunto de casos e procedimentos de teste a serem priorizados.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	2.5. Especificar Critério de Aprovação/Rejeição da Característica
Descrição:	Durante esta atividade, devem ser especificados os critérios a serem utilizados para determinar, exclusivamente, quando a característica (ou a combinação de características) selecionada para o projeto de teste será aprovada ou rejeitada.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Macroatividade:	3. Especificar Casos de Teste
Descrição:	Segundo CRAIG e JASKIEL (2002), um caso de teste descreve uma condição particular a ser testada e é definido por valores de entrada e um resultado esperado. Nesta macroatividade, devem ser especificados todos os casos de teste identificados ao longo da macroatividade anterior (Projetar Testes), isto é, devem ser descritos os seus valores de entrada, resultados esperados, recursos necessários para a sua execução, suas restrições e dependências com outros casos de teste. As atividades que devem ser realizadas durante a especificação dos casos de teste devem ser conduzidas pelo Projetista de Teste e são baseadas nas informações que compõem o documento Especificação de Caso de Teste, descrito no IEEE STD 829 (1998).

Subatividade:	3.1. Caracterizar Caso de Teste
Descrição:	Durante esta atividade, devem ser identificadas as informações sobre o caso de teste a ser especificado, como: item de teste ao qual está associado, indicando o requisito e projeto de teste ao qual se refere e característica do produto que pretende avaliar. A partir dessas informações, é possível manter a rastreabilidade entre cada caso de teste e os elementos do projeto correspondente (requisitos do software e projeto de teste).
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	3.2. Especificar Entrada e Resultado Esperado
Descrição:	Casos de teste são compostos por valores de entrada e comportamentos e resultados esperados. Esta atividade define esses valores.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	3.3. Definir Recursos para o Caso de Teste
Descrição:	Durante esta atividade, serão definidos os recursos necessários para a execução do caso de teste específico, como por exemplo, hardware ou software. Os recursos devem ter sido especificados durante a macroatividade “Planejar Testes”.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	3.4. Especificar Restrições de Uso
Descrição:	Durante esta atividade serão descritas possíveis restrições no caso de teste em questão. Essas restrições podem envolver configuração, procedimentos para obtenção dos resultados e conclusão do caso de teste.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	3.5. Definir Dependências entre Casos de Teste
Descrição:	Identificar quais casos de teste devem ser executados antes do caso de teste em questão. Deve ser especificada a origem dessa dependência.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Macroatividade:	4. Definir Procedimento de Teste
Descrição:	Segundo CRAIG e JASKIEL (2002), um procedimento de teste descreve os passos necessários para a execução de um ou um grupo de casos de teste. Um procedimento de teste precisa ser caracterizado com informações sobre o seu objetivo e requisitos para a sua execução, além dos passos a serem seguidos durante os testes. As atividades a serem realizadas durante a definição dos procedimentos de teste devem ser conduzidas pelo Projetista de Teste e são baseadas nas informações que compõem o documento Especificação do Procedimento de Teste, descrito no IEEE STD 829 (1998).

Subatividade:	4.1. Definir Objetivos
Descrição:	Durante esta atividade, devem ser identificados os objetivos para um procedimento de teste, indicando quais itens de teste estão associados ao procedimento em questão.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	4.2. Definir Requisitos para a Execução do Procedimento
Descrição:	Durante esta atividade, serão identificados quais os requisitos para a execução desse procedimento de teste. Isto pode incluir procedimentos que são pré-requisitos, necessidades do ambiente de teste ou habilidades especiais do testador para a execução do procedimento.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	4.3. Descrever Passos
Descrição:	Durante esta atividade, devem ser descritos todos os passos a serem seguidos para a execução do procedimento de teste. Isto inclui diversas atividades, que são: a) Configurar: ações necessárias para preparar a execução do procedimento; b) Iniciar: ações necessárias para iniciar a execução do procedimento; c) Executar: ações necessárias durante a execução do procedimento; d) Medir: descreve como as medições dos testes serão realizadas; e) Suspender: ações necessárias para suspender os testes; f) Reiniciar: ações necessárias para reiniciar os testes que foram suspensos; g) Parar: ações necessárias para finalizar os testes; h) Contingências: ações necessárias para lidar com eventos anormais que ocorrem durante a execução dos testes.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	4.4. Construir Procedimento de Teste (opcional)
Descrição:	A partir de todas as informações definidas nas atividades anteriores, durante esta atividade o procedimento de teste deve ser construído (por meio da criação de scripts), caso necessite, para serem utilizados durante o subprocesso de execução dos testes.
Relação com o	Não possui.

Processo de GR:	
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

3.3.2. Subprocesso de Execução dos Testes

O objetivo desse subprocesso é a execução dos testes a partir do que foi estabelecido durante o planejamento, monitorando as atividades realizadas, registrando os incidentes detectados e apresentando ao final os resultados dos testes.

Ao final desse subprocesso serão estabelecidos os seguintes documentos: Histórico dos Testes, Relatório(s) de Incidente de Teste e Relatório de Resumo de Teste, além do pacote com os dados dos testes realizados.

Macroatividade:	5. Executar Testes
Descrição:	Segundo o SWEBOK (ABRAN et al., 2001), a execução dos testes deve incorporar os princípios básicos de experimentação científica: tudo feito durante os testes deve ser realizado e documentado claramente permitindo que outras pessoas possam repetir os mesmos resultados. Portanto, os testes devem ser realizados de acordo com os procedimentos documentados para um produto específico. As atividades a serem realizadas durante a execução dos testes devem ser conduzidas pelos Testadores e são baseadas nas informações contidas nos documentos SWEBOK (ABRAN et al., 2001), Histórico dos Testes (IEEE STD 829, 1998) e Relatório de Incidente de Teste (IEEE STD 829, 1998).

Subatividade:	5.1. Configurar Ambiente de Teste
Descrição:	O ambiente de teste deve ser compatível com ambiente de desenvolvimento de software. Ele deve facilitar a execução e controle dos casos e procedimentos de teste, bem como registrar os resultados obtidos. Durante esta atividade, o ambiente de teste deve ser ajustado para a realização dos testes previamente planejados.
Relação com o Processo de GR:	Os riscos de projeto relacionados à configuração do ambiente também devem ser monitorados nesta atividade.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	5.2. Executar Procedimentos de Teste
Descrição:	Durante esta atividade devem ser executados os procedimentos de teste previamente definidos e para cada procedimento de teste a ser realizado será realizada uma comparação entre os resultados obtidos por meio da execução e o resultado esperado, definido durante o processo de planejamento. Cada evento realizado deve ser registrado no documento Histórico dos Testes.
Relação com o Processo de GR:	A execução deve obedecer a ordem de priorização definida com base nos riscos.
Relação com o	Não possui.

Processo de GRH:	
------------------	--

Subatividade:	5.3. Registrar Incidentes de Teste
Descrição:	Durante esta atividade devem ser registrados os incidentes ocorridos durante a execução dos procedimentos de teste, indicando diversas informações sobre o incidente, como: resultados obtidos e esperados, a anomalia ocasionada no sistema, o passo do procedimento de teste em que ocorreu o incidente e as pessoas envolvidas nesse procedimento.
Relação com o Processo de GR:	Não possui.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Macroatividade:	6. Analisar Resultados dos Testes
Descrição:	Os resultados dos testes devem ser avaliados para determinar se os testes obtiveram sucesso, além de obter medidas de teste específicas (ABRAN et al., 2001). Na maioria dos casos, “sucesso” significa que o sistema funcionou conforme o esperado, e não apresentou resultados inesperados. A análise dos resultados dos testes permite a uma organização prover um entendimento sobre o seu processo de desenvolvimento identificando pontos de falhas durante o desenvolvimento, e conseqüentemente prover melhorias no seu processo. As atividades a serem realizadas durante a definição dos procedimentos de teste devem ser conduzidas pelo Gerente de Teste e são baseadas nas informações que compõem o documento Relatório de Resumo de Teste, descrito no IEEE STD 829 (1998).

Subatividade:	6.1. Resumir Testes
Descrição:	Durante esta atividade deve ser realizado um resumo da avaliação de cada item de teste definido, indicando uma descrição do ambiente em que foram realizados os testes e os incidentes ocorridos.
Relação com o Processo de GR:	A execução deve obedecer a ordem de priorização definida com base nos riscos.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

Subatividade:	6.2. Registrar Dados dos Testes
Descrição:	Durante esta atividade devem ser armazenados os dados obtidos com a realização dos testes, incluindo as informações sobre o seu planejamento (itens de teste, recursos utilizados, cronograma, casos e procedimentos de teste), os incidentes detectados e seus respectivos impactos, a fim de prover informações sobre testes para viabilizar melhorias nos testes em projetos futuros, além de disponibilizar produtos gerados ao longo do processo de testes para serem reutilizados em projetos futuros.

Relação com o Processo de GR:	A execução deve obedecer a ordem de priorização definida com base nos riscos.
Relação com o Processo de GRH:	Não possui.

3.4. Considerações finais

Esse capítulo descreveu a abordagem desenvolvida nessa pesquisa, que foi apresentada nesse capítulo a partir da seção 3.3 com o processo de testes e tem continuidade nos capítulos 4 e 5 com a definição dos processos de apoio. A abordagem consiste na definição dos processos de apoio selecionados (gerência de riscos e de recursos humanos), na integração desses processos com o processo de testes, incluindo a definição da relação entre esses processos e a definição de práticas sugeridas na literatura para a realização das atividades.

O objetivo dessa abordagem é apoiar no gerenciamento das atividades de gerência de risco e de recursos humanos quando aplicadas ao processo de testes, dado que, de acordo com o mapeamento realizado, não há muitas abordagens disponíveis na literatura que forneçam esse apoio.

Conforme visto nos resultados do mapeamento sistemático apresentado no capítulo anterior, para o processo de Gerência de Portfólio não foram encontradas referências de sua aplicação no contexto de teste durante o estudo secundário. Além disso, ao estudar modelos de melhoria para o processo de testes (TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011)), também não foram encontradas referências sobre esse processo de apoio. Entre os modelos, norma e guias utilizados como base para a especificação dos processos desse trabalho, foram observadas práticas relacionadas a ele apenas no MPS.BR (SOFTEX, 2012), na ISO/IEC 12207 (2008) e no guia *The Standard of Portfolio Management* (PMI, 2006), porém eles não se aplicam ao contexto de testes.

Devido a esse cenário encontrado durante a pesquisa, o processo de Gerência de Portfólio foi retirado do escopo desse trabalho e, como trabalho futuro, foi definida a realização de um *survey* na indústria com profissionais responsáveis pela seleção de projetos de teste (por exemplo, Gerente/Líder de Teste) a fim de entender se o processo de gerência de portfólio necessita ou não ser adaptado para o contexto de teste e, caso necessite, verificar quais características específicas devem ser consideradas.

Nesse capítulo também foi apresentado o processo de testes a ser utilizado como base para a definição do trabalho, pois ele era necessário para incluir as interações que os processos de apoio têm com o processo de testes e para melhor

visualizar o funcionamento das atividades durante o processo principal. Assim, com os requisitos para a definição da abordagem já apresentados, nos próximos capítulos serão apresentadas as especificações de cada processo de apoio (Gerência de Riscos de Teste e Gerência de Recursos Humanos de Teste) definido nesse trabalho.

CAPÍTULO 4: PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS

APLICADO AO PROCESSO DE TESTES

Nesse capítulo será apresentado o processo de riscos proposto nesse trabalho a ser aplicado como processo de apoio ao processo de testes de software.

4.1. Introdução

Os riscos podem ameaçar o projeto, o software que está sendo desenvolvido ou a organização. Uma possível categorização para esses riscos pode ser definida como se segue (SOMMERVILLE, 2003):

- **Riscos relacionados ao projeto:** são os riscos que afetam a programação ou os recursos do projeto. Os riscos relacionados ao projeto geralmente possuem um impacto maior em relação aos riscos de produto, pois representam riscos que podem levar ao término do projeto. Exemplos desses riscos são: mudança de gerência do projeto ou da organização trazendo a mudança de prioridades nas atividades, a indisponibilidade de equipamentos de hardware essenciais para a realização do projeto caso não sejam entregues dentro do prazo exigido e a rotatividade de pessoal experiente que podem deixar o projeto antes do seu término (SOMMERVILLE, 2003).
- **Riscos relacionados ao produto:** são os riscos que afetam a qualidade ou o desempenho do software que está em desenvolvimento. Pode-se considerar como um risco do produto qualquer possibilidade de falha do produto de software que possa prejudicar o negócio que será implementado quando o produto está sendo testado. Os riscos do produto podem estar associados tanto à funcionalidade do produto de software quanto a aspectos não funcionais, como usabilidade, desempenho, confiabilidade e segurança, e também são chamados de riscos de qualidade (SOFTEX RECIFE, 2011).
- **Riscos para os negócios:** são os riscos que afetam a organização que está desenvolvendo ou adquirindo o software. Os riscos pertencentes a esta categoria devem ser gerenciados a nível de projeto de software, por

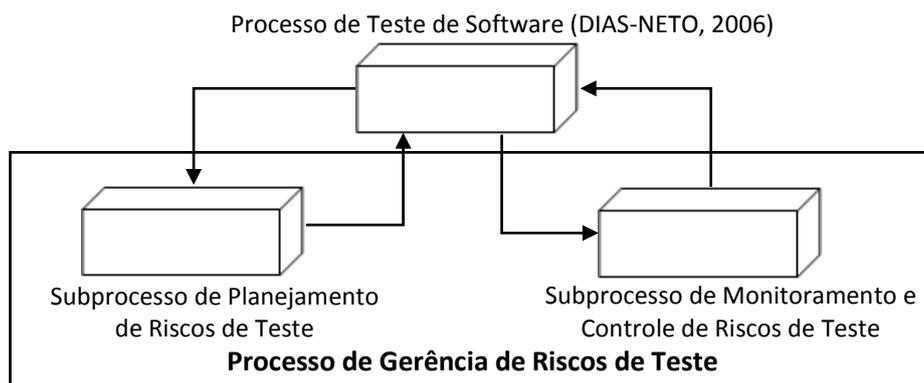
exemplo, pelo Gerente do Projeto e, portanto, não são tratados nesse trabalho, cujo contexto é do processo de testes.

Em alguns casos, esses tipos de riscos se sobrepõem (SOMMERVILLE, 2003). Quando o tamanho do sistema é subestimado, o tempo e o orçamento alocados para o projeto de testes podem ter sido calculados de forma errada, trazendo prejuízos ao projeto em termos de custo e cronograma e também ao produto que poderá ter a qualidade afetada.

Além da categorização de riscos entre projeto e produto ter sido citada por SOMMERVILLE (2003), outras referências, como TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012) e MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011) também fazem essa separação, justificando o uso da mesma na especificação desse processo.

Nesse processo foram utilizadas como principais referências os modelos TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), CMMi (SEI, 2010), MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011), MPS.BR (SOFTEX, 2012), a norma ISO/IEC 12207 (2008) e o guia PMBOK (PMI, 2013).

Esse processo foi dividido em dois subprocessos: Subprocesso de Planejamento de Riscos de Teste e Subprocesso de Monitoramento e Controle de Riscos de Teste (Figura 7). Ambos ocorrem em paralelo ao processo principal, que é o Processo de Testes de Software, e são executados em momentos específicos definidos na especificação desses subprocessos, conforme a necessidade pois o



processo é interativo.

Figura 7. Subprocessos que compõem o processo de Gerência de Riscos de Teste.

4.2. Papéis e Artefatos Associados ao Processo de Riscos

4.2.1. Papéis do Processo de Riscos de Teste

Papel:	Analista de Riscos de Teste
Descrição:	É responsável por todas as atividades referentes ao gerenciamento de risco e deve ter conhecimento suficiente sobre o processo, o domínio do software a ser testado e sobre diretrizes da organização que podem estar relacionadas com os riscos. Quando não há um profissional dedicado para esse papel, o Gerente de Teste (ou na sua ausência, o Gerente de Projeto) assume esta responsabilidade.

4.2.2. Artefatos do Processo de Riscos de Teste

Com o objetivo de ajudar na compreensão e aplicação do processo de Gerência de Riscos de Teste a ser descrito nesse capítulo, foram definidos *templates* para cada um dos artefatos descritos abaixo e esses encontram-se disponíveis no Apêndice C desse documento.

Artefato:	Plano de Riscos de Teste
Descrição:	Descreve como o gerenciamento de riscos será executado, monitorado e controlado em um determinado projeto de teste. Entre as principais informações que ele deve conter, estão: métodos, ferramentas e recursos para identificação, categorização, avaliação, monitoramento e controle dos riscos, além dos planos de mitigação e contingência dos riscos. A lista dos riscos identificados junto com os dados relacionados a eles também faz parte desse Plano, porém em forma de anexo do documento de Registro de Riscos de Teste. Esse artefato compõe a seção “3.8. Risk(s) and contingency(s)” do Plano de Teste (<i>LTP – Level Test Plan</i>) proposto em (IEEE STD 829, 2008).

Artefato:	Registro de Riscos de Teste
Descrição:	Este documento é gerado a partir da atividade de identificação de riscos, onde os riscos identificados são documentados e todas as informações referentes a eles, como descrição, comentários, atributos, métricas, ações de mitigação e/ou contingência aplicadas, entre outras informações, são armazenadas e atualizadas no decorrer do processo de riscos (PMI, 2013 e IEEE STD 829, 2008). Esse documento é anexado ao Plano de Riscos de Teste do projeto.

Artefato:	Relatório de Dados de Riscos de Teste
Descrição:	Este documento é o relatório final do Processo Gerência de Riscos de Teste e faz parte do Relatório de Resumo de Teste, como uma seção ao final desse documento. Ele serve para comunicar a gerência do projeto de teste e demais partes interessadas sobre a situação dos riscos do produto e do projeto por meio de gráficos e tabelas que ilustrem de forma resumida e clara o resultado da gerência de riscos durante o processo de testes. Ele informa, por exemplo, a porcentagem de riscos que foram mitigados, quais riscos ainda estão presentes, métricas coletadas, dentre outras informações que possibilitam a tomada de decisões e o registro para servir de apoio a futuros planos de gerenciamento de risco que tenham escopo semelhante ao do projeto.

4.3. Descrição do Processo de Gerência de Riscos de Teste

4.3.1. Subprocesso de Planejamento de Riscos de Teste

O objetivo desse subprocesso é estabelecer o escopo do gerenciamento de riscos a ser realizado durante o processo de testes e todas as informações necessárias para a sua execução, além de prover a documentação dessas informações que servirá de guia para o monitoramento e controle dos riscos.

Ao final desse subprocesso, serão estabelecidos os seguintes documentos: Plano de Riscos de Testes e Registro de Riscos de Teste. A Figura 8 apresenta esse subprocesso utilizando a notação gráfica de processos proposta em (VILLELA, 2004).

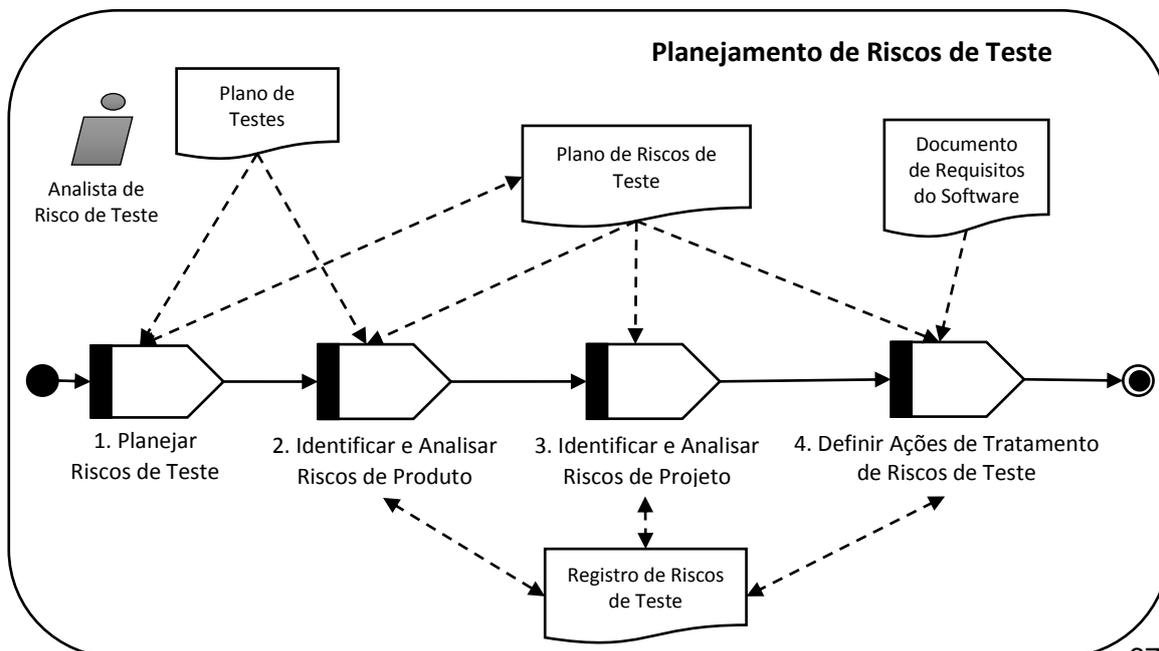


Figura 8. Subprocesso de Planejamento de Riscos de Testes.

Esse processo inicia a partir de uma atividade do Processo de Testes de Software (atividade externa “2. Identificar Riscos”, da macroatividade “1. Planejar Testes”, presente na Figura 6, Capítulo 3). No entanto, suas atividades são realizadas de forma paralela ao Processo de Testes, permitindo que seus artefatos sejam atualizados sempre que necessário, por exemplo, ao identificar um novo risco que não foi percebido anteriormente durante a fase de especificação de casos de teste (macroatividade 3 do Processo de Testes).

Nas tabelas a seguir, são descritas as atividades desse processo.

Macroatividade:	1. Planejar Riscos de Teste
Descrição:	<p>As atividades de planejamento de riscos em um projeto de testes devem ser introduzidas o quanto antes possível no processo de testes, pois os riscos identificados e suas características servirão como base para as próximas etapas do teste, que devem ser conduzidas de forma a mitigar e/ou minimizar os riscos que podem afetar o produto de software a ser testado ou o projeto de teste.</p> <p>O planejamento de risco começa com a elaboração de uma estratégia para identificação, análise e mitigação dos riscos, que deve ser documentada e comunicada a todas as partes envolvidas. Esta estratégia envolve a determinação de parâmetros a serem usados para a identificação, categorização, avaliação, controle e mitigação dos riscos.</p>

Atividade:	1.1 Definir Categorias de Riscos
Descrição:	<p>Categorias de risco são dados importantes para organizar riscos e identificá-los mais facilmente. Fatores como fases do modelo de ciclo de vida (análise, projeto, modelagem, codificação, etc.), tipos de processo usados, tipos de produto, normas estabelecidas e contratos podem ser considerados ao determinar as categorias de risco de teste. Devem ser identificadas nessa atividade categorias de risco de produto e de projeto de teste. Alguns exemplos de categorias de riscos de produto são:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Riscos funcionais (relacionados às funcionalidades do produto);▪ Riscos da arquitetura;▪ Riscos dos produtos de teste (itens, casos e procedimentos);▪ Riscos não-funcionais (usabilidade, eficiência, portabilidade, manutenibilidade, confiabilidade, segurança);▪ Riscos relacionados a mudanças. <p>Alguns exemplos de categorias de riscos de projeto são:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Riscos de cronograma (atraso na conclusão do projeto de

	<p>teste);</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Riscos de orçamento/custo do projeto (quando o valor financeiro destinado ao projeto torna-se insuficiente para a conclusão do mesmo); ▪ Riscos relacionados a recursos humanos (recursos humanos alocados para o projeto apresentam indisponibilidade ou não possuem o conhecimento e habilidades necessários para exercer suas atividades); ▪ Riscos relacionados a recursos físicos (recursos como computadores, impressoras, redes de computadores e ferramentas de apoio aos testes alocados para o projeto se tornam indisponíveis durante o projeto).
Critérios de Entrada:	Ter-se definido as características básicas do projeto de teste, como: domínio do produto, itens de teste, características do produto a serem testadas e que não serão testadas.
Critérios de Saída:	Ter-se uma lista de categorias de riscos definida de acordo com o contexto do projeto.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste
Artefatos Requeridos:	Parte do Plano de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Para realizar esta atividade, podem ser utilizadas e mantidas na organização taxonomias de riscos disponíveis na literatura, como por exemplo, a taxonomia de CARR et al. (1993), que pode servir como base na escolha das categorias que se relacionam com o projeto.

Atividade:	1.2. Definir Técnicas e Recursos Necessários para a Identificação de Riscos de Teste
Descrição:	A atividade de identificar riscos pode ser realizada com o uso de várias técnicas que devem ser analisadas para escolher as que mais se adequam ao projeto. De acordo com a(s) técnica(s) utilizada(s), devem ser definidos os recursos necessários para a sua execução, como ferramentas, artefatos de entrada (ex: documentos de requisitos) e saída (ex: relatórios de reunião, anotações, etc) e participantes da atividade (ex: gerentes, especialistas do domínio, usuários finais, etc).
Critérios de Entrada:	Ter-se uma lista de técnicas e recursos para identificação de riscos a ser analisada.
Critérios de Saída:	Ter-se uma lista de técnicas e recursos adequados ao projeto e selecionados para identificar os riscos.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste e Projetista de Teste.
Artefatos Requeridos:	Parte do Plano de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Riscos de Teste
Práticas	Alguns exemplos de técnicas indicadas para a identificação de

Sugeridas:	<p>riscos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Workshops sobre riscos. ▪ Sessões de brainstorming com possíveis usuários e usuários atuais. ▪ Entrevistas com especialistas no domínio do produto ou em projetos de teste. ▪ <i>Checklists</i> e/ou Questionários baseados em Taxonomia (CARR et al., 1993). ▪ Observação de lições aprendidas em experiências passadas com sistemas ou projetos parecidos.
------------	---

Atividade:	1.3. Definir Critérios para Avaliação dos Riscos
Descrição:	<p>Para avaliar os riscos, devem existir critérios para estabelecer a probabilidade de ocorrência de um risco e o impacto (ou consequência) que ele causará na qualidade do produto caso ocorra, entre outros atributos adicionais que diferenciem e representem a severidade de um risco. Além disso, níveis de classificação de cada atributo precisam ser definidos para que haja uma ordem de importância coerente.</p> <p>Os valores dos atributos dos riscos definem a importância deles e podem ser combinados para se chegar a um valor único para cada risco que será usado posteriormente para priorizar as ações que devem ser tomadas para mitigar esses riscos. Os critérios para alocação desses atributos, seus níveis e a forma como serão combinados devem ser definidos nessa atividade.</p>
Crítérios de Entrada:	Ter-se critérios de avaliação de riscos para serem analisados e selecionados conforme a adequação deles ao contexto do projeto.
Crítérios de Saída:	Ter-se os critérios de avaliação dos riscos definidos de acordo com o contexto do projeto.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste
Artefatos Requeridos:	Parte do Plano de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	<p>Geralmente os critérios são definidos com valores qualitativos como alto, médio e baixo, ou com números que representem esse valor, como por exemplo, classificá-los de 1 a 10, onde 1 é o impacto mais alto e 10 é o mais baixo. Para cada nível de risco, também é recomendável definir limites para determinar a aceitação ou não de um risco, a priorização ou para definir um gatilho de ação para a gestão. Por exemplo, limites relacionados a riscos do cronograma podem ser estabelecidos para envolver a alta administração, quando os índices de desempenho do cronograma caírem abaixo de 0,95. Para padronizar a avaliação e reduzir possível subjetividade durante a avaliação, LAZIC e MASTORAKIS (2005) sugerem o uso de tabelas de referência de níveis de probabilidade e de impacto que fornecem um guia para a atribuição dessas</p>

	<p>características. Uma forma de combinar os atributos dos riscos associados a uma função, segundo (AMLAND, 2000), é através da Exposição ao Risco que pode ser expresso pela seguinte equação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $RE(f) = P(f) * C(f)$, onde $RE(f)$ é a exposição ao risco da função f, $P(f)$ é a probabilidade de uma falha ocorrer na função f e $C(f)$ é o custo ou impacto se uma falha ocorrer na função f. <p>Já em (CHEN et al., 2002), essa mesma equação é usada, porém, a Exposição ao Risco é calculada em função de casos de testes (t).</p>
--	---

Atividade:	1.4. Documentar Estratégia de Gerenciamento de Riscos
Descrição:	<p>A estratégia de Gerenciamento de Riscos é geralmente documentada no Plano de Riscos, no caso do processo de Gerência de Riscos de Teste o documento é intitulado Plano de Riscos de Teste, contendo todos os itens definidos nas atividades anteriores e deverá incluir também os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escopo do gerenciamento de riscos (que tipos de risco devem ser considerados); ▪ Métodos e ferramentas a serem utilizadas para identificação, análise, mitigação, comunicação e monitoramento de riscos; ▪ Como os riscos devem ser organizados, categorizados, comparados, priorizados e consolidados; ▪ Técnicas de mitigação de risco a serem utilizadas, tais como protótipos, pilotagem, simulação, projetos alternativos ou desenvolvimento evolutivo; ▪ Definição de métricas de risco e métodos utilizados para monitorar o status dos riscos; ▪ Definir momentos ou intervalos de tempo para a monitorização ou reavaliação de riscos. <p>Alguns desses itens são incluídos ou atualizados ao longo do processo de testes, como é o caso das técnicas de mitigação, que podem ser incluídas após os riscos já terem sido identificados.</p> <p>A estratégia deve ser revisada pelos <i>stakeholders</i> envolvidos para promover o compromisso e o entendimento de todos com o que foi estabelecido.</p>
Critérios de Entrada:	Ter-se as categorias, técnicas, recursos e critérios de avaliação definidos de acordo com o contexto do projeto de teste.
Critérios de Saída:	Ter-se a estratégia de gerenciamento de riscos elaborada e documentada.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Projetista de Teste e outros <i>stakeholders</i> envolvidos.
Artefatos Requeridos:	Parte do Plano de Teste, Parte do Plano de Riscos de Teste

Artefatos Produzidos:	Plano de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Esta atividade pode ser realizada de forma similar à do processo de riscos tradicional.

Macroatividade:	2. Identificar e Analisar Riscos de Produto
Descrição:	<p>A macroatividade de identificação e análise dos riscos de produto é a mais criteriosa do gerenciamento de riscos de teste e deve ser inicializada o quanto antes no ciclo de vida do teste, pois esse conhecimento será utilizado para direcionar o planejamento, especificação, preparação e execução de testes (SOFTEX RECIFE, 2011). Além disso, são fundamentais para a prevenção de situações que podem ocorrer ao longo dos testes e afetar a qualidade de seus resultados.</p> <p>Essas atividades são guiadas pela estratégia definida no Plano de Riscos de Teste e podem ser realizadas novamente, caso o monitoramento dos riscos indique necessidade de atualizações.</p>

Atividade:	2.1. Identificar Riscos de Produto
Descrição:	<p>Nesta atividade, é realizada a identificação e documentação dos riscos encontrados utilizando os métodos e recursos definidos no Plano de Riscos de Teste. Entre os riscos de produto que podem ser identificados estão (SOFTEX, 2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funcionalidades que envolvam movimentação financeira; ▪ Funcionalidades que afetam muitos clientes (ou poucos clientes com alta importância); ▪ Funcionalidades complexas; ▪ Módulos do sistema com interface de vários outros sistemas; ▪ Funcionalidades com muitas mudanças ou com mudanças complicadas; ▪ Questões de segurança, desempenho e confiabilidade; e ▪ Problemas relacionados aos “produtos de teste”: itens, casos e procedimentos de teste. <p>Ao documentar os riscos identificados, devem ser incluídos: o contexto em que eles podem ocorrer, as condições para que ele ocorra (gatilhos), as consequências de sua ocorrência e os <i>stakeholders</i> associados a eles, além das características atribuídas nas atividades seguintes como categoria, probabilidade, impacto, etc. Ao final, todos os riscos identificados devem ser revisados (SEI, 2010) e armazenados no documento Registro de Riscos de Teste.</p> <p>No decorrer do projeto, os riscos serão monitorados e podem ser atualizados sempre que houver necessidade. Exemplos de quando os riscos podem ser revisados incluem, mas não se limitam a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Novos requisitos; ▪ Alterações nos requisitos existentes; ▪ Mudança da abordagem de desenvolvimento de software

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Novos riscos identificados
Critérios de Entrada:	Ter-se definido as técnicas e recursos para identificação de riscos.
Critérios de Saída:	Ter-se uma lista de riscos do produto identificados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Parte do Plano de Teste, Plano de Riscos de Teste e Documento de Requisitos do Software
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	<p>De acordo com (SEI, 2010), para ser eficaz, a identificação de riscos não deve tentar resolver todos os eventos possíveis. Observando o escopo, categorias e parâmetros definidos na estratégia de gestão de risco é possível ter a disciplina e racionalização adequadas para a identificação de riscos dos testes. Os riscos devem ser revisados periodicamente para reexaminar possíveis mudanças de condições de risco e para descobrir riscos anteriormente despercebidos ou inexistentes na última vez que a estratégia foi atualizada.</p> <p>Nota: A identificação dos riscos não consiste na colocação de culpa. Os resultados dessa atividade nunca devem ser usados pela administração para avaliar o desempenho dos indivíduos.</p>

Atividade:	2.2. Categorizar Riscos de Produto
Descrição:	Nesta atividade, os riscos são classificados nas categorias de risco definidas na estratégia de gerenciamento de riscos, proporcionando um meio para revê-los de acordo com sua origem, taxonomia, componente do produto, etc. Riscos relacionados ou equivalentes podem ser agrupados para que sejam manipulados de forma mais eficiente (SEI, 2010).
Critérios de Entrada:	Ter-se as categorias de risco definidas e os riscos de produto identificados.
Critérios de Saída:	Ter-se os riscos de produto categorizados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Esta atividade pode ser realizada da mesma forma que no processo de riscos tradicional, observando o que for definido no Plano de Riscos de Teste.

Atividade:	2.3. Avaliar Riscos de Produto
Descrição:	As características de cada risco identificado devem ser analisadas para atribuir de forma coerente valores de probabilidade, impacto, entre outros atributos de acordo com os parâmetros estabelecidos na estratégia de gerenciamento de riscos.

	Valores combinados dos atributos, como exposição ao risco, também devem ser atribuídos nessa atividade.
Critérios de Entrada:	Ter-se os critérios de avaliação de riscos definidos e a lista dos riscos de produto identificados e categorizados.
Critérios de Saída:	Ter-se os riscos de produto avaliados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Esta atividade é realizada de acordo com o que for definido no Plano de Riscos de Teste.

Atividade:	2.4. Priorizar Riscos de Produto
Descrição:	Com base nos valores da avaliação e categorização dos riscos, a prioridade de cada risco é determinada considerando os parâmetros da estratégia de gerenciamento de riscos. A priorização de risco ajuda a determinar as áreas mais eficazes para que os recursos para a mitigação dos riscos possam ser aplicados com o maior impacto positivo sobre o projeto, na tentativa de encontrar os defeitos críticos o mais cedo possível (SOFTEX, 2012; SEI, 2010).
Critérios de Entrada:	Ter-se os critérios de avaliação de riscos definidos e a lista dos riscos categorizados.
Critérios de Saída:	Ter-se uma lista dos riscos de produto priorizados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Revisar com as partes interessadas e obter a concordância a respeito da abrangência, categoria e nível de prioridade dos riscos identificados e analisados. Para esta tarefa, um engenheiro de teste pode usar uma variedade de técnicas e dados, tais como a teoria da probabilidade, modelos estatísticos, histórico de falhas (incluindo falhas de teste), a experiência e expertise de especialistas do domínio (como engenheiros de segurança e engenheiros de confiabilidade), ambientes operacionais e perfis operacionais (PAUL, 2001).

Macroatividade:	3. Identificar e Analisar Riscos do Projeto de Teste
Descrição:	A identificação e a análise dos riscos do projeto são realizadas para prever problemas específicos dos testes do ponto de vista de processo (não produto), como atrasos no cronograma, orçamento insuficiente para o término dos testes ou que tenham ultrapassado o limite disponível, entre outros fatores que afetam a conclusão das atividades de teste da forma como foram planejadas. Essas atividades são guiadas pela estratégia definida no

	Plano de Riscos de Teste e podem ser realizadas novamente, caso o monitoramento dos riscos indique necessidade de atualizações.
--	---

Atividade:	3.1. Identificar Riscos do Projeto de Teste
Descrição:	<p>Nesta atividade, é realizada a identificação e documentação dos riscos encontrados utilizando os métodos e recursos definidos no Plano de Riscos de Teste. Alguns exemplos de riscos de projeto de teste são:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prazo final de entrega dependente dos testes; ▪ Dados de teste insuficientes ou indisponíveis na data planejada; ▪ Indisponibilidade da equipe de testes; ▪ Atrasos no cronograma devido à reincidência de defeitos; ▪ Perda de recursos financeiros com ferramentas não utilizadas ou utilizadas incorretamente. <p>Ao documentar os riscos identificados, devem ser incluídos: o contexto em que eles podem ocorrer, as condições para que ele ocorra (gatilhos), as consequências de sua ocorrência e os <i>stakeholders</i> associados a eles. Ao final, todos os riscos identificados devem ser revisados (SEI, 2010).</p>
Critérios de Entrada:	Ter-se boa parte do Plano de Teste do projeto já elaborado, com custos e cronograma definidos e também os critérios, técnicas e recursos para identificação de riscos definidos.
Critérios de Saída:	Ter-se uma lista de riscos do projeto identificados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	<p>De acordo com (SEI, 2010), o escopo, categorias e parâmetros definidos na estratégia de gestão de risco devem ser observados para que seja feita a identificação eficaz dos riscos mais críticos para o projeto. Os riscos devem ser revisados periodicamente para reexaminar possíveis mudanças de condições de risco e para descobrir riscos anteriormente despercebidos ou inexistentes da última vez que a estratégia foi atualizada.</p> <p>Nota: a identificação dos riscos não consiste na colocação de culpa. Os resultados dessa atividade nunca devem ser usados pela administração para avaliar o desempenho dos indivíduos.</p>

Atividade:	3.2. Categorizar Riscos do Projeto de Teste
Descrição:	Nesta atividade, os riscos são classificados nas categorias de risco definidas na estratégia de gerenciamento de riscos, proporcionando um meio para revê-los de acordo com sua origem, taxonomia, etc. Riscos relacionados ou equivalentes podem ser agrupados para que sejam manipulados de forma mais eficiente (SEI, 2010).
Critérios de	Ter-se as categorias de risco definidas e a lista dos riscos do

Entrada:	projeto identificados.
Critérios de Saída:	Ter-se os riscos do projeto categorizados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Esta atividade pode ser realizada da mesma forma que no processo de riscos tradicional.

Atividade:	3.3. Avaliar Riscos do Projeto de Teste
Descrição:	As características de cada risco de projeto identificado devem ser analisadas para atribuir de forma coerente valores de probabilidade, impacto, entre outros atributos de acordo com os parâmetros estabelecidos na estratégia de gerenciamento de riscos. Valores combinados dos atributos, como exposição ao risco, também devem ser atribuídos nessa atividade.
Critérios de Entrada:	Ter-se os critérios de avaliação de riscos definidos e a lista dos riscos do projeto identificados e categorizados.
Critérios de Saída:	Ter-se os riscos do projeto avaliados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Para fornecer uma base para comparar o impacto da realização dos riscos de projeto identificados, as consequências dos riscos podem ser monetizadas, atribuindo valores de custo real ou estimado (SEI, 2010).

Atividade:	3.4. Priorizar Riscos do Projeto de Teste
Descrição:	Com base nos valores da avaliação e categorização dos riscos, a prioridade de cada risco é determinada considerando os parâmetros da estratégia de gerenciamento de riscos.
Critérios de Entrada:	Ter-se os critérios de priorização de riscos definidos e a lista dos riscos do projeto categorizados.
Critérios de Saída:	Ter-se uma lista dos riscos do projeto priorizados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Gerente de Projeto (caso não esteja representado pelo analista) e Projetista de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Revisar com as partes interessadas e obter a concordância a respeito da abrangência, categoria e nível de prioridade dos riscos identificados e analisados. As vezes há uma grande

	diferença entre a gravidade dos riscos do produto. Um método proposto em (SHERER, 1991) avalia essa diferença e a probabilidade dos riscos com o objetivo de verificar se o benefício obtido com a realização dos testes para mitigação desses riscos ainda justifica o custo de tempo e recursos gastos para testar e estimar quanto tempo deve ser gasto durante os testes.
--	---

Macroatividade:	4. Definir Ações de Tratamento de Riscos de Teste
Descrição:	<p>O tratamento dos riscos inclui o desenvolvimento de ações para lidar com os riscos, prevenindo-os ou para tratá-los quando os limites definidos são excedidos, ou seja, quando os riscos ocorrem de fato. Planos para mitigação de riscos são desenvolvidos e implementados para os riscos selecionados na tentativa de reduzir proativamente a ocorrência dos riscos. Planos de contingência também são incluídos para lidar com o impacto dos riscos que podem ocorrer, apesar das tentativas de mitigá-los. O acionamento dos planos de contingência de risco ocorre de acordo com os parâmetros definidos pela estratégia de gestão de risco (SOFTEX, 2012; SEI, 2010).</p> <p>Ambos os planos de mitigação e contingência para riscos devem ser documentados e farão parte do Plano de Riscos de Teste.</p>

Atividade:	4.1. Desenvolver Plano de Mitigação para Riscos de Teste
Descrição:	<p>Nesta atividade, são planejadas as ações que devem ser tomadas para evitar que os riscos de produto e de projeto identificados ocorram.</p> <p>O plano de mitigação para um dado risco inclui técnicas e métodos utilizados para evitar, reduzir e controlar a probabilidade de ocorrência do risco (SEI, 2010). Planos de mitigação para cada risco, determinadas categorias de risco ou riscos de maior prioridade (dependendo dos parâmetros definidos para esta atividade) devem ser estabelecidos, documentados e implementados ao longo do projeto. Para manter os riscos em um nível aceitável para o projeto, as técnicas para redução e controle dos riscos incluem as seguintes categorias (LAZIC e MASTORAKIS, 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anulação: quando o impacto e/ou probabilidade do risco são anulados; ▪ Redução: quando o risco é controlado continuamente e os planos de mitigação e contingência são aplicados; ▪ Transferência/Desvio: quando todo ou parte do risco é transferido por alguma forma de contrato; ▪ Aceitação: quando um risco é considerado aceitável levando em conta que sua magnitude é menor que um dado limiar previamente estabelecido. <p>Quando se fala de risco de produto, o teste também é uma forma de mitigação de tais riscos. Se os riscos identificados forem mapeados nos casos de teste, os riscos serão mitigados quando esses casos forem executados e aprovados (BSTQB, 2012).</p>
Critérios de	Ter-se a lista dos riscos de produto e de projeto priorizados.

Entrada:	
Critérios de Saída:	Ter-se o plano de mitigação para riscos de teste definido.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste, Registro de Riscos de Teste e Documento de Requisitos do Software (opcional)
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Uma forma de mitigar os riscos de produto é estabelecendo uma rastreabilidade entre os riscos de produto e os requisitos do software que serão testados durante o projeto. Essa relação pode ser feita gerando uma matriz de rastreabilidade requisitos x riscos do produto que servirá para identificar quais riscos estão associados aos itens de teste (encontrados a partir dos requisitos) (VEENENDAAL e WELLS, 2012). Com esse mapeamento, a mitigação pode ser concluída e monitorada a partir da conclusão dos testes (SOFTEX, 2012; SEI, 2010).

Atividade:	4.2. Desenvolver Plano de Contingência para Riscos de Teste
Descrição:	Os riscos de produto e de projeto identificados serão continuamente monitorados durante o projeto de teste para verificar se estão sendo mitigados da forma como foi planejada. Porém, nem todos os riscos identificados podem possuir um plano de mitigação associado e mesmo com a execução dos planos de mitigação para os riscos que podem ser evitados, alguns podem acabar ocorrendo. Pensando nesses casos, um plano de contingência deve ser elaborado para os riscos ou para riscos de maior prioridade na tentativa de reduzir o impacto da sua ocorrência e deve ser acionado assim que a ocorrência for identificada ou de acordo os parâmetros estabelecidos na estratégia de teste.
Critérios de Entrada:	Ter-se a lista dos riscos do projeto priorizados.
Critérios de Saída:	Ter-se o plano de contingência para riscos.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Em alguns casos, o custo para reduzir um risco é maior que o custo da sua ocorrência (quando são riscos de baixa prioridade, por exemplo) e, dependendo dos parâmetros da estratégica de riscos, eles podem ser aceitos documentando a justificativa para a decisão. Essas situações devem ser levadas em consideração ao desenvolver o plano de contingência.

4.3.2. Subprocesso de Monitoramento e Controle de Riscos de Teste

O objetivo desse subprocesso é executar as instruções definidas no Plano de Riscos de Teste para monitorar os riscos identificados e realizar as ações especificadas no plano para o controle dos riscos quando aplicável, além de documentar o que for feito durante as atividades desse subprocesso.

As atividades desse subprocesso iniciam após as atividades do subprocesso anterior e assim que a parte de planejar teste (macroatividade 1 do Subprocesso de Planejamento dos Testes) termina, pois a partir desse momento, os riscos que foram identificados precisam ser monitorados e controlados, de forma paralela durante o Processo de Testes.

Ao final desse subprocesso serão estabelecidos ou atualizados os seguintes documentos: Registro de Riscos (atualizado quando necessário) e Relatório de Dados de Risco (gerado ao final do subprocesso). A Figura 9 apresenta esse subprocesso, mostrando como ele se relaciona com o processo de testes ao longo de suas atividades.

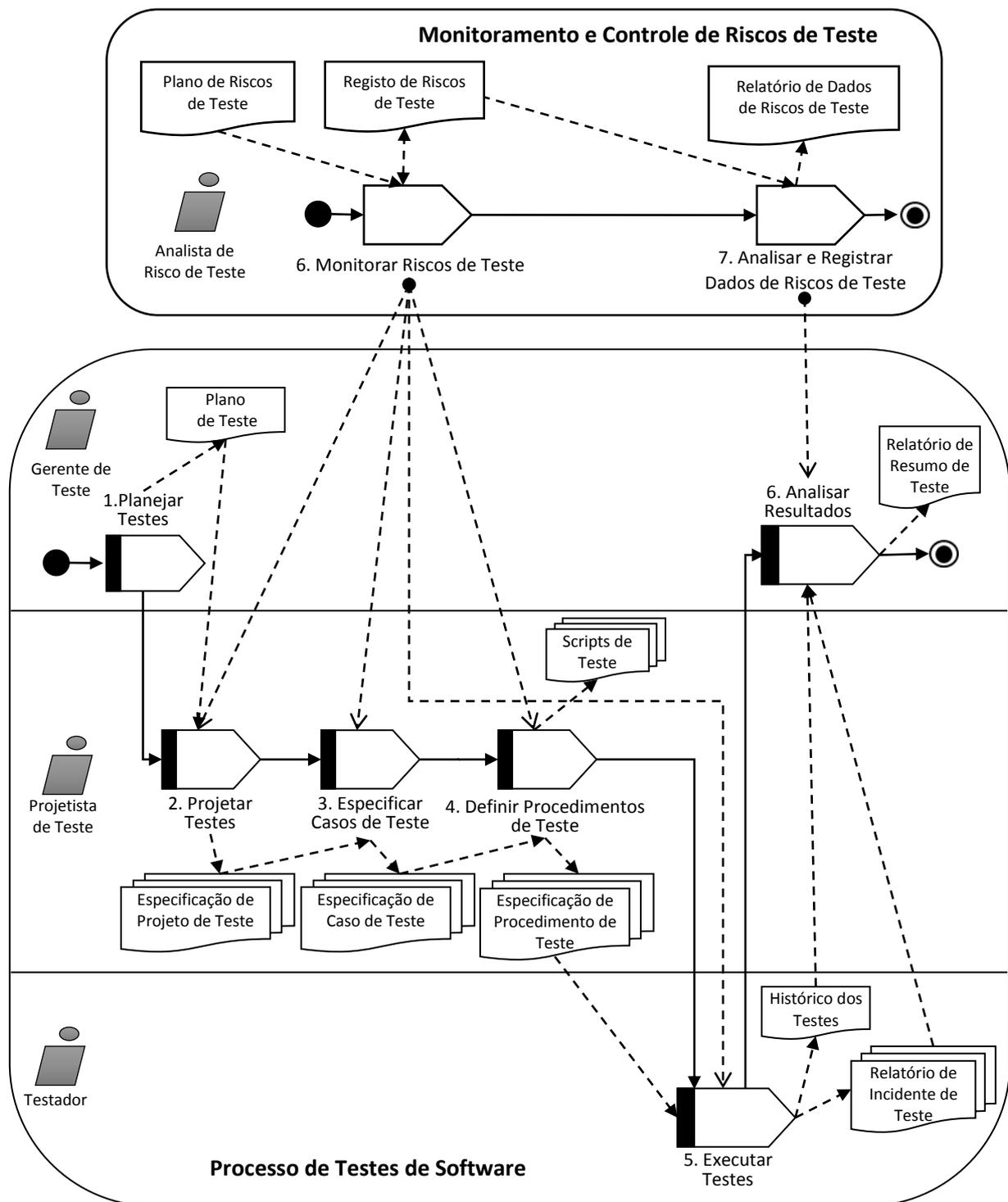


Figura 9. Subprocesso de Monitoramento e Controle de Riscos de Testes.

A atividade *Monitorar Riscos de Testes* ocorre paralelamente às macroatividades do Processo de Testes de Software adotado: *Planejar testes*, *Projetar*, *Especificar Casos de Teste*, *Definir Procedimentos de Teste* e *Executar Testes*, pois durante essas atividades, novos riscos podem ser identificados ou ações para tratamento de riscos podem ser tomadas conforme a necessidade.

A atividade *Analisar e Registrar Dados de Riscos de Teste* ocorre paralelamente à macroatividade *Analisar Resultados*, do Processo de Testes de Software adotado e nela são registradas todas as informações referentes aos riscos identificados e ações tomadas durante o monitoramento dos riscos, servindo de arcabouço para futuros projetos com escopo semelhante.

Atividade:	5. Monitorar Riscos de Teste
Descrição:	Durante o desenvolvimento e execução dos testes, as ações para mitigação de riscos devem ser tomadas, conforme a estratégia definida no Plano de Risco, e caso necessário, as ações de contingência também. Durante esse período, vários riscos podem ser mitigados, solucionados, novos riscos podem ser identificados, entre outros eventos. O status desses riscos deve ser monitorado e documentado, assim como as decisões e ações que forem tomadas e também os dados referentes a métricas, caso existam. O artefato utilizado por esta atividade é o Registro de Riscos de Teste, que deve ser atualizado continuamente de acordo com o monitoramento realizado. Esta atividade é realizada de acordo com o que for definido no Plano de Riscos de Teste.
Crítérios de Entrada:	Ter-se os métodos para monitoramento dos riscos e planos de mitigação e contingência definidos no Plano de Riscos de Teste e a lista dos riscos priorizados.
Crítérios de Saída:	Ter-se os riscos monitorados de acordo com os métodos previstos no Plano de Riscos de Teste.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Projetista de Teste e Testador
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Registro de Riscos de Teste
Práticas Sugeridas:	Não possui.

Atividade:	6. Analisar e Registrar Dados de Riscos de Teste
Descrição:	As informações coletadas em relação aos riscos, como métricas, status, riscos mitigados, etc., devem ser analisadas para verificar o nível de risco restante e serem repassadas ao Gerente/Líder de Teste e <i>stakeholders</i> para que eles possam decidir se o nível de risco é aceitável e tomarem as ações cabíveis de acordo com a estratégia de gerência de riscos e estratégia de testes definida. Além disso, essas informações devem ser documentadas no documento Relatório de Dados de Riscos e anexado ao documento Relatório de Resumo de Teste do projeto, para servir de apoio a futuros planos de gerenciamento de risco que tenham escopo semelhante ao do projeto.
Crítérios de Entrada:	Ter-se os riscos monitorados e dados sobre eles coletados.
Crítérios de Saída:	Ter-se os dados sobre os riscos analisados e documentados.
Responsável:	Analista de Riscos de Teste
Participantes:	Analista de Riscos de Teste, Líder de Teste (opcional – caso não

	exista Gerente de Teste e o Gerente de Projeto esteja no lugar no Analista) e outros <i>stakeholders</i> envolvidos.
Artefatos Requeridos:	Plano de Riscos de Teste e Registro de Riscos de Teste
Artefatos Produzidos:	Relatório de Dados de Riscos de Teste, anexo do Relatório de Resumo de Teste
Práticas Sugeridas:	Em (STOELINGA e TIMMER, 2009), é apresentado um método para calcular o risco de um sistema depois de passar com sucesso uma suíte de testes. Primeiro é estimado o número de falhas que ainda restam e não foram detectadas pelos testes, depois é definido o risco restante do sistema através da gravidade das falhas restantes esperadas.

4.4. Mapeamento do Processo x Modelos, Normas e Guias de Qualidade

As atividades do Processo de Gerência de Riscos de Teste apresentado nesse trabalho tiveram como principais referências os modelos TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), CMMI (SEI, 2010), MPT.BR (SOFTTEX RECIFE, 2011), MPS.BR (SOFTTEX, 2012), a norma ISO/IEC 12207 (2008) e o guia PMBOK (PMI, 2013).

Essas referências não listam atividades para esse processo, mas descrevem práticas e resultados esperados que podem ser convertidos em atividades de um processo. Além disso, também é possível encontrar frases que sugerem explícita ou implicitamente a existência de uma atividade que contribui para o processo.

Assim, como justificativa para a escolha das atividades que compõem o Processo de Gerência de Riscos de Teste apresentado e demonstrar a relevância e conformidade de cada atividade com as referências que foram utilizadas, foi realizado um mapeamento entre as atividades do processo e as referências, indicando o quão explícitas as atividades se encontram nos modelos, normas ou guias e a parte do documento que indica a sua existência, caso exista.

O nível de explicitação das atividades nas referências segue a seguinte legenda:

- Explícita: a atividade está relacionada a um tópico da referência;
- Implícita: a atividade está relacionada à referência por meio de uma frase que sugere ou justifica a inclusão da atividade;
- Inexistente: não foi encontrada uma indicação para a atividade na referência.

Tabela 4. Mapeamento resumido das atividades do Processo de Gerência de Riscos de Teste

Atividades do processo	ISO/IEC 12207	CMMI	TMMi	MPS.BR	MPT.BR	PMBOK
Macroatividade 1. Planejar Riscos de Teste	Explícita	Explícita	Inexistente	Implícita	Inexistente	Explícita
Atividade 1.1 Definir Categorias de Riscos	Explícita	Explícita	Explícita	Implícita	Inexistente	Implícita
Atividade 1.2. Definir Técnicas e Recursos Necessários para a Identificação de Riscos de Teste	Inexistente	Inexistente	Implícita	Inexistente	Implícita	Explícita
Atividade 1.3. Definir Critérios para Avaliação dos Riscos	Inexistente	Explícita	Explícita	Implícita	Inexistente	Implícita
Atividade 1.4. Documentar Estratégia de Gerenciamento de Riscos	Implícita	Explícita	Inexistente	Implícita	Inexistente	Explícita
Macroatividade 2. Identificar e Analisar Riscos de Produto	Implícita	Explícita	Explícita	Implícita	Explícita	Explícita
Atividade 2.1. Identificar Riscos de Produto	Explícita	Explícita	Explícita	Implícita	Implícita	Explícita
Atividade 2.2: Categorizar Riscos de Produto	Implícita	Explícita	Explícita	Implícita	Inexistente	Explícita
Atividade 2.3. Avaliar Riscos de Produto	Implícita	Explícita	Explícita	Inexistente	Implícita	Explícita
Atividade 2.4. Priorizar Riscos de Produto	Inexistente	Explícita	Explícita	Implícita	Inexistente	Implícita
Macroatividade 3. Identificar e Analisar Riscos do Projeto de Teste	Implícita	Explícita	Explícita	Implícita	Explícita	Explícita
Atividade 3.1. Identificar Riscos do Projeto de Teste	Explícita	Explícita	Explícita	Implícita	Explícita	Explícita
Atividade 3.2. Avaliar Riscos do Projeto de Teste	Implícita	Explícita	Explícita	Inexistente	Implícita	Explícita
Atividade 3.3. Categorizar Riscos do Projeto de Teste	Implícita	Explícita	Explícita	Implícita	Inexistente	Explícita
Atividade 3.4. Priorizar Riscos do Projeto de Teste	Inexistente	Explícita	Explícita	Implícita	Implícita	Implícita
Macroatividade 4. Definir Ações de Tratamento de Riscos de Teste	Implícita	Explícita	Implícita	Explícita	Implícita	Explícita
Atividade 4.1. Desenvolver Plano de Mitigação para Riscos de Teste	Implícita	Explícita	Implícita	Explícita	Implícita	Explícita
Atividade 4.2. Desenvolver Plano de Contingência para Riscos de Teste	Inexistente	Explícita	Explícita	Inexistente	Implícita	Explícita
Atividade 5. Monitorar Riscos de Teste	Explícita	Implícita	Explícita	Explícita	Inexistente	Implícita
Atividade 6. Analisar e Registrar Dados de Riscos de Teste	Implícita	Implícita	Implícita	Implícita	Inexistente	Implícita

O mapeamento resumido desse processo encontra-se na Tabela 4, com a indicação do nível de explicitação. O mapeamento completo das atividades, com os

trechos onde elas foram encontradas, de forma explícita ou implícita, encontra-se no Apêndice G.

Os dados apresentados no mapeamento mostram que todas as atividades presentes no processo especificado estão em conformidade com pelo menos uma das referências citadas.

Outro fator que pôde ser observado foi a respeito de quais referências utilizadas contribuíram mais para o processo justificando a origem de suas atividades, levando em consideração quais delas tinham o maior número de referências explícitas dessas atividades. A Tabela 5 contabiliza o número de contribuições de cada referência de acordo com o nível de explicitação e pontua a sua contribuição atribuindo peso 2 para contribuição Explícita, peso 1 para Implícita e 0 para Inexistente.

Tabela 5. Nível de contribuição para o Processo de Gerência de Riscos de Teste.

Nível	ISO/IEC 12207	CMMI	TMMi	MPS.BR	MPT.BR	PMBOK
Explícita	5	17	14	3	3	14
Implícita	10	2	4	13	8	6
Inexistente	5	1	2	4	9	0
Pontuação	20	36	32	19	14	34

Conforme a tabela, as referências que mais contribuíram justificando as atividades desse processo são, em ordem de relevância, CMMI (SEI, 2010), PMBOK (PMI, 2013), TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), ISO/IEC 12207 (2008), MPS.BR (SOFTEX, 2012) e MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011).

4.5. Considerações finais

Esse capítulo descreveu em detalhes o processo de Gerência de Riscos de Teste, bem como os papéis e artefatos a ele relacionados, como parte da abordagem proposta por esse trabalho. Nesse capítulo também foi apresentado um mapeamento das atividades desse processo com as referências de modelos, guias e normas utilizadas como base para sua especificação.

As principais diferenças entre o processo de gerência de riscos apresentado e um processo de gerência de riscos geral estão relacionadas a fatores como o tratamento que é dado aos riscos e ao momento em que eles são identificados e tratados. No processo adaptado para o contexto de teste, os riscos começam a ser identificados durante as primeiras atividades do processo de testes para que possa

contribuir com o planejamento dos testes, ajudando por exemplo, a priorizar os casos de testes que possuam riscos mais críticos associados.

Além dessas diferenças principais, o processo especificado nesse capítulo contém informações sobre a gerência dos riscos adaptadas para o contexto de testes, dando exemplos de riscos que podem ser encontrados nesse cenário, exemplos de tratamento dos riscos e também possui práticas para executar as atividades no cenário de testes coletadas a partir de modelos e padrões de qualidade de software e de artigos científicos relacionados com uso da gerência de riscos nesse cenário.

O próximo capítulo irá apresentar o segundo processo de apoio proposto nessa pesquisa: o Processo de Gerência de Recursos Humanos aplicados ao Processo de Testes.

CAPÍTULO 5: PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS APLICADO AO PROCESSO DE TESTES

Nesse capítulo será apresentado o processo de gerência de recursos humanos proposto nesse trabalho a ser aplicado como processo de apoio ao processo de testes de software.

5.1. Introdução

Todo processo de testes necessita de recursos humanos devidamente alocados aos projetos de teste com habilidades específicas, de acordo com as características de cada projeto e dos tipos de teste a serem aplicados, e que estejam disponíveis para exercer suas funções no tempo que for determinado.

O processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste ajuda a identificar quais habilidades são necessárias e a selecionar os recursos disponíveis. Além disso, esse processo também tem a função de coordenar atividades referentes a treinamentos de recursos e contratações, em caso de não haver recursos disponíveis no quadro de funcionários ou se eles não possuem as habilidades requeridas para o projeto.

Nesse processo foram utilizadas como principais referências os modelos TMMi (TMMi FOUNDATION, 2012), MPT.BR (SOFTTEX RECIFE, 2011), MPS.BR (SOFTTEX, 2012), a norma ISO/IEC 12207 (2008) e o guia PMBOK (PMI, 2013).

5.2. Papéis e Artefatos Associados ao Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste

5.2.1. Papéis do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste

Papel:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Descrição:	Este profissional é responsável por definir as necessidades relacionadas aos recursos humanos requeridos para o projeto de teste e prover treinamento e/ou recrutamento adequado para atender às necessidades do projeto. Na ausência de um profissional dedicado a esse papel, o Gerente de Teste, com participação do Gerente de Projeto, deverá executar as atividades desse processo por ter um conhecimento mais abrangente com relação ao processo de testes e

	aos projetos de teste que são realizados.
--	---

5.2.2. Artefatos do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste

Com o objetivo de ajudar na compreensão e aplicação do processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste a ser descrito nesse capítulo, também foram definidos *templates* para cada um dos artefatos descritos abaixo e esses encontram-se disponíveis no Apêndice D desse documento.

Artefato:	Plano de Recursos Humanos de Teste
Descrição:	Nesse documento são especificados os recursos humanos requeridos para o projeto de teste a ser realizado, os papéis, as responsabilidades, as habilidades e os conhecimentos necessários, além da carga horária que deverá ser atendida em cada função. Além disso, também podem constar nesse documento o plano de treinamentos e plano de contratação caso haja necessidade. Esse artefato compõe a seção “3.5. Resources and their allocation” do Plano de Teste (<i>LTP – Level Test Plan</i>) proposto em (IEEE STD 829, 2008).

Artefato:	Repositório de Recursos Humanos de Teste
Descrição:	Este artefato deve ser mantido pela organização e deve conter os dados a respeito dos recursos humanos de teste da organização, descrevendo as habilidades, papéis, características comportamentais e profissionais de cada funcionário, projetos trabalhados, projetos em andamento, ou seja, contém todo o perfil de cada recurso para fornecer toda a informação necessária para uma alocação efetiva desses recursos em um novo projeto.

Artefato:	Avaliação do Desempenho da Equipe de Teste
Descrição:	Este artefato apoia a avaliação do desempenho da equipe de teste através de dados a serem preenchidos sobre a equipe de teste, como por exemplo, indicadores de desempenho, pontos fortes, pontos fracos e resultados atingidos pela equipe. Esses dados podem ser adaptados para avaliação individual de membros da equipe, caso desejável. Além disso, ele possibilita a criação de um Plano de Desenvolvimento descrito a partir da definição de metas a serem atingidas pela equipe e também quais as necessidades de treinamento de acordo com o desempenho observado na equipe. Dessa forma, esse Plano de Desenvolvimento pode ser utilizado como base para o planejamento de treinamentos e contratações.

5.3. Descrição do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste

O objetivo desse processo é prover aos projetos de teste os recursos humanos necessários e manter suas competências adequadas às necessidades do negócio (SOFTEX, 2012). Ao final desse processo será estabelecido o documento de Plano de Gerência de Recursos Humanos de Teste e atualizado o Repositório de Recursos Humanos de Teste.

Esse processo inicia a partir da atividade externa 4. *Planejar Recursos Humanos*, da macroatividade 1. *Planejar Testes* presente no Processo de Testes de Software adotado. Quando essa atividade externa é chamada, a macroatividade 1. *Planejar Recursos Humanos de Teste* é executada. Em seguida, caso inicie a atividade externa 8. *Especificar Necessidade de Treinamento*, também presente na macroatividade 1. *Planejar Testes* do Processo de Testes de Software adotado - já que ela é opcional - a macroatividade 2. *Planejar Obtenção de Conhecimento* é executada, caso contrário, são executadas as macroatividades 3 e 4 no momento apropriado (possivelmente ao final dos testes).

Apesar das atividades serem dispostas de forma sequencial, assim como o Processo de Gerência de Riscos de Testes, esse processo também é iterativo e suas atividades podem ser reexecutadas conforme a necessidade.

A Figura 10 apresenta este processo utilizando a notação gráfica de processos proposta em (VILLELA, 2004).

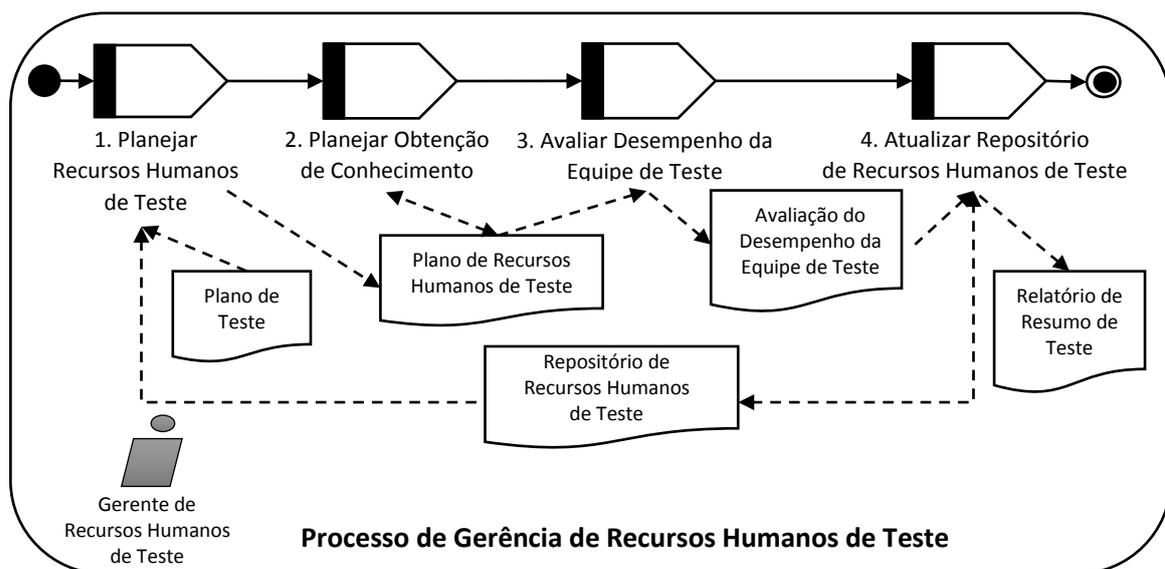


Figura 10. Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste.

Macroatividade:	1. Planejar Recursos Humanos de Teste
Descrição:	<p>O planejamento de recursos humanos para o projeto de teste inclui primeiramente a identificação dos requisitos que a equipe de teste do projeto necessita para executar suas atividades e a disponibilização de recursos que atendam essas necessidades, seja por meio de simples alocação de recursos existentes na organização, treinamentos e até mesmo contratações.</p> <p>Além disso, nesse planejamento são estabelecidos métodos de avaliação dos recursos para que os dados referentes a eles possam ser atualizados ao final de cada projeto e para que ajude em tomadas de decisões como ascensão de cargos, alocação de recursos em futuros projetos, melhoria de processos, etc.</p>

Atividade:	1.1. Identificar Requisitos da Equipe de Teste
Descrição:	<p>As necessidades do projeto de teste são revistas para identificar papéis, responsabilidades, conhecimentos e habilidades requeridos para compor a equipe que realizará o projeto de teste.</p> <p>São exemplos de funções de teste que cobrem os típicos papéis da área de teste (TMMI FOUNDATION, 2012):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerente de Teste; ▪ Líder do Time de Teste; ▪ Projetista de Teste; ▪ Engenheiro de Teste; ▪ Consultor de Teste; ▪ Engenheiro de Ambiente de Teste. <p>São exemplos de conhecimentos e habilidades que devem ser considerados (SOFTEX RECIFE, 2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecimento do processo de testes adotado; ▪ Conhecimento do domínio do software a ser testado; ▪ Capacitação em tecnologias e técnicas necessárias para a realização dos testes do projeto. ▪ Conhecimento dos tipos de teste (teste funcional, teste estrutural, etc). <p>Esses exemplos de funções de teste e conhecimentos podem ser utilizados para guiar na identificação desses requisitos, porém, outros exemplos podem e devem ser considerados também.</p> <p>Ao final dessa atividade, as informações identificadas são documentadas no Plano de Recursos Humanos de Teste.</p>
Crítérios de Entrada:	Ter-se definido as características básicas do projeto de teste, como: domínio do produto, itens de teste, características do produto a serem testadas e que não serão testadas, estratégia de teste e atividades de teste.
Crítérios de Saída:	Ter-se requisitos da equipe de teste do projeto identificados.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Recursos Humanos de Teste

Práticas Sugeridas:	Não possui.
---------------------	-------------

Atividade:	1.2. Definir Métodos de Avaliação
Descrição:	<p>Para avaliar a equipe de teste durante o projeto, questionários, métricas e outros métodos de avaliação devem ser estabelecidos para fazer o acompanhamento dos membros da equipe de teste ao longo do projeto e ao final dele. Os métodos de avaliação a serem utilizados devem ter como foco:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medição do desempenho nas atividades exercidas; ▪ Avaliação da maturidade profissional dentro da equipe de teste; ▪ Avaliação do conhecimento obtido ao final do projeto; ▪ Outros fatores. <p>Os métodos definidos devem ser documentados no Plano de Recursos Humanos de Teste, adicionados ao documento Avaliação do Desempenho da Equipe de Teste e executados ao longo do projeto.</p>
Critérios de Entrada:	Ter-se um conjunto de métodos de avaliação a serem analisados e selecionados.
Critérios de Saída:	Ter-se um subconjunto de métodos de avaliação selecionados e documentados.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Recursos Humanos de Teste, Parte do Avaliação do Desempenho da Equipe de Teste.
Práticas Sugeridas:	<p>Sempre que possível, deve-se usar indicadores objetivos para avaliar a eficácia do time como (PMO, 2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade individual ou da equipe; • Redução da taxa de rotatividade; • Indicadores de pesquisas de climas. <p>O PMBOK (PMI, 2013) sugere alguns indicadores para avaliação da equipe, que servem para avaliar a equipe de teste também:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorias nas habilidades que permitem aos indivíduos realizar tarefas de forma mais eficaz; ▪ Melhorias em competências que ajudam os indivíduos a trabalharem melhor como uma equipe; e ▪ Aumento da coesão da equipe, onde os membros da equipe compartilham informações e experiências abertamente e ajudam uns aos outros para melhorar o desempenho global do projeto.

Atividade:	1.3. Alocar Recursos
Descrição:	A partir do Repositório de Recursos Humanos de Teste e dos requisitos da equipe de teste identificados na Atividade 1.1, o Gerente de Recursos Humanos verifica quais profissionais atendem às especificações requeridas para o projeto e determina quem fará parte da equipe de teste.

	<p>O resultado dessa decisão é documentado no Plano de Teste do projeto.</p> <p>Nota: considerando que o processo é interativo, caso seja necessário substituir, incluir ou excluir recursos, esta atividade pode ser executada novamente a qualquer momento.</p>
Critérios de Entrada:	Ter-se uma lista de recursos disponíveis a serem analisados e selecionados, além de critérios de seleção predefinidos.
Critérios de Saída:	Ter-se alocado os recursos humanos necessários para o projeto de teste.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Recursos Humanos de Teste, Repositório de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Recursos Humanos de Teste, Repositório de Recursos Humanos atualizado.
Práticas Sugeridas:	<p>Critérios de seleção e a prioridade entre eles podem ser definidos para auxiliar na alocação dos recursos. Alguns exemplos de critérios são (PMI, 2013):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilidade: identifique se o membro da equipe está disponível para trabalhar no projeto durante o período de tempo necessário. ▪ Custo: verifique se o custo de adicionar o membro da equipe está dentro do orçamento previsto. ▪ Experiência: verifique se o membro da equipe tem experiência relevante que contribuirá para o sucesso do projeto. ▪ Competência: verifique se o membro da equipe tem as competências necessárias para o projeto. ▪ Conhecimento: considere se o membro da equipe tem conhecimento relevante do cliente, projetos implementados semelhantes e nuances do ambiente de projeto. ▪ Habilidade: determine se o membro tem as habilidades suficientes para utilizar as ferramentas do projeto. ▪ Atitude: determine se o membro tem a capacidade de trabalhar com os outros como uma equipe coesa. ▪ Fatores internacionais: considere equipe local do membro, fuso horário e capacidade de comunicação.

Macroatividade:	2. Planejar Obtenção de Conhecimento
Descrição:	A obtenção de conhecimento para o projeto envolve tanto o treinamento da equipe do projeto de teste quanto a aquisição de conhecimento externo (SOFTEX RECIFE, 2011). Sendo assim, de acordo com a necessidade, podem-se prover os treinamentos e/ou contratações adequados que deverão ser planejados, documentados no Plano de Recursos Humanos de Teste e, por fim, executados.

Atividade:	2.1. Verificar Necessidade de Treinamento/Contratação
Descrição:	Nesta atividade, é verificado se existem (e quais são os) recursos pendentes, com conhecimentos e habilidades necessários para serem alocados ao projeto e que ações serão realizadas para atender a esta necessidade. Se

	<p>profissionais com o conhecimento necessário não estiverem disponíveis, pode ser planejada a obtenção de conhecimento antes ou durante a execução do projeto. Alguns mecanismos para aquisição de conhecimento incluem (SOFTEX RECIFE, 2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Treinamento interno; ▪ Treinamento externo; ▪ Contratações; e ▪ Aquisição externa de conhecimento. <p>Esta atividade pode ocorrer de forma paralela para que a verificação possa ser refeita a qualquer momento do processo (por exemplo, após a avaliação do desempenho da equipe), descobrindo uma necessidade que antes não era conhecida,</p>
Critérios de Entrada:	Ter-se uma lista de recursos humanos e/ou características relacionadas a eles que precisam ser supridas.
Critérios de Saída:	Ter-se a decisão (e permissão, se for o caso) sobre a necessidade de realizar treinamento(s) ou contratação(ões).
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste e Gerente de Projeto (se não for o responsável)
Artefatos Requeridos:	Plano de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Recursos Humanos de Teste
Práticas Sugeridas:	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação de medidas de produtividade e retrabalho para identificar problemas relacionados à falta de conhecimento; • Reuniões periódicas com a equipe para informar dificuldades (por exemplo, reuniões diárias do Scrum).

Atividade:	2.2. Planejar e Executar Treinamentos (opcional)
Descrição:	Quando o conhecimento requerido para o projeto de teste é insuficiente por parte da equipe de teste e pode ser obtido com a realização de treinamentos, os mesmos devem ser planejados e executados de modo a atender às necessidades do projeto.
Critérios de Entrada:	Ter-se a decisão do Gerente de Projeto sobre a realização de treinamentos e a descrição do(s) conhecimento(s) que falta(m) ser adquirido(s).
Critérios de Saída:	Ter-se os treinamentos necessários planejados e executados.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Recursos Humanos de Teste (inclusão do Plano de Treinamento)
Práticas Sugeridas:	Não possui.

Atividade:	2.3. Planejar e Executar Contratações (opcional)
Descrição:	Em alguns casos, treinamentos não são suficientes ou podem demandar um custo de tempo muito grande para o projeto de

	teste, levando a atrasos no seu cronograma. Nesses casos, contratações temporárias ou definitivas podem solucionar o problema. O perfil dos recursos a serem contratados deve ser estabelecido e um plano para seleção desses recursos deve ser elaborado e executado.
Critérios de Entrada:	Ter-se a decisão do Gerente de Projeto sobre a realização de contratações e a descrição do(s) conhecimento(s) que falta(m) ser adquirido(s).
Critérios de Saída:	Ter-se contratado os recursos humanos pendentes para completar a equipe de teste.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Parte do Plano de Recursos Humanos de Teste (inclusão do Plano de Contratação)
Práticas Sugeridas:	Não possui.

Atividade:	3. Avaliar Desempenho da Equipe de Teste
Descrição:	A partir dos métodos de avaliação e indicadores de desempenho estabelecidos no Plano de Recursos Humanos de Teste, dados são coletados a respeito de cada membro ou da equipe toda e são avaliados, verificando o desempenho durante o projeto. Os dados são armazenados no documento Avaliação do Desempenho da Equipe de Teste e um plano de desenvolvimento pode ser definido para suprir possíveis necessidades.
Critérios de Entrada:	Ter-se os métodos de avaliação da equipe de teste definidos.
Critérios de Saída:	Ter-se os dados coletados sobre a equipe de teste.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Plano de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Avaliação do Desempenho da Equipe de Teste.
Práticas Sugeridas:	O responsável por esta atividade deve avaliar constantemente o desempenho da equipe do projeto. Quando houver alguma performance abaixo do esperado, ele deve identificar suas causas e atuar imediatamente fornecendo todas as ferramentas e a capacitação necessária para garantir um time motivado e com boa performance (PMO, 2014). A performance de uma equipe de sucesso é medida em termos de sucesso técnico através de objetivos de projeto acordados (incluindo níveis de qualidade), performance no cronograma e no orçamento do projeto (finalizado dentro das restrições de tempo e custo) (PMI, 2013). Por isso, o responsável deve avaliar a performance do time para verificar se os recursos investidos em capacitação e ferramentas estão trazendo o retorno esperado para a equipe (PMO, 2014).

Atividade:	4. Atualizar Repositório de Recursos Humanos de Teste
-------------------	--

Descrição:	Ao final do projeto de teste, o Repositório de Recursos Humanos de Teste precisa ser atualizado com as possíveis aquisições de conhecimento obtidas pela equipe ao longo do projeto, como treinamentos, uso de novas ferramentas, experiência em novo domínio, etc. Nesta atividade, para cada membro da equipe de teste, deve ser observada a avaliação realizada pela macroatividade anterior e atualizar o repositório conforme necessário. Além disso, um relatório resultante dessa avaliação descrevendo o quanto a equipe de teste evoluiu deve ser documentado no Relatório de Resumo de Teste ao final do projeto.
Critérios de Entrada:	Ter-se os dados coletados sobre a equipe de teste durante o projeto.
Critérios de Saída:	Ter-se as informações sobre cada membro da equipe atualizadas no Repositório de Recursos Humanos de Teste e o relatório de evolução da equipe documentado no Relatório de Resumo de Teste.
Responsável:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Participantes:	Gerente de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Requeridos:	Avaliação do Desempenho da Equipe de Teste, Repositório de Recursos Humanos de Teste
Artefatos Produzidos:	Repositório de Recursos Humanos de Teste atualizado, Parte do Relatório de Resumo de Teste.
Práticas Sugeridas:	Não possui.

5.4. Mapeamento do Processo x Modelos, Normas e Guias de Qualidade

Nesse processo foram utilizadas como principais referências os modelos TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011), MPR.BR (SOFTEX, 2012), a norma ISO/IEC 12207 (2008) e o guia PMBOK (PMI, 2013).

De forma análoga ao que foi feito para o processo de apoio anterior e com o mesmo objetivo, também foi estabelecido um mapeamento entre as atividades do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste e as referências utilizadas para a escolha das atividades que compõem o seu processo.

O mapeamento resumido desse processo encontra-se na Tabela 6 com a legenda do nível de explicitação. O mapeamento completo das atividades, com os trechos onde elas foram encontradas, de forma explícita ou implícita, encontra-se no Apêndice G.

Segundo os dados do mapeamento, todas as atividades presentes no processo especificado também estão em conformidade com pelo menos uma das referências

citadas. A Tabela 7 apresenta o resultado do nível de contribuição de cada referência de acordo com o nível de explicitação.

Conforme a tabela, as referências que mais contribuíram justificando as atividades desse processo são, em ordem de relevância, ISO/IEC 12207 (2008), MPS.BR (SOFTEX, 2012), PMBOK (PMI, 2013), TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012) e MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011).

Tabela 6. Mapeamento resumido das atividades do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste

Atividades do processo	ISO/IEC 12207	TMMi	MPS.BR	MPT.BR	PMBOK
Macroatividade 1. Planejar Recursos Humanos de Teste	Inexistente	Inexistente	Implícita	Explícita	Explícita
Atividade 1.1. Identificar Requisitos da Equipe de Teste	Explícita	Implícita	Implícita	Implícita	Implícita
Atividade 1.2. Definir Métodos de Avaliação	Explícita	Inexistente	Explícita	Inexistente	Implícita
Atividade 1.3. Alocar Recursos	Implícita	Explícita	Explícita	Inexistente	Explícita
Macroatividade 2. Planejar Obtenção de Conhecimento	Implícita	Explícita	Implícita	Implícita	Implícita
Atividade 2.1. Verificar Necessidade de Treinamento/Contratação	Inexistente	Explícita	Explícita	Implícita	Inexistente
Atividade 2.2. Planejar e Executar Treinamentos (opcional)	Explícita	Explícita	Explícita	Explícita	Explícita
Atividade 2.3. Planejar e Executar Contratações (opcional)	Implícita	Explícita	Inexistente	Explícita	Implícita
Atividade 3. Avaliar Desempenho da Equipe de Teste	Explícita	Inexistente	Implícita	Inexistente	Implícita
Atividade 4. Atualizar Repositório de Recursos Humanos de Teste	Explícita	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Tabela 7. Nível de contribuição para o Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste.

Nível	ISO/IEC 12207	TMMI	MPS.BR	MPT.BR	PMBOK
Explícita	5	4	4	3	3
Implícita	3	2	4	3	5
Inexistente	2	4	2	4	2
Pontuação	13	10	12	9	11

5.5. Considerações finais

Esse capítulo descreveu em detalhes o processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste, bem como os papéis e artefatos a ele relacionados, como parte da

abordagem proposta por esse trabalho. Nesse capítulo também foi apresentado um mapeamento das atividades desse processo com as referências de modelos, guias e normas utilizadas como base para sua especificação.

As principais diferenças entre o processo de gerência de recursos humanos apresentado nesse capítulo e um processo de gerência de recursos humanos geral estão relacionadas com a definição e adaptação das atividades que são fundamentais para a gerência desses recursos durante o processo de testes. Na definição desse processo são especificados, por exemplo, fatores que devem ser levados em conta ao alocar recursos humanos de testes e ao planejar treinamentos e contratações para os perfis de testes. A especificação desses fatores voltados para o cenário de testes e a definição de práticas sugeridas para a realização das atividades pode ajudar a entender e conduzir essas atividades de forma mais rápida do que tentar seguir um processo mais genérico.

Por fim, considerando que as atividades de testes costumam estar entre as últimas atividades do ciclo de desenvolvimento de um software, problemas relacionados à indisponibilidade de recursos ou recursos incapacitados para exercer tais atividades podem comprometer bastante o resultado dos testes. Por isso, o processo definido é de suma importância para os testes, uma vez que a gerência dos recursos humanos impacta diretamente na qualidade do processo de testes.

O próximo capítulo descreve as avaliações dos processos propostos nessa pesquisa, realizadas por especialistas por meio de uma revisão por pares.

CAPÍTULO 6: AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS

Nesse capítulo serão apresentados o planejamento, execução e análise dos resultados de uma Revisão por Pares conduzida para a avaliação dos processos de apoio especificados nesse trabalho.

6.1. Introdução

A avaliação dos processos de apoio ao processo de testes definidos nesse trabalho foi feita por um conjunto de especialistas utilizando a técnica de Revisão por Pares, que busca identificar defeitos e sugerir correções ou recomendar mudanças nos componentes revisados (CMMI *Product Team*, 2010). Entende-se por pares, nesse contexto, um profissional com capacidade técnica e responsabilidade similar ao produtor do componente de serviço (SOFTEX, 2014).

O uso de *checklists* guia e orienta a revisão por pares, visando a sua consistência. Os defeitos encontrados devem ser registrados e comunicados ao responsável pelo componente do sistema de serviço ou produto de trabalho para tomar as devidas providências de correção. Para registro dos defeitos identificados, pode-se usar uma classificação de defeitos, por exemplo, por severidade (crítico, sério, moderado) ou por origem (requisitos, projeto, etc.) (SOFTEX, 2014).

Esta técnica é bastante conhecida no meio acadêmico por permitir uma avaliação baseada em comentários dos especialistas no domínio do alvo da revisão. Esta técnica tem sido aplicada em diversas teses e dissertações da área de Engenharia de Software para avaliação da abordagem que estava sendo proposta, como por exemplo em (BARCELLOS, 2009), (NUNES, 2011), (MELLO, 2011), (BARRETO, 2011) e (CARDOSO, 2012), cujos trabalhos serviram como base para o planejamento dessa revisão.

6.2. Planejamento da Revisão por Pares

Esta revisão por pares foi conduzida com o objetivo de avaliar se os processos de apoio especificados nesse trabalho estão adequados para atender às necessidades do processo de testes, sob o ponto de vista de pesquisadores e profissionais com experiência nas áreas de conhecimento dos processos de apoio (riscos e recursos humanos) e de teste.

Apesar de utilizar a especificação do processo de testes apresentada nesse trabalho na seção 3.3 entre os materiais enviados aos revisores, é importante salientar que o objetivo dessa revisão não incluiu a avaliação do processo de testes, que serve apenas como base para a compreensão das interações desse processo com os processos de apoio propostos. Apenas as influências que os processos de apoio exercem em suas atividades precisavam ser avaliadas, e não o processo em si.

A revisão foi planejada com base em dois focos de avaliação: o foco na forma e o foco no conteúdo. O foco na forma tem o objetivo de avaliar se todos os componentes necessários para execução de um processo foram especificados, estão definidos corretamente, de forma clara e coerente, e se possuem uma sequência lógica. O foco no conteúdo tem o objetivo de avaliar se os componentes do processo especificado e o seu conteúdo são adequados, relevantes e suficientes para a execução do processo, e se a adaptação dele ao processo de testes foi realizada adequadamente.

Com o objetivo e os focos da revisão definidos, iniciou-se a preparação do material. Primeiramente, os processos foram estruturados em um formato que facilitasse a leitura dos revisores e fosse aceito no meio acadêmico e industrial. Para isso, utilizou-se um conjunto de roteiros para definição dos processos baseado no modelo utilizado pelo grupo de Qualidade de Software da COPPE/UFRJ, propostos em (VILLELA, 2004), com a adaptação de algumas informações necessárias à abordagem utilizada. Tais roteiros bem como a descrição de cada um de seus campos estão descritos nas Tabelas 8 a 12.

Tabela 8. Roteiro utilizado para definição dos Papéis

Papel:	Nome do Papel
Descrição:	Descrição do Papel

Tabela 9. Roteiro utilizado para definição dos Artefatos

Artefato:	Nome do Artefato
Descrição:	Descrição do Artefato

Tabela 10. Roteiro utilizado para definição das Macroatividades

Macroatividade:	Nome da Macroatividade
Descrição:	Descrição da Macroatividade

Tabela 11. Roteiro utilizado para a definição das Atividades dos Processos de Apoio

Subatividade:	Nome da Atividade
Descrição:	Descrição da Atividade

Crítérios de Entrada:	Descrição do critério de entrada
Crítérios de Saída:	Descrição do critério de saída
Responsável:	Papel responsável pela execução da atividade
Participantes:	Participante (s) da execução da atividade, papéis que não possuem responsabilidade pela atividade mas auxiliam na sua execução
Artefatos Requeridos:	Artefatos requeridos pela atividade (Parâmetros de entrada)
Artefatos Produzidos:	Artefatos produzidos ou atualizados pela atividade (Parâmetros de saída)
Práticas/Ações Sugeridas:	Sugestões de práticas/ações com conhecimento adicional que contribuem para a execução do processo mas que não são de uso obrigatório

Tabela 12. Roteiro utilizado para a definição das Atividades do Processos de Testes

Atividade:	Nome da Atividade
Descrição:	Descrição da Atividade
Relação com o Processo de Gerência de Riscos:	Relação com o Processo de Gerência de Riscos de Teste na execução da atividade
Relação com o Processo de Gerência de Recursos Humanos:	Relação com o Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste na execução da atividade

ID	Questão	Sim	Não
Diagramas X Especificação do processo			
Q01	A notação utilizada no processo representa claramente o significado de cada item (exemplo: macro-atividade, artefato, papel) do processo?		
Q02	As conexões e os tipos de conexões entre os elementos do processo estão adequados?		
Q03	O modelo do processo corresponde à sua especificação em relação à sequência de atividades, artefatos, papéis e interações entre processos?		
Q04	O fluxo do processo possui uma sequência lógica que possibilite segui-lo até o fim (última macro-atividade)?		
Q05	Os pontos de interseção entre os processos de apoio e o processo de teste são claros e facilmente mapeados na descrição de cada processo (o de apoio e o de teste)?		
Papéis			
Q06	O nome dos papéis está em conformidade com sua descrição e às suas funções no processo de apoio?		
Q07	A descrição dos papéis foi definida e está claramente descrita?		
Q08	Todos os papéis envolvidos de cada atividade são descritos e foram previamente definidos?		
Artefatos			
Q09	O nome dos artefatos é claro e representa seu conteúdo?		
Q10	A descrição dos artefatos foi definida e está claramente descrita?		

Figura 11. Fragmento do Checklist de Revisão com Foco na Forma

Em seguida, para apoiar a realização dessa avaliação, foram criados dois *checklists*, um para cada foco da revisão, a fim de que alguns critérios básicos de avaliação fossem considerados pelos revisores. A Figura 11 apresenta uma parte do *Checklist* de Revisão por Pares com foco na forma (os dois *checklists* em sua íntegra estão presentes no item E2 e E3 do Apêndice E). Para facilitar a identificação dos itens do *checklist*, as questões foram agrupadas por tipo de componente do processo

(como por exemplo, papéis, artefatos, atividades, diagramas do processo) e foram dispostas na ordem em que seriam avaliadas, conforme as instruções enviadas para os revisores.

Com o mesmo intuito, foi também elaborada uma planilha de resposta adaptada de BARCELLOS (2009), conforme a Figura 12, onde os especialistas deveriam incluir seus comentários e sugestões de correção, além da classificação dos comentários nas seguintes categorias:

- TA (Técnico Alto), se foi encontrado um problema em um item que, se não for alterado, comprometerá a definição final do processo de apoio;
- TB (Técnico Baixo), se foi encontrado um problema em um item que seria conveniente alterar;
- E (Editorial), se foi encontrado um erro de português ou que o texto pode ser melhorado;
- Q (Questionamento), se houve dúvidas em relação ao conteúdo do processo avaliado;
- G (Geral), se o comentário for geral.

Planilha de Resposta da Revisão por Pares							
Instruções							
1. Leia a especificação e diagramas do(s) processo(s) de apoio e templates relacionados, analisando se o conteúdo deles contribui para a definição deste(s) processo(s) de apoio no contexto do processo de teste.							
2. Leia também as influências do(s) processo(s) de apoio presentes em algumas atividades do Processo de Teste enviado em anexo e analise se elas interferem corretamente no Processo de Teste contribuindo para a execução do(s) processo(s) de apoio.							
3. Durante a leitura, utilize o <i>Checklist</i> de Revisão por Pares para guiar na observação de pontos essenciais para esta pesquisa.							
4. Ao identificar pontos para os quais deseja registrar um comentário, seja relacionado ao <i>checklist</i> ou não, utilize esta planilha para registrar os comentários. As instruções para preenchimento da planilha podem ser obtidas clicando nas células da planilha cujo canto superior direito está identificado em vermelho.							
5. Ao concluir sua revisão, por favor, envie este documento para o email jeanne.trovao@icomp.ufam.edu.br .							
Revisor:							
Planilha de Resposta da Revisão por Pares							
ID	Documento revisado	Processo	Categoria (TA, TB, E, Q, G)	ID da Questão (se aplicável)	Descrição do Item	Resposta/Comentário com a Justificativa	Esboço de Ação Corretiva

Figura 12. Planilha de Resposta da Revisão por Pares

Como os processos de apoio especificados envolvem várias áreas de conhecimento (riscos, recursos humanos e testes) e levando em conta os focos definidos para esta revisão, para avaliar esta abordagem foram definidos 5 perfis de conhecimento necessários para avaliar os processos quanto à sua forma e conteúdo. São eles:

- 1) **DAPS: Perfil de Definição/Avaliação de Processos de Software (foco na forma).** Este perfil é necessário para avaliar a estrutura dos processos

na sua especificação e em seus diagramas, verificando se estão bem definidos.

2) GRH: Perfil de Gerência de Recursos Humanos (foco no conteúdo).

Este perfil é necessário para avaliar se as informações referentes ao Processo de Recursos Humanos de Teste estão adequadas em relação às práticas da gerência de recursos humanos.

3) GRI: Perfil de Gerência de Riscos (foco no conteúdo). Este perfil é necessário para avaliar se as informações referentes ao Processo de Riscos de Teste estão adequadas em relação às práticas da gerência de riscos.

4) PTI: Perfil de Processo de Testes – Indústria (foco no conteúdo). Este perfil é necessário para avaliar se os processos de apoio foram adaptados de acordo com as necessidades existentes no cenário de teste, levando em consideração a experiência como profissional na área de testes

5) PTA: Perfil de Processo de Testes – Academia (foco no conteúdo). Este perfil é necessário para avaliar se os processos de apoio foram adaptados de acordo com as necessidades existentes no cenário de teste, levando em consideração a experiência como pesquisador na área de testes.

Conforme a definição desses perfis, foram elaborados questionários de caracterização de cada perfil (Apêndice E, itens E4 até E7) para melhor definir o nível de conhecimento dos avaliadores. O objetivo de aplicar esses questionários não era avaliar se o revisor estava apto para participar da revisão e sim conhecer de forma mais detalhada a experiência dele para descrever seu nível de conhecimento no relato dessa revisão.

O material completo elaborado para esta revisão é composto pelos documentos a serem revisados, documentos de apoio à execução da revisão, um documento que explica a estrutura do conteúdo a ser revisado e os questionários de caracterização dos avaliadores.

Os documentos a serem revisados são:

1. Os diagramas dos processos de apoio e de teste;
2. A especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste;
3. A especificação do Processo de Gerência de Riscos de Teste;
4. A especificação do Processo de Testes utilizado;
5. Os *templates* dos artefatos dos processos de apoio.

Os documentos de apoio à execução da revisão são:

6. O *Checklist* de revisão por pares com foco na forma;
7. O *Checklist* de revisão por pares com foco no conteúdo;
8. A planilha para registrar respostas do *checklist* e demais comentários;

O documento que explica a estrutura do conteúdo a ser revisado:

9. A notação utilizada para construção dos diagramas e os roteiros de descrição dos processos.

Os questionários de caracterização dos avaliadores:

10. Questionário de Caracterização – Perfil de Definição/Avaliação de Processos de Software;
11. Questionário de Caracterização – Perfil de Gerência de Recursos Humanos;
12. Questionário de Caracterização – Perfil de Gerência de Riscos;
13. Questionário de Caracterização – Perfil de Processo de Testes (Academia e Indústria).

O material da revisão foi dividido de acordo com o foco e o conhecimento de cada perfil, conforme mostra a Tabela 13 a seguir.

Tabela 13. Distribuição do material da revisão de acordo com o perfil do revisor

Perfil	Documentos recebidos	Observações
Definição/Avaliação de Processos de Software	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 e 10	O processo de testes de software não faz parte pois avaliar sua estrutura (foco na forma) não era um objetivo dessa revisão.
Gerência de Recursos Humanos	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11	1: sem os diagramas do processo de gerência de riscos; 5: apenas dos artefatos desse processo.
Gerência de Riscos	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 12	1: sem os diagramas do processo de gerência de recursos humanos; 5: apenas dos artefatos desse processo.
Processo de Testes	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 e 13	Era preciso revisar tudo do ponto de vista do profissional e do pesquisador de Teste.

6.3. Condução do Estudo Piloto

Antes de iniciar a revisão com os especialistas, no começo de maio/2014 foi realizado um estudo piloto com dois estudantes de mestrado da área de testes para

avaliar a qualidade do material, incluindo o e-mail com as instruções a serem seguidas. Os participantes simularam a execução da revisão seguindo as instruções que lhe foram passadas e após o término dessa execução, eles foram entrevistados para saber, por exemplo, se o material estava bem estruturado, se as instruções eram de fácil entendimento, se o *checklist* estava ajudando na execução da revisão ou limitando a verificação somente aos itens que eram questionados, se a planilha de resposta estava adequada ao seu propósito, dentre outros aspectos. Esse estudo também ajudou a estimar o tempo necessário para a realização da revisão, mesmo levando em consideração que os participantes desse piloto ao simular a revisão não estavam analisando de forma criteriosa o conteúdo e a forma dos processos, mas sim o material utilizado para a avaliação.

O estudo piloto foi de grande contribuição para a melhoria do material, tanto através dos comentários feitos pelos participantes quanto pelos problemas observados durante a sua execução, que também foram corrigidos. Algumas das modificações feitas foram: os passos no e-mail ficaram em uma lista numerada (antes era em um parágrafo e o participante se perdia na sequência a ser seguida); os documentos na pasta do material passaram a ser numerados e renomeados para ficar de acordo com a lista dos documentos no e-mail (os nomes eram similares e não possuíam numeração dificultando a sua identificação); foi incluída a coluna “Documento revisado” na planilha de resposta; a coluna “Processo” se tornou opcional, pois o comentário poderia ser geral e/ou relacionado a um documento, não a um processo específico; os documentos de notação dos diagramas e roteiros de descrição dos processos foram unificados; correção de erros de digitação; dentre outros.

6.4. Condução da Revisão por Pares

Após as correções sugeridas e observadas a partir do estudo piloto, deu-se início à execução da revisão. Os especialistas convidados a participar dessa revisão foram selecionados por critério de conveniência e seu conhecimento no perfil em que foi alocado já era previamente conhecido pela indústria/academia e pelos pesquisadores desse trabalho.

Foi selecionado 1 revisor para cada perfil de conhecimento definido, totalizando 5 revisores. Um e-mail foi enviado a cada revisor, no final de maio/2014, convidando-os para participar da revisão, explicando o que seria avaliado e o tempo estimado para a conclusão. Todos confirmaram a participação e então foi enviado o questionário de caracterização com o objetivo apenas de detalhar o nível de conhecimento dos revisores. Logo em seguida, foi enviado um e-mail com o objetivo e o foco da revisão

de acordo com o perfil do avaliador, as instruções a serem seguidas e o material da revisão. As revisões ocorreram até o fim do mês de Julho/2014.

Com as informações do questionário de caracterização respondido pelos revisores, foi possível descrever o nível de experiência de cada revisor nos domínios para os quais ele foi direcionado na revisão. Os dados da Tabela 14 apresentam a experiência de cada um conforme os dados respondidos nos questionários.

Tabela 14. Caracterização dos Revisores por Perfil de Conhecimento

Item de caracterização	Revisor				
	DAPS	GRI	GRH	PTI	PTA
Formação acadêmica	Doutor	Doutor	Doutor	Mestre	Doutor
Nível / Anos de Experiência em Definição de Processos de Software	Alto / 14 anos	Alto / 15 anos	Médio / 5 anos	Alto / 6 anos	Médio / 10 anos
Nível / Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software	Alto / 13 anos	Alto / 7 anos	Médio / 5 anos	Alto / 4 anos	Baixo / 10 anos
Nível / Anos de Experiência em Processo de Gerência de Riscos	Não se aplica.	Alto / 10 anos	Não se aplica.	Médio / 3 anos	Baixo / 8 anos
Nível / Anos de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos	Não se aplica.	Não se aplica.	Médio / 5 anos	Médio / 3 anos	Nenhum
Nível / Anos de Experiência em Processo de Testes de Software	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.	Alto / 6 anos	Alto / 10 anos
Normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes que possui conhecimento	CMMI, MPS.BR, PMBOK, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504	CMMI, MPS.BR, PMBOK, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504	CMMI, MPS.BR, PMBOK, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504	CMMI, PMBOK, TMMi, ISO/IEC 15504	CMMI, MPS.BR, PMBOK, MPT.BR, ISO/IEC 12207
Certificações de teste que possui	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.	ISTQB: CTFL, CTAL-TM	ISTQB: CTFL

6.5. Análise dos Resultados da Revisão por Pares

Apesar da disponibilização de material próprio para inclusão de comentários da revisão (Planilha de Resposta), a maioria dos revisores optou por fazer as observações no próprio material que estava sendo revisado. Isto limitou a análise dos resultados baseada na categoria de comentários somente aos revisores que seguiram

a metodologia de relato sugerida. O motivo mencionado por eles foi que dessa forma facilitava a concentração na revisão em função da complexidade e extensão de todas as definições. Portanto, em alguns casos, a análise da revisão foi feita a partir da contagem das observações e da decisão tomada em resposta às observações realizadas, conforme mostra a Tabela 15.

O revisor DAPS fez observações relacionadas principalmente à utilização de termos inadequados para diversos contextos nos processos e com relação a símbolos da notação dos processos que faltavam ser incluídos ou que estavam inconsistentes nos diagramas. Conforme a categorização dos comentários feitos pelo revisor, a Figura 13 ilustra a quantidade de observações relacionadas a cada categoria. De acordo com a figura, nota-se que a maioria das observações tinham, na visão do revisor, um grande impacto para a qualidade dos processos. Como todas as observações desse revisor foram atendidas, conseqüentemente supõe-se que a qualidade dos processos em relação à forma tenha evoluído bastante.

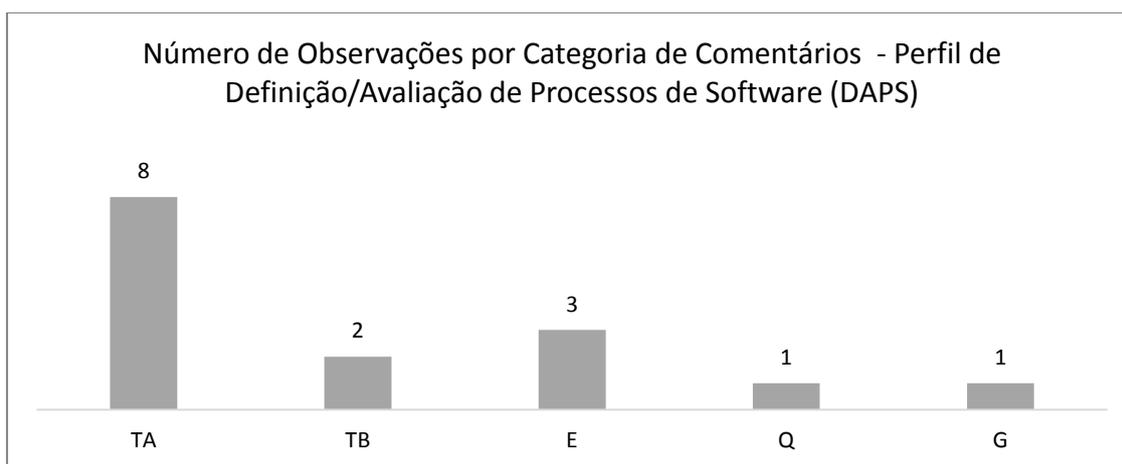


Figura 13. Número de Observações por Categoria de Comentários do Revisor DAPS

O revisor GRH contribuiu com várias observações no processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste que estavam relacionadas a praticamente todos os campos de descrição das atividades, como nome de atividades, papéis alocados, correção de critérios de entrada e saída, artefatos utilizados e práticas sugeridas. Muitas observações não se aplicavam ao contexto ou não foram atendidas por serem um pouco vagas (sem sugestão de ação corretiva ou descrição mais detalhada que levasse à solução) ou se tratarem de decisões tomadas durante a pesquisa. Nesse último caso, apenas foram incluídas as justificativas dessas decisões ao longo dessa dissertação. Além disso, ele fez várias sugestões relacionadas ao processo de testes adotado, inclusive para mudança da notação utilizada nos diagramas. No entanto, como os diagramas dos processos de apoio precisam se comunicar com o processo

de testes adotado, optou-se por manter a mesma notação utilizada para evitar conflitos. As demais observações foram aceitas e corrigidas.

O revisor GRI também sugeriu algumas alterações relacionadas à modelagem do processo de testes utilizado. No entanto, além desse não ser o foco da revisão, elas teriam um custo de alteração muito alto em relação ao benefício para os processos de apoio, que são o foco desse trabalho. Por esse motivo, não foram atendidas. As observações sobre o Processo de Gerência de Riscos de Teste versavam principalmente sobre a divisão de atividades entre riscos de produto e de projeto, sobre o papel responsável e o nome dado a algumas atividades e inconsistências entre os artefatos requeridos/produzidos e a descrição do processo. A maioria das observações foi atendida. No entanto, algumas contrariavam os modelos de maturidade TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012) e MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011) que estavam sendo seguidos e optou-se por deixar alinhado com essas referências.

O revisor PTI fez um comentário de categoria Q (Questionamento) a respeito do papel atribuído como responsável por algumas atividades do Processo de Gerência de Riscos de Teste, onde o responsável era o Analista de Teste. Segundo o revisor, o responsável deveria ser algum papel de liderança, como por exemplo, o Gerente de Teste. A observação foi atendida.

O revisor PTA observou que faltava detalhar como preencher um dos campos da planilha existente no Plano de Recursos Humanos de Teste. O comentário foi registrado como categoria TB (Técnico Baixo) e foi resolvido.

Tabela 15. Quantidade de Observações por Revisor e por Resultado da Análise

Revisor	Decisão após Análise			Total por Revisor
	NA	PA	A	
DAPS	0	0	15	15
GRH	15	2	9	26
GRI	8	1	19	28
PTI	0	0	1	1
PTA	0	0	1	1
Total por Resultado	23	3	45	71

Cada observação foi analisada quanto à sua aplicabilidade ao contexto e foco da pesquisa e também quanto ao custo-benefício para a qualidade dos processos de apoio. De acordo com essa análise, para cada observação foi tomada uma decisão classificada nas seguintes categorias:

- NA: se a observação não se aplica ao contexto/foco da pesquisa ou se não foi atendida por uma dada justificativa;
- A: se a observação foi atendida, e;
- PA: se a observação foi parcialmente atendida.

A Tabela 15 apresenta a relação entre o número de observações feita por cada revisor e as decisões tomadas. O revisor DAPS fez 15 observações e todas foram atendidas. O revisor GRH fez 26 observações das quais, 15 (57,69%) não foram atendidas, 2 (7,69%) foram parcialmente atendidas e 9 (34,61%) foram atendidas. O revisor GRI fez 28 observações das quais, 8 (28,57%) não foram atendidas, 1 (3,57%) foi parcialmente atendida e 19 (67,85%) foram atendidas. Os revisores PTI e PTA fizeram apenas uma observação cada, e ambas foram atendidas. Do total de observações (71), 23 (32,39%) não foram atendidas, 3 (4,22%) foram parcialmente atendidas e 45 (63,38%) foram atendidas.

6.6. Considerações Finais

Nesse capítulo foram apresentados o planejamento, execução e análise de uma revisão por pares realizada com profissionais da indústria e academia experientes nos domínios de conhecimento desse trabalho.

Os resultados da revisão contribuíram bastante para o trabalho possibilitando a correção dos itens avaliados a partir das observações consideradas viáveis e pertinentes, trazendo mais confiabilidade para os processos que foram especificados. Apesar dos comentários a respeito dos processos de apoio propostos, o que era esperado no contexto dessa pesquisa, nenhum deles foi impactante a ponto de inviabilizar a definição dos processos propostos, apresentando assim indícios de sua viabilidade para aplicação em projetos reais da indústria.

Além disso, o resultado de 63,38% das observações sendo completamente atendidas, além das parcialmente atendidas, demonstra que os processos evoluíram bastante após as correções, podendo ser considerados viáveis do ponto de vista dos participantes da avaliação.

No próximo capítulo serão feitas as conclusões finais a respeito desse trabalho e considerações sobre trabalhos a serem feitos ou que estão em andamento para dar continuidade a esta pesquisa.

CAPÍTULO 7: CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Nesse capítulo serão apresentadas as conclusões dessa dissertação, apresentando as suas contribuições e trabalhos futuros que fornecem a direção para que seja dada continuidade a pesquisa relacionada à especificação de processos de apoio ao teste de software.

7.1. Considerações Finais

A crescente complexidade dos softwares desenvolvidos requer testes de qualidade que necessitam de um processo bem definido e bem gerenciado para alcançar a qualidade esperada, sob as condições de custo e tempo definidas. Uma das possíveis soluções para contribuir com a qualidade do processo de testes é a utilização de processos de apoio cujo objetivo não é realizar atividades de testes, mas sim atividades que contribuam para que os testes sejam realizados adequadamente.

Existem várias iniciativas que indicam práticas de melhoria e resultados esperados relacionadas a esses processos de apoio, como os modelos de maturidade e de melhoria CMMI (SEI, 2010), TMMi (TMMI FOUNDATION, 2012), MPS.BR (SOFTEX, 2012), MPT.BR (SOFTEX RECIFE, 2011), as normas de qualidade ISO/IEC 12207 (2008), IEEE/ISO/IEC 29119-2 (2013), o guia PMBOK (PMI, 2013), entre outras iniciativas do gênero. No entanto, essas iniciativas não definem os processos de apoio ou não são adaptadas para as necessidades e características específicas do processo de testes.

Nessa pesquisa, foram encontrados na literatura técnica poucos trabalhos que especificavam processos de apoio para o processo do teste de software. Não obstante, nesse pequeno conjunto de trabalhos encontrados, foram especificados processos de apoio para contextos específicos dentro de uma organização, o que dificultava a reutilização dos mesmos. Assim, esse trabalho propôs inicialmente a especificação de três processos de apoio gerencial ao processo de testes, adaptados e integrados a um processo de testes mais convencional, que facilitasse o seu uso em diversos contextos.

Foram especificados os processos de Gerência de Riscos de Teste e Gerência de Recursos Humanos de Teste. Devido às limitações encontradas durante a pesquisa, o processo de Gerência de Portfólio não foi especificado. No entanto, as

questões levantadas em relação a essas limitações levaram à proposta de um *survey* a ser desenvolvido como trabalhos futuros.

Para analisar a viabilidade desses processos, em relação ao seu conteúdo nas áreas de gerência de riscos e gerência de recursos humanos e em relação à sua estrutura e modelagem, foi conduzida uma revisão por pares com especialistas da indústria e da academia, visando obter sugestões de melhorias e correções necessárias para que os processos fossem aplicáveis. Os resultados contribuíram bastante para a evolução dos processos e acredita-se que, devido ao atendimento de mais de 60% das observações feitas pelos revisores, o estado atual dos processos possa contribuir para um gerenciamento mais adequado (menos suscetível a riscos inesperados e mau gerenciamento de recursos humanos) do processo de testes de software.

7.2. Contribuições

As principais contribuições oferecidas por esta pesquisa à comunidade de teste de software são:

- Especificação e adequação dos processos de Gerência de Riscos e Gerência de Recursos Humanos para apoiar o gerenciamento do Processo de Testes, com base em modelos, normas e padrões de qualidade amplamente aceitos no meio acadêmico e industrial;
- Mapeamento sistemático sobre o cenário acadêmico atual em relação aos processos Gerência de Riscos, Gerência de Recursos Humanos e Gerência de Portfólio como apoio ao gerenciamento do Processo de Testes;
- Desenvolvimento e disponibilização de um pacote de avaliação de processos a partir da técnica de revisão por pares, composto pelo material desenvolvido para a avaliação dos processos desse trabalho (checklists, planilha de respostas, etc) e pelo procedimento de avaliação adotado, podendo ser adaptado para a revisão de outros processos no contexto de testes de software.

7.3. Limitações

Algumas limitações foram observadas no decorrer da pesquisa:

- A natureza dessa abordagem não permitiu que os processos de apoio fossem executados e avaliados em um cenário real por conta do oneroso tempo necessário para se utilizar processos dessa natureza do início ao fim em

projetos reais. Uma ou mais avaliações em um cenário real são necessárias para se garantir a aplicabilidade desses processos para a indústria;

- Os resultados obtidos com a avaliação da abordagem por meio da revisão por pares não são conclusivos, pois levam em consideração o conhecimento, experiência e preferências de cada revisor, que podem divergir de um especialista para outro, apesar de diversas colocações terem sido unânimes;
- Foram especificados apenas um subconjunto de processos de apoio a parte gerencial do Processo de Testes de Software. Outros processos de apoio poderiam ser especificados para contribuir com a gerência das atividades de testes, como por exemplo, o processo de gerência de portfólio, que não foi especificado nesse trabalho devido à falta de informações sobre o seu apoio para o processo de testes.

7.4. Trabalhos Futuros

Apesar de não serem conclusivos, os dados obtidos na avaliação da abordagem resultando na correção e evolução dos processos de apoio indicam que a abordagem é viável para o que se propôs realizar. Assim, como próximos passos estão previstos:

- A realização de novas avaliações em cenários reais para possibilitar a observação do seu comportamento, das suas contribuições e de itens a serem ajustados, resultando no amadurecimento dos processos;
- Integrar os processos e seus artefatos em uma ferramenta de apoio que possibilite a customização dos processos de apoio para projetos ou organizações específicas. Nesse cenário, os profissionais do projeto poderiam escolher os itens que deveriam compor os artefatos e as atividades a serem realizadas em cada processo de apoio de acordo com as suas necessidades. Esta integração poderá ser feita com a infraestrutura Maraká (DIAS-NETO, 2006), de apoio ao planejamento e controle de teste de software, que já possui um processo de testes estabelecido e que foi utilizado como base nesse trabalho. Além disso, essa ferramenta pode contribuir para o enriquecimento das práticas já existentes armazenando novas práticas a partir do uso dos processos;
- A realização de um *survey* sobre o processo de Gerência de Portfólio visando descobrir (i) se ele é aplicado ao processo/projeto de testes, (ii) se a gerência de portfólio aplicada a ele segue um processo diferenciado em relação ao processo/projeto de software, com características específicas

para o contexto de teste e, caso siga, (iii) quais características dessa aplicação necessitam ser adaptadas para o cenário de teste. O planejamento desse *survey* já está em andamento por uma aluna de graduação do Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas e conforme os resultados dessa nova pesquisa, um novo processo de apoio poderá ser especificado;

- A especificação e adequação de outros processos de apoio que atendam a parte gerencial dos testes, como os processos previstos no guia PMBOK (PMI, 2013) (processo de gerência da qualidade, processo de gerência de custos, processo de gerência de tempo, entre outros) e processos que atendam também a parte técnica do processo de testes de software, como por exemplo, processo de gerência de configuração e processo de gerência de reutilização dos ativos de teste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 12207: Tecnologia de informação – Processos de ciclo de vida de software. 1998.
- ABRAN, A., BOURQUE, P., DUPUIS, R., MOORE, J. W., “Guide to the Software Engineering Body of Knowledge – SWEBOK”, IEEE Press, Piscataway, NJ, 2001.
- AMLAND, S. Risk-based testing: Risk analysis fundamentals and metrics for software testing including a financial application case study. *The Journal of Systems and Software* 53. 2000.
- BARCELLOS, M. P. 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 D.Sc., COPPE/UFRJ, Brasil. 2009.
- BARRETO, A. S. Uma Abordagem para Definição de Processos Baseada em Reutilização Visando à Alta Maturidade em Processos. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Brasil. 2011.
- BASIL, V.; GIANLUIGI, H. *The Goal Question Metric Approach*. 1994.
- BERTOLINO, A. The (Im)maturity Level of Software Testing. *SIGSOFT Software Engineering Notes* 29, 5, September, 2004.
- BOYCAN, S.; CHERNAK, Y. Implementing configuration management for software testing projects. 2005.
- BSTQB: Brazilian Software Testing Qualifications Board. Certified Tester Advanced Level Syllabus - Test Analyst (TA). Tradução do CTAL Syllabus do ISTQB. 2012.
- BUBEVSKI, V. An Application of Six Sigma and Simulation in Software Testing Risk Assessment. 2010.
- CARDOSO, F. S. Definição de Processos Reutilizáveis para Projetos com Aquisição. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Brasil. 2012.
- CARR, M. J., KONDA, S.L., MONARCH, I., ULRICH, F. C., WALKER, C. Taxonomy - Based Risk Identification. Technical Report CMU/SEI-93-TR-6. Software Engineering Institute, 1993.

- CHEN, Y.; PROBERT, R. L.; SIMS, D. P. Specification-based Regression Test Selection with Risk Analysis. Conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative research. 2002.
- CMMI PRODUCT TEAM. CMMI for Services - Version 1.3, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, Technical Report CMU/SEI-2010-TR-034, 2010.
- CRAIG, R.D., JASKIEL, S. P., "Systematic Software Testing", Artech House Publishers, Boston, 2002.
- DIAS-NETO, A.C. Uma Infra-Estrutura Computacional para Apoiar o Planejamento e Controle de Testes de Software. Dissertação de M.Sc., COPPE/URFJ, Brasil. 2006.
- ELIZA, R.; LAGARES, V. Processo de Teste de Software. Revista Java Magazine, 101. 2012.
- ERICSON, T., SUBOTIC, A., URSING, S. TIM - A test improvement model. 1997.
- FUGGETA, A. Software Process: A Roadmap. In: 22nd International Conference on the Future of Software Engineering, Limerick, Ireland, p. 25-34. 2000.
- GELPERIN, D., HETZEL, B., "The Growth of Software Testing", Communications of the ACM, Vol. 31(6), p. 687-695, 1988.
- ISO/IEC 12207 - 2008: System and Software Engineering – Software Life Cycle Processes. Geneva: ISO.
- ISO/IEC 15504: Information Technology — Process Assessment, 2003.
- ISO/IEC/IEEE 29119-2 - Software and system engineering – Software Testing – Part 2: Test Processes. 2013.
- KANER, C. Exploratory Testing, Florida Institute of Technology, Quality Assurance Institute Worldwide Annual Software Testing Conference, Orlando, FL, 2006.
- KASURINEN, J. Software Organizations and Test Process Development. Advances in Computers, Volume 85. Pg. 1-63. 2012
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering, versão 2.3. Relatório Técnico, Evidence-Based Software Engineering (EBSE), 2007.

- KROLL, P., AND P. KRUCHTEN. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the Rational Unified Process. Addison-Wesley Professional, 2003.
- LARSSON, D.; BERTILSSON, H.; FELDT, R. "Challenges and solutions in test staff relocations within a software consultancy company". International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST), 2008.
- LAZIC, L.; MASTORAKIS, N. RBOSTP: Risk-based optimization of software testing process Part 1. WSEAS Transactions on Information Science and Applications, 2(6), p. 695-708, 2005.
- LI, Z.; MAO, H.; CHEN, Y.; LIU, X.; XU, T. An empirical exploration of effective management in software-testing outsourcing. 2013.
- LOPES, P.; REIS, C. A. Proposta de um Mecanismo de Apoio a Alocação de Recursos Humanos em Projetos de Software Através de Políticas Baseadas em Casos Reais. IX Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software (WTDQS), Curitiba, Paraná. 2011.
- MANTYNIEMI, A.; MAKI-ASIALA, P.; KARKI, M. "A Process Model for Development and Utilization of Reusable Test Assets." 2005.
- MELLO, M. S. Melhoria de Processos de Software Multi-Modelos Baseada nos Modelos Mps e Cmmi-Dev. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Brasil. 2011.
- MIRANDA, B.; IYODA, J.; MEIRA, S. Test Case Recommender: um sistema de recomendação para alocação automática de testes baseada no perfil do testador. IV Brazilian Workshop on Systematic and Automated Software Testing (SAST 2010), 2010, Natal, Brazil.
- MYERS, G. J. The Art of Software Testing. Segunda edição, 2004.
- NUNES, E. D. Definição de Processos de Aquisição de Software para Reutilização. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Brasil. 2011.
- PAUL, R. End-to-End Integration Testing. Second Asia-Pacific Conference on Quality Software. 2001.
- PAULK, M., et al. The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process. Addison-Wesley Professional, 1995.
- PLOSKI, J., HASSELBRING, W., REHWINKEL, J. SCHWIERZ. Introducing Version Control to Database-Centric Applications in a Small Enterprise, IEEE Software, vol. 24, no. 1, pp. 38-44, 2007

- PMI (Project Management Institute). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – 5ª Edição. Pensilvânia, 2013.
- PMI (Project Management Institute). The Standard for Portfolio Management – Third Edition. Newtown Square, PA. 2013.
- PMO Escritório de Projetos. <http://escritoriodeprojetos.com.br/>. Acessado em 2014.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. McGraw-Hill, 6ª ed., Nova York, NY. 2010.
- SEI - Software Engineering Institute. “CMMI for Development (CMMI-DEV)”, V. 1.3, Technical Report CMU/SEI-2010-TR-033. Pittsburgh, PA, Carnegie Mellon University. 2010.
- SHERER, S.A. A cost-effective approach to testing. IEEE Software. 1991.
- SOFTEX RECIFE. “Melhoria do Processo de Teste Brasileiro (MPT.BR) – Guia de Implementação, Nível 1 e 2”, v3.0. Centro de Excelência em Tecnologia de Software do Recife. 2011.
- SOFTEX, Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. Melhoria do Processo do Software Brasileiro (MPS.BR) – Guia Geral: 2012.
- SOGETI. TPI Next, Business Driven Test Process Improvement. UTN Publishers, Netherlands, 2009.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. SP. Ed. Pearson. 2003.
- SOUZA, E.; GUSMÃO, C.; VENÂNCIO, J. Risk Based Testing - A Case Study. Seventh International Conference on Information Technology. 2010.
- STOELINGA, M.; TIMMER, M. Interpreting a Successful Testing Process: Risk and Actual Coverage. IEEE International Symposium on Theoretical Aspects of Software Engineering. TASE, 2009.
- TMMI FOUNDATION. “Test Maturity Model integration (TMMi)”. Release 1.0. Irlanda, 2012.
- VEENENDAAL, E.; WELLS, B. “Test Maturity Model integration (TMMi) – Guidelines for Test Process Improvement.” UTN Publishers. Veenendaal, E.; Wells, B. 2012.
- VILLELA, K., “Definição e Construção de Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização”, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2004.

WELLS, B. A Standard Test Process Assessment Method? The case for Test Maturity Model! TMMi Foundation, ICSTest – UK Conference, London, 2005.

YOON, H., CHOI, B. A test case prioritization based on degree of risk exposure and its empirical study. 2011.

APÊNDICE A: RELATÓRIO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Esse apêndice contém o relatório do mapeamento sistemático realizado como parte da metodologia dessa pesquisa.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS



Um Mapeamento Sistemático Sobre Processos de Apoio Gerenciais Aplicados ao Processo de Testes de Software

Jeanne de Castro Trovão

jeanne.trovao@icomp.ufam.edu.br

Relatório de Mapeamento Sistemático

Parte I – Planejamento do Protocolo

1. Descrição do problema:

Uma das formas de tentar se obter a qualidade em um processo é a partir dos processos de apoio ao processo principal. Os processos de apoio, apesar de não serem fundamentais para a obtenção do produto de um processo principal, auxiliam esse processo como parte integrante, podendo ser empregado por ele quando necessário, contribuindo para o sucesso e a qualidade do processo principal e de seu produto.

Seguindo esta ideia, propõe-se enriquecer o processo de testes adicionando a ele práticas de qualidade e atividades de apoio ao longo do processo de testes. Essas atividades podem ser encontradas em alguns processos de apoio previstos em normas como a (ISO/IEC 12207, 2008) e em modelos ((CMMI, 2010) e (MPS.BR, 2012)) para avaliação de qualidade de processo de software, como por exemplo, processo para gerência de configuração dos testes, gerência de documentação, comunicação da equipe de um projeto, entre outros.

Outra fonte de busca para essas atividades são artigos científicos publicados na literatura, onde podemos identificar que abordagens, métodos, técnicas e ferramentas são utilizadas para a especificação desses processos ou de atividades pertencentes a eles e observar como são aplicados no processo de testes de software.

Entre os possíveis processos de apoio existentes que podem ser aplicados ao processo de testes, há processos que podem ser classificados como processos gerenciais, como por exemplo: gerência de portfólio, gerência de recursos humanos, gerência de riscos e etc. Com o propósito de refinar a pesquisa, esses três processos gerenciais foram escolhidos para esse mapeamento sistemático.

2. Objetivo:

Executar um mapeamento sistemático para identificar e analisar estudos sobre processos de apoio gerenciais (gerência de portfólio, gerência de recursos humanos e gerência de riscos) ao processo de testes e também estudos e/ou relatos de experiência que abordem a aplicação de um ou mais desses processos no processo de testes.

2.1. Objetivo estruturado:

O objetivo do mapeamento a partir do paradigma GQM (*goal, question, metric*) (BASILI et al., 1994) é descrito na Tabela A1 a seguir.

Tabela A1. Objetivo segundo o paradigma GQM

ANALISAR	Trabalhos científicos e relatos de experiência
COM O PROPÓSITO DE	Identificar atividades de processos de apoio gerencial ao processo de testes de software e sua aplicação
COM RELAÇÃO A	Contribuição desses processos à qualidade do processo de testes; aplicação/integração dos mesmos
DO PONTO DE VISTA DE	Pesquisadores
NO CONTEXTO DE	Organizações que utilizam o processo de testes de software

3. Questão da Pesquisa

Questão principal: Quais são os métodos, técnicas, abordagens e ferramentas existentes sobre processos de apoio gerencial aplicados ao processo de testes de software?

4. Componentes da Pergunta:

4.1. Processo de Gerência de Portfólio:

- População: Processos de teste.
- Intervenção: Processo de gerência de portfólio.
- Comparação: Não se aplica.
- Resultados: Processos, relatos, abordagens, métodos, metodologias.

4.2. Processo de Gerência de Recursos Humanos:

- População: Processos de teste.
- Intervenção: Processo de gerência de recursos humanos.
- Comparação: Não se aplica.
- Resultados: Processos, relatos, abordagens, métodos, metodologias.

4.3. Processo de Gerência de Riscos:

- População: Processos de teste.
- Intervenção: Processo de gerência de riscos.
- Comparação: Não se aplica.
- Resultados: Processos, relatos, abordagens, métodos, metodologias.

5. Estratégia utilizada para pesquisa dos estudos primários

5.1. Escopo da pesquisa:

A pesquisa será feita a partir das fontes de pesquisa listadas da Tabela A2. Foram utilizadas *strings* diferentes para cada processo, de forma a direcionar a filtragem para cada processo e evitar a confusão a respeito de que termo da *string* retornou determinado artigo.

Tabela A2. Lista de fontes de pesquisa

Fontes de pesquisa selecionadas		
Nome da Fonte	Link ou Referência	Tipo de Pesquisa (usando máquina de busca ou manual)
IEEE Xplore	http://ieeexplore.ieee.org/	Máquina de busca
ACM Digital Library	http://portal.acm.org/dl.cfm/	Máquina de busca
Scopus	http://www.scopus.com/	Máquina de busca
BDBComp	http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/	Busca Manual
Anais de eventos	SBQS, SBES, WAMPS	Busca Manual

5.2. Idioma dos artigos:

Inglês (devido à sua adoção pela grande maioria das conferências internacionais e bibliotecas digitais relacionados ao tema) e português (devido à busca em conferências nacionais).

5.3. Termos utilizados na pesquisa (palavras-chave):

5.3.1. Processo de Gerência de Portfólio:

- População
 - system testing, software testing, testware, test* process
- Intervenção
 - portfolio
- Resultados
 - process, method, approach, methodology, report

5.3.2. Processo de Gerência de Recursos Humanos:

- População
 - system testing, software testing, testware, test* process
- Intervenção
 - human resources selection, human resources assignment, human resources allocation, human resources management,

human resources administration, human resources assessment, human resources evaluation, staff selection, staff assignment, staff allocation, staff management, staff administration, staff assessment, staff evaluation, test* team selection, test* team assignment, test* team allocation, test* team management, test* team administration, test* team assessment, test* team evaluation, tester selection, tester assignment, tester allocation, tester management, tester administration, tester assessment, tester evaluation

- Resultados
 - process, method, approach, methodology, report

5.3.3. Processo de Gerência de Riscos:

- População
 - system testing, software testing, testware, test* process
- Intervenção
 - risk identification, risk analysis, risk prioritization, risk management, risk assessment
- Resultados
 - process, method, approach, methodology, report

5.4. Strings de busca

5.4.1. Processo de Gerência de Portfólio:

- ("software testing" OR "system testing" OR "testware" OR "test* process") AND ("portfolio") AND ("process" OR "method" OR "approach" OR "methodology" OR "report") AND "software"

5.4.2. Processo de Gerência de Recursos Humanos:

- ("software testing" OR "system testing" OR "testware" OR "test* process") AND ("human resources selection" OR "human resources assignment" OR "human resources allocation" OR "human resources management" OR "human resources administration" OR "human resources assessment" OR "human resources evaluation" OR "staff selection" OR "staff assignment" OR "staff allocation" OR "staff management" OR "staff administration" OR "staff assessment" OR "staff evaluation" OR "test* team selection" OR "test* team assignment" OR "test* team allocation" OR "test* team management" OR "test* team administration" OR "test* team assessment" OR "test* team evaluation"

OR "tester selection" OR "tester assignment" OR "tester allocation" OR "tester management" OR "tester administration" OR "tester assessment" OR "tester evaluation") AND ("process" OR "method" OR "approach" OR "methodology" OR "report") AND "software"

5.4.3. Processo de Gerência de Riscos:

- ("software testing" OR "system testing" OR "testware" OR "test* process") AND ("risk identification" OR "risk analysis" OR "risk prioritization" OR "risk management" OR "risk assessment") AND ("process" OR "method" OR "approach" OR "methodology" OR "report") AND "software"

6. Critérios de inclusão/exclusão de artigos

6.1. Critérios para inclusão de artigo:

[Inc1] O artigo descreve a especificação de um dos processos de apoio gerencial escolhidos para o processo de testes.

[Inc2] O artigo descreve a aplicação/integração de um dos processos de apoio gerencial escolhidos ao processo de testes.

[Inc3] O artigo descreve o uso ou um método, técnica ou ferramenta para uso de um dos processos (ou atividades do processo) de apoio gerencial escolhidos para o processo de testes.

6.2. Critérios para exclusão de artigo:

[Exc1] A versão completa do artigo não está disponível para download gratuito.

[Exc2] O artigo é uma versão anterior ou estendida de outro já listado nos resultados (deixar apenas a versão mais relevante).

Observação: o critério [Exc1] será usado após tentativa de obter o artigo completo por outros meios (pesquisa na web e solicitação ao(s) autor(es) do artigo).

7. Processo de seleção de artigos

O processo de seleção dos artigos contém 3 etapas:

7.1. Seleção preliminar

- 1) O pesquisador deve utilizar as *strings* de busca na fonte selecionada, armazenando as informações do conjunto de referências recuperadas em uma planilha ou documento de texto.

- 2) O pesquisador deve limitar a relação de documentos retornados às áreas de “Ciência da Computação” e “Engenharia” caso esta opção esteja seja disponível na máquina de busca.
- 3) O pesquisador deve remover entradas duplicadas em cada lista retornada por uma máquina de busca e entre os documentos retornados por mais de uma fonte.

7.2. Seleção primária (1º filtro)

- 1) O pesquisador deve analisar os documentos selecionados na seleção preliminar quanto aos critérios de inclusão e exclusão, lendo os textos dos títulos e *abstracts* dos documentos;
- 2) O pesquisador deve selecionar os documentos que satisfizerem os critérios de inclusão, recolhendo o material correspondente ao mesmo (cópias).
- 3) Em caso de dúvida sobre a inclusão do artigo, o mesmo deve ser incluído para verificação mais detalhada na seleção secundária.

7.3. Seleção secundária (2º filtro)

- 1) O pesquisador deve ler todo o texto dos documentos selecionados na primeira seleção, verificando os critérios de inclusão e exclusão e excluindo os documentos cujo conteúdo não atenda aos critérios de seleção, justificando a decisão;
- 2) Ao ler os documentos, o pesquisador deve também armazenar em tabelas os dados a serem extraídos dos artigos para análise posterior.

8. Dados a serem extraídos dos artigos

De cada artigo aprovado pelo processo de seleção completo, serão extraídos os seguintes dados:

- Título
- Conferência ou Revista
- Autores
- Ano de Publicação
- Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere
- Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado
- Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)

- Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)
- Atividades do processo
- Integra o processo de apoio ao processo de teste? (Sim ou Não)
- Descreve o uso do processo de apoio para testes?
- Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?
- Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)
- Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?
-

Parte II – Seleção de artigos

Durante a busca pelos artigos, observou-se que existem diferenças entre as máquinas de busca, trazendo a necessidade de se configurar a *string* de acordo com as limitações da máquina, por exemplo, na máquina de busca IEEE Xplore não era permitido o uso do operador * entre aspas, então foi necessário desmembrar o termo nas suas possíveis opções. Além disso, nessa mesma biblioteca, não era possível utilizar mais de 15 termos em uma mesma string, portanto, foi necessário desmembrá-la em algumas partes que quando juntas fossem equivalentes à *string* original, como foi o caso da busca 1.2.2.

1. Artigos retornados pelas máquinas de busca

1.1. Processo de Gerência de Portfólio:

1.1.1. Artigos retornados na biblioteca digital Scopus

Data da busca: 17/04/13

Qtde de artigos retornados: 92

1.1.2. Artigos retornados na biblioteca digital IEEE Xplore

Data da busca: 17/04/13

Qtde de artigos retornados: 11

1.1.3. Artigos retornados na biblioteca digital ACM Digital Library

Data da busca: 23/05/13

Qtde de artigos retornados: 118

1.1.4. Resumo

Total de artigos: 221

Sem duplicatas: 220

1.2. Processo de Gerência de Recursos Humanos:

1.2.1. Artigos retornados na biblioteca digital Scopus

Data da busca: 14/04/13

Qtde de artigos retornados: 34

1.2.2. Artigos retornados na biblioteca digital IEEE Xplore

Data da busca: 15/04/13

Qtde de artigos retornados (resultado de 7 *strings*): 67

1.2.3. Artigos retornados na biblioteca digital ACM Digital Library

Data da busca: 15/04/13

Qtde de artigos retornados: 297

1.2.4. Resumo

Total de artigos: 109

Sem duplicatas: 105

1.3. Processo de Gerência de Riscos:

a. Artigos retornados na biblioteca digital Scopus

Data da busca: 18/04/13

Qtde de artigos retornados: 113

b. Artigos retornados na biblioteca digital IEEE Xplore

Data da busca: 19/04/13

Qtde de artigos retornados: 136

c. Artigos retornados na biblioteca digital ACM Digital Library

Data da busca: 19/04/13

Qtde de artigos retornados: 297

d. Resumo

Total de artigos: 546

Sem duplicatas: 527

2. Artigos encontrados em Anais de Eventos

Apesar da busca realizada em todo o acervo disponível dos anais dos eventos SBQS, SBES e WAMPS, incluindo os que estavam disponíveis na biblioteca digital BDBComp, nenhum artigo que atendesse aos critérios de seleção foi encontrado.

3. Seleção Primária

Lista de artigos selecionados após o 1º Filtro

A seguir é apresentada uma lista dos artigos que passaram no primeiro filtro do mapeamento sistemático acompanhados do critério de inclusão associado a cada um.

A lista completa dos artigos retornados encontra-se nas Tabelas A5, A6 e A7 ao final desse documento.

a. Processo de Gerência de Portfólio:

[Inc3] Koster, K. Using portfolio theory for better and more consistent quality.2007.

[Inc3] Klosch R.R., Glaser P.W., Truschneegg R.J.A testing approach for large system portfolios in industrial environments. 2002.

[Inc3] Klischewski R., Ukena S. Test strategies for evaluation of semantic eGovernment applications. 2008.

b. Processo de Gerência de Recursos Humanos:

[Inc1] Cruz, P.; Villarroel, R.; Mancilla, F.; Visconti, M. A Software Testing Process for the Reference Model of Competisoft. 2010.

[Inc2] Qing, Z.; Zhiming, R. Research on Human Resource Configuration Strategy in Software Engineering. 2010.

[Inc2] Majchrzak, T.A. Best practices for technical aspects of software testing in enterprises. 2010.

[Inc3] Larsson, D.; Bertilsson, H. Feldt, R. Challenges and solutions in test staff relocations within a software consultancy company. 2008.

[Inc3] Li, Z.a; Mao, H.b; Chen, Y.a; Liu, X.a&Xu, T.c. An empirical exploration of effective management in software-testing outsourcing. 2013.

[Inc3] Pino, F. J.; Garcia, F.; Piattini, M. Key processes to start software process improvement in small companies. 2009.

c. Processo de Gerência de Riscos:

[Inc3] Bubevski, V. An Application of Six Sigma and Simulation in Software Testing Risk Assessment. 2010.

[Inc3] Rauscher, K.F.; Rak, D.J. Gray box risk assessment for telecommunications software modifications.1996.

[Inc3] Fan, W.; Xiaohu, Y.; Xiaochun, Z.; Lu, C. A naive Bayesian Belief Network model for predicting effort deviation rate in software testing. 2009.

[Inc3] Paul, R.A. Metrics based classification trees for software test monitoring and management. 1994.

[Inc3] Risk, Reliability, and Testing Case Study.2009.

[Inc3] Sherer, S.A. A cost-effective approach to testing. 1991.

- [Inc3]** Lee, A.T.; Gunn, T.R. A quantitative risk assessment method for space flight software systems. 1993.
- [Inc3]** Persson, C.; Yilmazturk, N. Establishment of automated regression testing at ABB: industrial experience report on 'avoiding the pitfalls'. 2004.
- [Inc3]** Stoelinga, M.; Timmer, M. Interpreting a Successful Testing Process: Risk and Actual Coverage. 2009.
- [Inc3]** Auguston, M.; Michael, J.B.; Man-TakShing; Floodeen, D.L. Using attributed event grammar environment models for automated test generation and software risk assessment of system-of-systems. 2005.
- [Inc2]** Souza, E.; Gusmao, C.; Venancio, J. Risk-Based Testing: A Case Study. 2010.
- [Inc3]** Paul, R. End-to-end integration testing. 2001.
- [Inc3]** Si Sun. Study on Software Project Risk Priority Management and Framework Based on Information Management System. 2009.
- [Inc3]** Blokland, K. A universal management and monitoring process for testing. 2008.
- [Inc3]** Calhoun, C.C. Identifying and managing risks for automatic test systems. 1999.
- [Inc3]** Georgieva K., Farooq A., Dumke R.R. Analysis of the risk assessment methods - A survey. 2009.
- [Inc3]** Lazic L., Mastorakis N. RBOSTP: Risk-based optimization of software testing process Part 1. 2005.
- [Inc3]** Yoon H., Choi B. A test case prioritization based on degree of risk exposure and its empirical study. 2011.
- [Inc3]** Lazic L., Mastorakis N. The use of modeling & simulation-based analysis & optimization of software testing. 2005.
- [Inc3]** Amland S. Risk-based testing: Risk analysis fundamentals and metrics for software testing including a financial application case study. 2000.
- [Inc3]** Ramachandra P., Kim H.-K., Kang B., Ha Y., Lee R. Risk management through architecture design. 2006.
- [Inc1]** Schneidewind N.F. Risk-driven software testing and reliability. 2007.
- [Inc3]** Schneidewind N.F. Software sequential testing model. 2008.
- [Inc3]** Lee A.T., Loftus Jr. J.P. Metrics for software risk assessment: A cost saving approach. 1999.
- [Inc2]** Ericson T., Subotic A., Ursing S. TIM - A test improvement model. 1997.
- [Inc3]** Neal B. Developmental automated testing and software technical risk assessments. 2011.

[Inc3] James, B. Risk and requirements-based testing. 1999.

[Inc2] Lee, C. Adapting and adjusting test process reflecting characteristics of embedded software and industrial properties based on referential models. 2009.

[Inc2] Chen, Y.; Probert, R. L.; Sims, D. P. Specification-based regression test selection with risk analysis. 2002.

[Inc3] Qi Li, Barry Boehm. Improving scenario testing process by adding value-based prioritization: an industrial case study. 2013.

4. Seleção Secundária

Lista de artigos selecionados após o 2º Filtro

A seguir é apresentada uma lista dos artigos que passaram no primeiro filtro do mapeamento sistemático acompanhados do critério de inclusão associado a cada um.

a. Processo de Gerência de Portfólio:

Nenhum artigo passou no segundo filtro.

b. Processo de Gerência de Recursos Humanos:

[Inc3] Li, Z.a; Mao, H.b; Chen, Y.a; Liu, X.a&Xu, T.c. An empirical exploration of effective management in software-testing outsourcing. 2013.

[Inc3] Larsson, D.a; Bertilsson, H.a&Feldt, R.b. Challenges and solutions in test staff relocations within a software consultancy company. 2008.

c. Processo de Gerência de Riscos:

[Inc3] Bubevski, V. An Application of Six Sigma and Simulation in Software Testing Risk Assessment. 2010.

[Inc3] Sherer, S.A. A cost-effective approach to testing. 1991.

[Inc3] Stoelinga, M.; Timmer, M. Interpreting a Successful Testing Process: Risk and Actual Coverage. 2009.

[Inc2] Souza, E.; Gusmao, C.; Venancio, J. Risk-Based Testing: A Case Study. 2010.

[Inc3] Paul, R. End-to-end integration testing. 2001.

[Inc3] Lazic L., Mastorakis N. RBOSTP: Risk-based optimization of software testing process Part 1. 2005.

[Inc3] Yoon H., Choi B. A test case prioritization based on degree of risk exposure and its empirical study. 2011.

[Inc3] Amland S. Risk-based testing: Risk analysis fundamentals and metrics for software testing including a financial application case study. 2000.

[Inc2] Ericson T., Subotic A., Ursing S. TIM - A test improvement model. 1997.

[Inc2] Chen, Y.; Probert, R. L.; Sims, D. P. Specification-based regression test selection with risk analysis. 2002.

5. Extração de Dados

De acordo com os dados apresentados na seção 7, Parte I desse relatório e visando responder à questão de pesquisa apresentada na seção 3, Parte I, a Tabela A3 a seguir lista os dados extraídos dos artigos selecionados no segundo filtro.

Tabela A3. Dados coletados dos artigos selecionados

A1	Título	An Empirical Exploration of Effective Management in Software-testing Outsourcing
	Conferência ou Revista	Advances in information Sciences and Service Sciences(AISS) Volume5, Number3
	Autores	Zhaohui Li, Haijun Mao, Yan Chen, Xinlei Liu, Ting Xu
	Ano de Publicação	2013
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Recursos Humanos e Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Teste de software terceirizado
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	-
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Não
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc) e como (experimento, entrevista, etc) é avaliado?	Não
	Resumo do artigo	O artigo discute alguns pontos a serem levados em conta ao fazer o gerenciamento de recursos humanos e gerenciamento de riscos para o processo de testes no contexto de teste terceirizado.
A2	Título	Challenges and Solutions in Test Staff Relocations within a Software Consultancy Company

	Conferência ou Revista	International Conference on Software Testing, Verification, and Validation
	Autores	Daniel Larsson and Håkan Bertilsson, Robert Feldt
	Ano de Publicação	2008
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Recursos Humanos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Teste de software terceirizado (Empresa de Consultoria em Teste de Software)
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	-
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não diz
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Sim. A aplicabilidade das sugestões de melhoria foi avaliada através de validação estática, com o uso de entrevistas estruturadas ao Gerente de Projeto.
	Resumo do artigo	O artigo propõe sugestões de melhorias para o processo de realocação de pessoas em projetos de teste. Para introduzir um processo de realocação estruturado, são sugeridas: 1) adoção de um template de documentação com informações de cada projeto para minimizar o tempo de adaptação de um consultor/testador ao ser realocado para outro projeto; e 2) adoção de um template para registro das experiências de teste, a fim de que o conhecimento tácito possa ser compartilhado.
A3	Título	A cost-effective approach to testing
	Conferência ou Revista	IEEE Software
	Autores	Sherer, S.A.
	Ano de Publicação	1991
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Estimativa de tempo necessário para a realização dos testes.
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não

	Atividades do processo	-
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim. Abordagem para estimar a quantidade de tempo utilizada em testes baseada na probabilidade de riscos dos módulos do sistema. O artigo descreve a aplicação do método para determinar a quantidade ideal de tempo que deve ser "gasta" na execução de testes através da avaliação de riscos proposta pelo método, levando em conta a avaliação do benefício obtido ao se realizar testes adicionais.
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Sim. Avalia o custo-benefício obtido ao realizar testes com o uso do método.
	Resumo do artigo	O artigo defende que ao invés de se realizar testes até que a probabilidade de falha seja pequena, devemos testar até que as consequências da falha não mais justifiquem o custo do teste. O método proposto avalia a diferença entre os riscos de falha dos módulos de um sistema e usa esta diferença para estimar quanto tempo deve ser gasto testando um módulo (custo) de acordo com a gravidade dos riscos de falha que ele possui e a diminuição dos riscos que os testes nesse módulo oferece (benefício).
A4	Título	A Test Case Prioritization Using Risk Exposure and Its Empirical Study
	Conferência ou Revista	International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering
	Autores	HOIJIN YOON, BYOUNGJU CHOI
	Ano de Publicação	2011
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Teste baseado em risco / Priorização de casos de teste
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	-
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim

	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim, descreve um método de priorização de casos de testes com a abordagem de testes baseado em riscos.
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Sim, avalia a eficácia do método de priorização verificando a taxa de detecção de defeitos da suíte de casos de testes e quão cedo eles são detectados, e também verifica a severidade dos riscos dos defeitos encontrados comparando com outra técnica de TCP.
	Resumo do artigo	Baseado no processo de gerenciamento de riscos, o artigo propõe um método de priorização de casos de testes (TCP) utilizando a abordagem de teste baseado em riscos (RBT) utilizando o valor de exposição do risco (RE) tirado do processo de gerência de riscos (por experts dessa área) para eliminar o custo extra de calcular esse valor. O método busca obter a maior taxa de detecção de defeitos possível, no menor tempo.
A5	Título	An Application of Six Sigma and Simulation in Software Testing Risk Assessment
	Conferência ou Revista	International Conference on Software Testing, Verification and Validation
	Autores	Vojo Bubevski
	Ano de Publicação	2010
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Avaliação e mitigação de riscos de um processo de testes em andamento.
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Sim, CMMI.
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	-
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim, o artigo descreve, implementa e avalia uma metodologia chamada DMAIC (<i>define, measure, analyse, improve, control</i>) para avaliar e mitigar os riscos de um processo de testes em andamento, visando entregar o produto no tempo e alcançar as metas de qualidade.
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Sim, Microsoft™ Excel® e Palisade™ @RISK® add-in (extensão para o Excel). Ambos pagos.

	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc) é avaliado?	Avalia a eficácia do modelo em identificar os riscos do processo de software através da simulação do processo.
	Resumo do artigo	A simulação com os dados de um projeto real é feita com a metodologia de simulação Monte Carlo, que avalia iterativamente um modelo determinístico, aplicando uma sequência de números aleatórios como entradas, o que nos permite usar probabilidade e ferramentas estatísticas para analisar os resultados.
A6	Título	End-to-End Integration Testing
	Conferência ou Revista	Second Asia-Pacific Conference on Quality Software
	Autores	Paul, R.
	Ano de Publicação	2001
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Testes End-to-End (E2E)
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	-
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não especifica
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim, pois sugere a realização de mecanismo de ranking dos riscos de um cenário/função do sistema para ajudar a focalizar os testes para as funções de maior risco primeiro.
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim, descreve uma abordagem para primeiramente atribuir um risco para cada cenário do sistema, chamado de "thin thread", baseado na probabilidade desse cenário falhar e na consequência dessa falha. A mesma atribuição é feita para as condições (ambiente, dados) necessárias para a execução da funcionalidade. Finalmente, os riscos atribuídos aos casos de testes são baseados no risco da funcionalidade à qual ele está relacionado e nos riscos das condições dessa funcionalidade.
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Sim, o autor apresenta resumidamente uma ferramenta para gerenciamento de testes end-to-end que inclui suporte a análise de riscos. O autor também é um dos autores do artigo sobre a ferramenta e não diz se é gratuita.
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Não
	Resumo do artigo	A(s) técnica(s) para atribuição dos riscos não é definida no

		artigo, ficando à escolha do engenheiro de teste.
A7	Título	Interpreting a Successful Testing Process: Risk and Actual Coverage
	Conferência ou Revista	Third IEEE International Symposium on Theoretical Aspects of Software Engineering. TASE 2009.
	Autores	Stoelinga, M.; Timmer, M.
	Ano de Publicação	2009
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Geral
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não
	Atividades do processo	-
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Foi apresentado um método para calcular o risco de um sistema depois de passar com sucesso um conjunto de teste, assim como um modo para calcular a qualidade de um dado conjunto de teste em relação ao risco. Primeiro é estimado o número de falhas que ainda restam e não foram detectadas pelos testes, depois é definido o risco da implementação através da gravidade das falhas restantes esperadas.
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Não
	Resumo do artigo	A abordagem principal do artigo visa medir a confiança de um sistema após ter passado nas suítes de teste.
A8	Título	RBOSTP: Risk-based optimization of software testing process Part 1
	Conferência ou Revista	WSEAS Transactions on Information Science and Applications
	Autores	Lazic L., Mastorakis N.
	Ano de Publicação	2005
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Processo de testes de software otimizado e integrado

	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Atividades do processo	-
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Sim
	Atividades do processo	1. Identificação dos Riscos - identifica todos os itens de risco que podem afetar o projeto em termos de performance, custo ou orçamento. 2. Quantificação/Avaliação dos Riscos - determina a magnitude dos riscos através da probabilidade de sua ocorrência e a severidade (impacto) da ocorrência desses eventos. 3. Desenvolvimento da resposta aos riscos - ações apropriadas para mitigar os riscos devem ser definidas e implementadas para manter os riscos em um nível aceitável. A efetividade da redução dos riscos deve ser constantemente monitorada.
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Sim
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim. Integra o processo de gerencia de riscos a um processo de testes de software para garantir baixos riscos no projeto, respeitando os limites do seu cronograma e orçamento.
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim
	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Sim, avalia a produtividade das atividades de teste através de cenários de teste de software baseados em simulação em vários níveis de abstração do sistema / software em atividades de teste para gerenciar um estável (previsível e controlável) processo de testes com o menor risco possível, a um preço e tempo acessível.
	Resumo do artigo	
A9	Título	Risk Based Testing - A Case Study
	Conferência ou Revista	Seventh International Conference on Information Technology
	Autores	Ellen Souza, Cristine Gusmão, Júlio Venâncio
	Ano de Publicação	2010
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Teste baseado em riscos
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Sim

Atividades do processo	<p>Processo de testes baseado em risco: Identificação de Riscos, Análise de Riscos, Planejamento de Teste, Projeto de Teste, Execução de Teste, Avaliação de Teste e Controle de Teste. Na Identificação de Riscos, são identificados riscos técnicos relacionados às funcionalidades e requisitos do software. Também é feita uma revisão das fontes e categorias de riscos para compor um Questionário baseado em Taxonomia (TBQ) e/ou um checklist que será respondido pelos membros do projeto e depois, os riscos identificados são validados. Na Análise de Riscos, funcionalidades são priorizadas a partir de uma análise de riscos heurística onde métricas são informadas para encontrar o valor de Exposição de Risco (RE) de cada funcionalidade. No Planejamento de Teste, a abordagem, a estratégia e número de ciclos de teste são definidos utilizando as informações da análise de riscos para fazer melhor uso de tempo e recursos. No Projeto de Teste, os casos de teste são projetados para mitigar os riscos e pelo menos um caso de teste é feito para cada risco. No TBQ, é estabelecido o tipo de risco e como a funcionalidade pode falhar e isso é usado para escrever os casos de teste. Na Execução de Teste, os casos de teste são executados pela ordem de RE. Nas atividades de Avaliação do Teste e Controle de Riscos, são monitoradas, respectivamente, o progresso dos casos de teste e os riscos identificados. Um risco é mitigado quando todos os casos de teste referentes a ele são executados e passam.</p>
Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Sim.
Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim.
Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim, abordagem de teste baseado em risco.
Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	O artigo não chega a usar mas cita uma ferramenta chamada <i>RBTool</i> , que ainda estava sendo implementada durante o desenvolvimento do artigo para apoio na execução desse tipo de abordagem.

	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?	Sim, foi realizado um estudo de caso para verificar se (i) a abordagem RBT pode encontrar defeitos mais rápido que uma abordagem não RBT e se (ii) os defeitos encontrados são aqueles que possuem maior severidade. O estudo foi feito para testar uma ferramenta, e foi aplicado o processo da abordagem RBT, uma abordagem não RBT e as duas abordagens ao mesmo tempo (híbrido). Houve um treinamento da ferramenta a ser testada e de noções básicas de teste. Como resultado do estudo, foi concluído que RBT realmente foca nas partes do software que são mais propensos a falhar, o que ajuda os gerentes de teste a fazer melhor uso do tempo e recursos limitados. Concluíram também que RBT encontra os defeitos mais importantes mais cedo do que abordagem funcional, de modo que podem ser corrigidos mais cedo e, conseqüentemente, a qualidade de software é melhorada mais rápido, portanto, há um custo benefício.
	Resumo do artigo	A abordagem de teste baseado em risco possui um processo bem definido que inclui as atividades de teste de um processo de testes comum.
A10	Título	Risk-based testing: Risk analysis fundamentals and metrics for software testing including a financial application case study
	Conferência ou Revista	The Journal of Systems and Software 53
	Autores	Stale Amland
	Ano de Publicação	2000
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Teste de sistema baseado em riscos com foco em riscos de negócios.
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não, o processo de testes apenas é mapeado dentro do processo de gerenciamento de riscos de engenharia de software

<p>Atividades do processo</p>	<p>A abordagem apresentada é dividida em 6 passos e entre parênteses encontra-se a atividade do processo a cada passo. Passo 1) Planejamento (Identificação de riscos e Estratégia de riscos): o planejamento de teste é estabelecido, assim como uma estratégia global de riscos. Passo 2) Identificar indicadores de riscos (Avaliação de riscos): durante uma reunião com os stakeholders, uma lista de indicadores de probabilidade de riscos é proposta e o gerente de teste atribui valores (pesos) para cada indicador de forma que seja atribuído um valor de probabilidade de falha para cada função a partir desses indicadores. Passo 3) Identificar custo de uma falha (Avaliação de riscos): na mesma reunião, são atribuídos valores 1 (baixo), 2 (médio), ou 3 (alto) para o custo de uma falha do ponto de vista do consumidor e do fornecedor. O custo final é obtido com a média dos valores atribuídos a ambos. Passo 4) Identificar elementos críticos (Avaliação de riscos): o valor de RE é calculado para cada função através do produto da probabilidade e custo da função e assim, pode ser feita a priorização das funções. Passo 5) Execução de teste (Mitigação de riscos): o processo de testes deve ser executado com monitoramento do seu progresso e uso de recursos para que seja gasto mais tempo testando as funções mais críticas. Passo 6) Estimar para completar (Relato e previsão de riscos): as informações da primeira parte dos testes colhidas através de métricas são coletadas e analisadas para prever o total de recursos requeridos e identificar áreas críticas baseadas nos indicadores de probabilidade.</p>
<p>Integra o processo de apoio ao processo de teste?</p>	<p>Sim</p>
<p>Descreve o uso do processo de apoio para testes?</p>	<p>Sim, o processo é usado para priorizar casos de teste, recursos e tempo com foco nos riscos de negócio.</p>
<p>Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?</p>	<p>Sim, abordagem de teste baseado em risco.</p>
<p>Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)</p>	<p>Não</p>
<p>Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc.) e como (experimento, entrevista, etc.) é avaliado?</p>	<p>Sim. Foi realizado um estudo de caso para verificar a abordagem na prática. O estudo foi realizado no estágio de teste de sistema e o artigo não descreve o que foi avaliado, mas como resultado, foi observado que o número de falhas encontradas foi igual ou menor que em versões anteriores da aplicação testada e que o projeto foi capaz de entregar versões de qualidade aceitável dentro de um tempo mais curto</p>

		e com menos recursos do que o estimado.
	Resumo do artigo	Utiliza dois elementos para calcular a Exposição de Risco (Risk Exposure - RE): a probabilidade de falha e o custo da falha. Ambos estão relacionados aos riscos de negócio. A expressão para o cálculo da RE é $Re(f) = \hat{P}(f) * C(f)$; onde P é a probabilidade de uma falha ocorrer na função f, e C é o custo se a falha da função f ocorrer durante a produção.
A11	Título	Specification-based Regression Test Selection with Risk Analysis
	Conferência ou Revista	CASCON '02: Proceedings of the 2002 conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative research
	Autores	Yanping Chen, Robert L. Probert, D. Paul Sims
	Ano de Publicação	2002
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Teste de regressão
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Não
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	Passo 1: Avaliar o custo C (t) para cada caso de teste, em uma escala de 1 a 5, onde 20% dos casos com menor custo estão em 1 e os 20% mais custosos estão em 5. Além disso, os tipos de custo levados em conta são aqueles que possuem consequência para o cliente, e os que possuem consequência para o vendedor. Passo 2: Derivar a "probabilidade e severidade" de cada caso de teste t, multiplicando o número de defeitos N encontrados pelo caso de teste vezes a severidade média S desses defeitos, ou seja, $P(t) = N * S$. Depois disso, os valores são categorizados em uma escala de 1 a 5, conforme o Passo 1. Passo 3: Calcular a exposição de risco para cada caso de teste (Risk Exposure - RE), onde $RE(t) = C(t) * P(t)$. Passo 4: Selecionar os casos de testes de acordo com os valores mais altos de RE.
	Integra o processo de apoio ao processo de teste?	-
	Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Sim, é usado para priorização de casos de teste.
	Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim, propõe um método dividido em 4 passos para realizar a seleção de casos de testes para o teste de regressão baseado em riscos.

	Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
	Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc) e como (experimento, entrevista, etc) é avaliado?	Foi realizado um experimento aplicado a 3 componentes da IBM WebSphere Commerce 5.4, com 3 testadores experientes, cada um responsável por um componente. Eles escolheram os testes para o teste de regressão manualmente de acordo com a sua experiência e ao mesmo tempo os autores aplicaram a abordagem proposta para escolher a suíte de teste para a regressão. Avaliaram a eficácia, o custo-benefício e a sensibilidade ao risco dos casos de teste priorizados para o teste de regressão e em todas as características, o teste de regressão selecionado com a abordagem proposta se saiu melhor.
	Resumo do artigo	O método para seleção dos casos de teste também foi combinado com uma técnica de seleção baseada em grafos de fluxo de controle, já que o artigo também prevê a seleção a partir da especificação.
A12	Título	TIM - A Test Improvement Model
	Conferência ou Revista	Software Testing Verification and Reliability
	Autores	Ericson T., Subotic A., Ursing S.
	Ano de Publicação	1997
	Nome do processo de apoio ao qual o artigo se refere	Gerência de Riscos
	Tipo de contexto/aplicação em que o processo de apoio é aplicado	Melhoria do Teste de software
	Está associado a algum modelo de maturidade ou norma? (Se sim, qual?)	Sim, CMM e TMM. SEI's CMM, Capability Maturity Model (Paulk <i>et al.</i> , 1995), and Gelperin's TMM, Testability Maturity Model (Gelperin, 1996).
	Especifica o processo de apoio? (Sim ou Não)	Não
	Atividades do processo	Não define atividades realmente, mas define metas que devem ser alcançadas em cada área chave. A parte de gerenciamento de riscos é chamada de "redução de risco" e é um dos 4 níveis existentes no framework. Os níveis são sempre os mesmos, o que evolui nesse framework são as áreas chaves em que esses níveis se encontram. Na área de Organização, as metas são: alocação de recursos "sensíveis" a teste e planejamento de tarefas para todos os níveis; o testador é envolvido em todas as fases de desenvolvimento, e; rotação da equipe entre desenvolvimento e teste. Na área de Planejamento e Rastreamento, as metas são: a análise de risco é realizada e influencia o planejamento e implantação de recursos; partes afetadas aprovam planos, incluindo os

	<p>objetivos de teste; o cumprimento dos objetivos globais do teste é monitorado, e; o planejamento é realizado por um testador / planejador experiente. Na área de Casos de Teste, as metas são: casos de teste são classificados e selecionados de acordo com sua criticidade, e; são projetados em resposta às áreas de risco. Na área de Testware, as metas são: análise de riscos auxiliada por computador; software e testware estão sob gerenciamento de configuração eficaz; teste de regressão auxiliado por computador, e; apenas tecnologia "madura" deve ser usada. Na área de Revisão, as metas são: casos de teste e testware são revisados; técnicas de revisão são avaliadas, e; processos de revisão, produtos e recursos são medidos.</p>
Integra o processo de apoio ao processo de teste?	Não
Descreve o uso do processo de apoio para testes?	Não
Descreve alguma abordagem, método, técnica ou ferramenta para uso do processo (ou atividades do processo) de apoio para testes? Qual?	Sim, um modelo de melhoria para teste.
Tem apoio ferramental? (Se sim, qual? É gratuita, paga ou própria?)	Não
Avalia o processo/abordagem aplicado? Se sim, o que (Eficiência, eficácia, etc) e como (experimento, entrevista, etc) é avaliado?	Sim, o framework foi avaliado com três casos de estudo, onde determinaram o "perfil de maturidade" de cada organização em relação a cada um dos níveis e buscando entender que motivos levaram aquelas organizações a estarem com aquele perfil.
Resumo do artigo	

Parte III – Análise e Conclusões

Com os resultados obtidos a partir desse mapeamento, foi possível perceber o estado em que se encontra a aplicação dos processos de apoio gerencial escolhidos para o processo de testes. De forma geral, não foram encontradas muitas iniciativas para especificação desses processos para o processo de testes, normalmente o que se apresenta são métodos que envolvem o uso e integração de atividades relacionadas com os processos de apoio, mas não de processo dedicado a esse apoio.

Tabela A4. Resultado de Análise dos Dados do Mapeamento Sistemático

Processo de Apoio	Aplicação em Testes	Avaliação	Modelo/ Norma
GRH	<ul style="list-style-type: none"> • Testes terceirizados (2) <ul style="list-style-type: none"> ○ Eficácia na realocação de pessoas (1) 	50% (1) avaliou: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidade 	0% associou
GR	<ul style="list-style-type: none"> • Priorização de casos de teste (4) • Estimativa de tempo necessário para testar (1) • Aumento da taxa de detecção de defeitos (1) • Conformidade com o orçamento previsto (3) • Conformidade com o cronograma previsto (6) • Avaliação da confiabilidade após os testes (1) 	80% (8) avaliou: <ul style="list-style-type: none"> • Custo-benefício (2) • Taxa e tempo de detecção de falhas (2) • Severidade das falhas (2) • Eficácia em identificar riscos (2) • Produtividade dos testes (1) 	20% (2) associou: <ul style="list-style-type: none"> • CMMI (2) • TMM (1)

Para o processo de Gerência de Portfólio, até a conclusão desse mapeamento não foi possível encontrar abordagens para especificação ou uso desse processo no contexto de teste, apenas relatos de uso para um contexto específico da organização.

Na Tabela A4, podemos ver que os artigos encontrados sobre a aplicação do processo de Gerência de Recursos Humanos (GRH) para o processo de testes é destinada ao contexto de teste terceirizados, onde é preciso ter um alto controle desses recursos, já que costumam receber muitos projetos em um curto período de tempo. Além disso, uma das abordagens (A2) trata especificamente da realocação de recursos humanos nesse contexto, novamente pela alta demanda de projetos, que podem diferir não apenas tecnicamente, mas também em aspectos organizacionais, gerenciais e sociais. Nenhum dos artigos desse processo usou normas ou modelos para definir sua aplicação e apenas um deles avaliou a abordagem proposta verificando sua aplicabilidade.

Para o processo de Gerência de Riscos (GR), foram encontradas muitas aplicações para o processo de testes, entre as quais se destacaram a priorização de casos de teste e a conformidade com o cronograma previsto como sendo os principais motivos para se aplicar esse processo em testes. A maioria das abordagens (80%) se

preocuparam em avaliar sua proposta e observaram fatores diversos para fazer a validação, algumas utilizaram até mais de um fator. Nesse processo, a conformidade com modelos de melhoria de processo foi levada em conta, principalmente em relação ao CMMI (SEI, 2010), cujo modelo serviu de referência para duas das dez abordagens encontradas para aplicação do processo de GR em testes.

Embora tenha sido encontrado um resultado mais satisfatório na literatura em relação ao processo de GR, já que alguns artigos (A8 e A9) demonstraram a sua especificação do processo de gerência de riscos para o processo de testes, a maior parte deles apenas utilizou conceitos da gerência de riscos durante a atividade de teste ou a utilização da metodologia de Teste Dirigido a Riscos, que também foi bastante encontrada durante a pesquisa. Também foi encontrado um modelo de melhoria (A12) para o processo de testes que leva em conta o gerenciamento de riscos e apesar de não especificar esse processo, ele indica práticas para o uso desse processo durante o processo de testes.

A partir desses resultados, pretende-se divulgar esse conhecimento e toma-lo como base para especificações desses processos de apoio como parte de um trabalho de
de mestrado.

Parte IV – Relação Completa de Artigos Retornados

Nas Tabelas A5, A6 e A7 a seguir, é listada a relação completa dos artigos referentes aos Processos de Gerência de Portfólio, de Recursos Humanos e de Riscos, respectivamente, que foram retornados pelas máquinas de busca escolhidas nesse mapeamento sistemático.

Tabela A5. Lista de artigos retornados para o Processo de Gerência de Portfólio

Autores	Título do Documento	Ano da Publicação
Bilalis, N.; Lolos, D.; Antoniadis, A.; Emiris, D.	Nome do artigo não disponível.	2002
Shyh-Jier Huang; Tsai-Ming Yang; Jiann-Tseng Huang	FPGA realization of wavelet transform for detection of electric power system disturbances	2002
Sneed, H.M.	Selective Regression Testing of a Host to DotNet Migration	2006
Carroll, N.L.; Markauskaite, L.; Calvo, R.A.	E-Portfolios for Developing Transferable Skills in a Freshman Engineering Course	2007
Carico, D.; Chengjian He	Using Parallel Processing Tools to Predict Rotorcraft Performance, Stability, and Control	2007
Velev, M.N.; Ping Gao	Efficient SAT-based techniques for Design of Experiments by using static variable ordering	2009
D'Urso, C.	Toward a cooperative architecture for delivering government services. Part 2	2004
Juedes, D.W.	Experiences in Web-based grading	2003
Blakey, P.	Income from capital [Wireless Investor]	2008
Huayue Wu; van Beek, P.	On Portfolios for Backtracking Search in the Presence of Deadlines	2007
Colanzi T.E., Vergilio S.R., Guez Assuncao W.K., Pozo A.	Search Based Software Engineering: Review and analysis of the field in Brazil	2013
Romero C., Espejo P.G., Zafra A., Romero J.R., Ventura S.	Web usage mining for predicting final marks of students that use Moodle courses	2013

Khan S.S., Khouja M., Kumar R.L.	Effects of time-inconsistent preferences on information technology infrastructure investments with growth options	2013
Izurieta C., Bieman J.M.	A multiple case study of design pattern decay, grime, and rot in evolving software systems	2013
Tomaru T., Nakano M., Nishimura H.	Supplier quality assessment to identify depth technical knowledge of component reliability	2013
Wawrowski M.R., Waskiel J.J., Stochel M.G.	Adaptive agile performance modeling and testing	2012
Lonchamp J., Fessart K.	Investments portfolio optimal planning for industrial assets management: Method and tool	2012
Schockaert S., Janssen J., Vermeir D.	Satisfiability checking in lukasiewicz logic as finite constraint satisfaction	2012
Raza A., Clyde S.	Testing health-care integrated systems with anonymized test-data extracted from production systems	2012
Letouzey J.-L., Ilkiewicz M.	Managing technical debt with the SQALE method	2012
Buglione L., Hauck J.C.R., Von Wangenheim C.G., McCaffery F.	Hybridizing CMMI and Requirement Engineering Maturity & Capability Models: Applying the LEGO approach for improving estimates	2012
Kaijar S., Bhavani S.D.	Developing heuristic for subgraph isomorphism problem	2012
Banzi A.S., Nobre T., Pinheiro G.B., Arias J.C.G., Pozo A., Vergilio S.R.	Selecting mutation operators with a multiobjective approach	2012
Carmen C.	Integration of a NASA faculty fellowship project within an undergraduate engineering capstone design class	2012
Datsenka R., Stankov I., Kurbel K.	Design and implementation of remotely supervised video-based distance examinations	2012
Tiwari L.K.	Reliability measurement of digital forensic open source tools using fuzzy logic	2012
Martinez A., Jenkins M.	An experience using reflection in software engineering	2012
Slhoub K.A.	A software quality resource tool that improves quality management of scaled-down development environments	2012
[No author name available]	2012 3rd International Workshop on Product Line Approaches in Software Engineering, PLEASE 2012 – Proceedings	2012
Vergilio S.R., Pozo A., Arias J.C.G., da Veiga Cabral R., Nobre T.	Multi-objective optimization algorithms applied to the class integration and test order problem	2012
Vetro A.	Using automatic static analysis to identify technical debt	2012

Squires R.J., Orrock J., Johnson N.	Versatile high strength fire resistant paste adhesive for aircraft interiors	2012
Xu B., Chen J., Ge Y., Chen Z., Ling Y.	Scheduling quality related activities in incremental software development projects based on Monte Carlo simulation	2012
Pati B., Misra S., Mohanty A.	A model for evaluating the effectiveness of software engineering virtual labs	2012
Mews M., Svacina J., Weissleder S.	From AUTOSAR models to co-simulation for MiL-testing in the automotive domain	2012
Wiklund K., Eldh S., Sundmark D., Lundqvist K.	Technical debt in test automation	2012
Tuisk A., Karpistsenko A., Lepmets M.	Integrated process improvement approach: Case studies in Skype Technologies Ltd.	2012
Bardin S., Gotlieb A.	FDCC: A combined approach for solving constraints over finite domains and arrays	2012
Zhang X., Liu Y., Zhang F., Ren J., Sun Y.L., Yang Q., Huang H.	On design and implementation of neural-machine interface for artificial legs	2012
Dong Q.-C., Wang Z.-X., Chen G.-Y., Xin J., Zhang T.-T.	Domain-specific modeling and verification for C4ISR capability requirements	2012
Foorhuis R., Hofman F., Brinkkemper S., Bos R.	Compliance assessments of projects adhering to enterprise architecture	2012
Xie W., Zhang H., Lu L.	Design of rural endowment insurance database system	2011
Dreyfus D., Wyner G.M.	Digital cement: Software portfolio architecture, complexity, and flexibility	2011
Hu Q.P., Peng R., Xie M., Ng S.H., Levitin G.	Software reliability modelling and optimization for multi-release software development processes	2011
Carmen C.	Integration of a NASA ESMD faculty fellowship project within an undergraduate engineering capstone design class	2011
Dasgupta D., Rahman M.M.	Estimating security coverage for cloud services	2011
Garcia-Castro R.	SET-MM - A Software Evaluation Technology Maturity Model	2011
Kim Y., Crowston K.	Technology adoption and use theory review for studying scientists' continued use of cyber-infrastructure	2011
Jain R.P., Poston R.S., Simon J.C.	An empirical investigation of client managers responsibilities in managing offshore outsourcing of software-testing projects	2011

Colanzi T.E., Assuncao W.K.G., Vergilio S.R., Pozo A.	Integration test of classes and aspects with a multi-evolutionary and coupling-based approach	2011
Candea G.	Exterminating bugs via collective information recycling	2011
Furneaux B., Wade M.	An exploration of organizational level information systems discontinuance intentions	2011
Rodriguez D., Ruiz M., Riquelme J.C., Harrison R.	Multiobjective simulation optimisation in software project management	2011
White D.R., Arcuri A., Clark J.A.	Evolutionary improvement of programs	2011
Cho D.-H., Sung H.-N.	The effects of project, customer and vendor properties on the conflict of IS outsourcing development	2011
Cortese D.	ISO 26262 and ISO IEC 12207: The international standards tailoring process to the whole sw automotive development life-cycle by model-based approach	2011
Williams C.	Client-vendor knowledge transfer in IS offshore outsourcing: Insights from a survey of Indian software engineers	2011
Rotella P., Chulani S.	Implementing quality metrics and goals at the corporate level	2011
Rauf A., Jaffar A., Shahid A.A.	Fully automated gui testing and coverage analysis using genetic algorithms	2011
Doong H.-S., Wang H.-C., Foxall G.R.	An investigation of consumers' webstore shopping: A view of click-and-mortar company	2011
Cassimon D., Engelen P.J., Yordanov V.	Compound real option valuation with phase-specific volatility: A multi-phase mobile payments case study	2011
Jain R.P., Simon J.C., Poston R.S.	Mitigating vendor silence in offshore outsourcing: An empirical investigation	2011
Vijayamma D.K., David N.Y.	Enhancing customer partnership through Requirements Framework	2010
Piel E., Gonzalez-Sanchez A., Gross H.-G.	Built-in data-flow integration testing in large-scale component-based systems	2010
Cao L., Ramesh B., Abdel-Hamid T.	Modeling dynamics in agile software development	2010
Spiegel F., Lazic M.	Incentive and control mechanisms for mitigating relational risk in IT outsourcing relationships	2010
Wang T.-I., Su C.-Y., Chang J.-Y.	Construction and analysis of educational assessments using knowledge maps with weight appraisal of concepts	2010
Cardell-Oliver R., Zhang L., Barady R., Lim Y.H., Naveed A., Woodings T.	Automated feedback for quality assurance in software engineering education	2010

Shafinah K., Selamat M.H., Abdullah R., Nik Muhamad A.M., Awang Noor A.G.	System evaluation for a Decision Support System	2010
Buyukozkan G., Ruan D.	Choquet integral based aggregation approach to software development risk assessment	2010
Engstrom E., Runeson P., Skoglund M.	A systematic review on regression test selection techniques	2010
Buglione L.	Leveraging people-related maturity issues for achieving higher maturity and capability levels	2009
Malik S., Zhang L.	Boolean satisfiability from theoretical hardness to practical success	2009
Wang H.-W., Qi C., Wei Y.-C., Li B., Zhu S.	Review on data-based decision making methodologies	2009
Conley C.A., Sproull L.	Easier said than done: An empirical investigation of software design and quality in open source software development	2009
Mantyla M.V., Lassenius C.	What types of defects are really discovered in code reviews?	2009
Engstrom E., Skoglund M., Runeson P.	Empirical evaluations of regression test selection techniques: A systematic review	2008
Klischewski R., Ukena S.	Test strategies for evaluation of semantic eGovernment applications	2008
Tenenberg J.	An institutional analysis of software teams	2008
Haim S., Walsh T.	Online estimation of SAT solving runtime	2008
Jeyaraj A., Sabherwal R.	Adoption of information systems innovations by individuals: A study of processes involving contextual, adopter, and influencer actions	2008
Kharlamov M., Polovinkin A., Kondrateva E., Lobachev A.	Beyond brute force: Testing financial software	2008
Ben-Menachem M.	Towards management of software as assets: A literature review with additional sources	2008
[No author name available]	Proceedings of the 2001 ACM International Symposium on Software Testing and Analysis, ISSTA'07	2007
Findlay D.B., Wilkinson C.H.	Collaborative simulation and testing utilizing high performance computing	2007
Carico D., He C.	Development of a high performance computing tool to predict rotorcraft performance, stability, and control	2007
Koch S.	Software evolution in open source projects - A large-scale investigation	2007
Laplante P., Gold A., Costello T.	Open source software: Is it worth converting?	2007

Khan A., Bollmeyer S., Harbach F.	The challenge of device integration	2007
Sutcliffe A.G., Gregoriades A.	Automating scenario analysis of human and system reliability	2007
Lane M., Basnet P.	Informal control in open source projects: An empirical assessment	2005
[No author name available]	Suppliers look to extend menu	2004
Tassey G.	Underinvestment in public good technologies	2004
Rumpe B.	Agile Modeling with the UML	2004
Croteau A.-M., Raymond L.	Performance outcomes of strategic and IT competencies alignment	2004
Botaschanjan J., Pister M., Rumpe B.	Testing agile requirements models	2004
Rumpe B.	Model-based testing of object-oriented systems	2003
Klosch R.R., Glaser P.W., Truschneegg R.J.	A testing approach for large system portfolios in industrial environments	2002
Ken Koster	Using portfolio theory for better and more consistent quality	2007

Tabela A6. Lista de artigos retornados para o Processo de Gerência de Recursos Humanos

Autores	Título do Documento	Ano da Publicação
Bourque, P.; Dupuis, R.	Guide to the Software Engineering Body of Knowledge 2004 Version	2004
Cruz, P.; Villarroel, R.; Mancilla, F.; Visconti, M.	A Software Testing Process for the Reference Model of Competisoft	2010
Unterkalmsteiner, M.; Gorschek, T.; Islam, A.K.M.M.; Chow Kian Cheng; Permadi, R.B.; Feldt, R.	Evaluation and Measurement of Software Process Improvement - A Systematic Literature Review	2012
Zhu Qing; Ren Zhiming	Research on Human Resource Configuration Strategy in Software Engineering	2010
	Paper Titles and Abstracts	2007
Zanoni, R.; Audy, J.L.N.	Project management model for a physically distributed software development environment	2003

Kivisto, K.	Roles of developers as part of a software process model	1999
Willcocks, L.; Oshri, I.; Kotlarsky, J.; Rottman, J.	Outsourcing and Offshoring Engineering Projects: Understanding the Value, Sourcing Models, and Coordination Practices	2011
	Table of contents - Volume 5	2008
	Table of contents - WICOM 2007	2007
	Table of contentes	2010
	IEEE guide--adoption of iso/iec tr 24748-1:2010 systems and software engineering--life cycle management--part 1: guide for life cycle management	2011
	IEEE Draft Guide for Adoption of ISO/IEC TR 24748-1:2010 -- Systems and Software Engineering -- Life Cycle Management -- Part 1: Guide for Life Cycle Management	2010
	ISO/IEC Draft IEEE Guide Systems and software engineering-Guide for life cycle processes	2008
	Draft IEEE Standard Systems and software engineering-Guide for life cycle processes	2008
Acuna, S.T.; Juristo, N.; Moreno, A.M.	Emphasizing human capabilities in software development	2006
Mingxing Li; Tongjian Zhang	The Empirical Analysis on the Information Technology Risk Control Evaluation System in the Commercial Bank Based on URSIT Frame	2010
Zhengyuan Jia; Lihua Gong	Multi-criteria Human Resource Allocation for Optimization Problems Using Multi-objective Particle Swarm Optimization Algorithm	2008
Guimaraes, T.	Exploring the determinants of imaging systems success	1993
Xie Wu; Huimin Zhang	A talent markets analysis method based on data mining	2010
Van den Eede, G.; Van De Walle, B.; Rutkowski, A.-F.	Dealing with Risk in Incident Management: An Application of High Reliability Theory	2006
Nianjun Zhou; Qian Ma; Ratakonda, K.	Quantitative Modeling of Communication Cost for Global Service Delivery	2009
Hong yuan Zhang; Changjun Zhu	Applied research on the hydraulic engineering management system based on C/S	2009
Hua Chen; Qunzhao Deng; Fangming Wang	Research of countermeasure and emulational analyse for restraining innovation inertia in enterprises basing on systemic theories	2009
Botu, A.; Badoiu, A.; Petrescu, S.; Vlad, V.	SIIPAL A Public Administration e-Learning System. Student Assessment	2006

Mai Ying	CSR affect on human resource management: Trust as a mediator	2010
Wang Qian; Song Zhen-hua	Research on optimization of software development project process based on theory of project management	2010
Nakamae, Koji; Koga, W.; Fujioka, Hiromu	Effects of operator grouping on the VLSI final test facility layout scale	2000
Wang, Y.; Court, I.; Ross, M.; Staples, G.; King, G.; Dorling, A.	Quantitative evaluation of the SPICE, CMM, ISO 9000 and BOOTSTRAP	1997
Ghazarian, A.	A Case Study of Source Code Evolution	2009
Turner, I.L.; Jones, K.W.	User-centric innovations: A survey part 1	2007
Born, Gary	Controlling software quality	1986
Majchrzak, T.A.	Best practices for technical aspects of software testing in enterprises	2010
Zhang Juan; Tong WeiQin; Cai Lizhi	An Evaluation Model in Software Testing Based on AHP	2012
He, Y.; Hecht, H.; Paul, R.A.	Measuring and assessing software test processes using test data	2000
Harman, M.	The Current State and Future of Search Based Software Engineering	2007
White, J.; Dougherty, B.; Schmidt, D.C.	ASCENT: An Algorithmic Technique for Designing Hardware and Software in Tandem	2010
Khan, E.H.	The stages of evolution of information systems functions: Findings in the Bahrain environment	1992
Otoya, S.; Cerpa, N.	An experience: a small software company attempting to improve its process	1999
Wallace, D.R.	Practical software reliability modeling	2001
Alfonso, Maria Isabel; Mora, F.	Learning software engineering with group work	2003
Casey, V.	Leveraging or Exploiting Cultural Difference?	2009
Li Hao-jun; Li Xiao	An intelligent instructing mechanism for stream-media-based video/audio education system in SME	2010
Xiaoping Du; Jianjun Song; Yangsheng Zhao; Xin Li	The Workflow Management System Model of Spacecraft Test Based on Web Service	2010
Yi-Min Huang; Jian-Ming Zhang; Quan-Lin Zhang; Shu-Qing Wang	Intelligent resource planning of testing lab based on CORBA and multi-agent	2002
Levchenko, A.I.; Boscart, V.M.; Ibbett, J. P.; Fernie, G.R.	Distributed IR based technology to monitor hand hygiene of healthcare staff	2009

Poston, R.M.; Bruen, M.W.	Counting Down to Zero Software Failures	1987
Maxim, M.; Venugopal, A.	FrontDesk: an enterprise class Web-based software system for programming assignment submission, feedback dissemination, and grading automation	2004
Ward, Bob	Computer Society Connection	2008
Maojun Huang; Jiali Xia; Bizhou Xiong; Xifa Liu	Construction of tridimensional software testing practice teaching platform: Case study of JXUFE	2010
Tian, J.	Integrating time domain and input domain analyses of software reliability using tree-based models	1995
Zhang, M.T.; Niu, S.; Shiming Deng; Zhicong Zhang; Qi Li; Li Zheng	Hierarchical Capacity Planning With Reconfigurable Kits in Global Semiconductor Assembly and Test Manufacturing	2007
Zhang, M.T.; Niu, S.; Mai, M.; Qi Li	Multi-factory optimization enables kit reconfiguration in semiconductor manufacturing	2005
Serra, M.; McLeod, B.; Sorbin, B.; Turner, L.; Savaria, Y.	New advances in microelectronics education: a Canadian model	1993
Widner, B.; Walsh, J.	Matching new TPS applications to existing ATE	1994
Rehani, M.; Abercrombie, D.; Madge, R.; Teisher, J.; Saw, J.	ATE data collection - a comprehensive requirements proposal to maximize ROI of test	2004
Bowers, G.H.; Pratt, B. G.	Low-Cost Testers: Are They Really Low Cost?	1985
Biewenga, A.; De Jong, F.	SiP-test: Predicting delivery quality	2007
Baker, K.	QTAG: a standard for test fixture based DDQ SSQ monitors	1994
Lyons, N.	Microprocessor Boards and Automatic Testers	1977
Ghosh, S.; Bawa, N.; Craig, G.; Kalgaonkar, K.	A test management and software visualization framework for heterogeneous distributed applications	2001
Berard, E.V.	Bringing testing into the fold [software testing]	1996
Hoye, Mary C Murphy	Automation of Electronics Testing and Data Analysis for Process Control	1984
	[Front matter]	2012
Adrian, A.M.a; Norwood, S.H.b & Mask, P.L.c	Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture technologies	2005

Ahmed, F.a b; Capretz, L.F.b c & Campbell, P.a d	Evaluating the demand for soft skills in software development	2012
Ambrose, P.J.a & Chiravuri, A.b	A socio-cognitive interpretation of the potential effects of downsizing on software quality performance	2010
Bock, G.-W.a; Sabherwal, R.b & Qian, Z.J.c	The effect of social context on the success of knowledge repository systems	2008
Brown, S.A.a & Venkatesh, V.b	Model of adoption of technology in households: A baseline model test and extension incorporating household life cycle	2005
Chen, Y.; Yang, H. & Hong, L.	Analysis and thinking of failed Japanese ITO cases in China	2012
Clempner, J.	A pattern model for assessing work competencies using petri nets	2010
Cooper, R.B.a & Wolfe, R.A.b	Information processing model of information technology adaptation: An intra-organizational diffusion perspective	2005
Elie-Dit-Cosaque, C.a; Pallud, J.b & Kaliika, M.b	The influence of individual, contextual, and social factors on perceived behavioral control of information technology: A field theory approach	2011
Gambill, S.E.a; Clark, W.J.a & Wilkes, R.B.b	Toward a holistic model of task design for IS professionals	2000
Harman, M.	Software engineering meets evolutionary computation	2011
Harman, M.a; Mansouri, S.A.b & Zhang, Y.a	Search-based software engineering: Trends, techniques and applications	2012
Harman, M.a; McMinn, P.b; De Souza, J.T.c & Yoo, S.a	Search based software engineering: Techniques, taxonomy, tutorial	2011
Hui, W. & Bosheng, Z.	Applying quality design in project management	2007
Jain, R.P.a; Simon, J.C.b & Poston, R.S.c	Mitigating vendor silence in offshore outsourcing: An empirical investigation	2011
Joachim, N.; Beimborn, D. & Weitzel, T.	The influence of SOA governance mechanisms on IT flexibility and service reuse	2013
Kang, D.a; Jung, J.b & Bae, D.-H.a	Constraint-based human resource allocation in software projects	2011
Karhatsu, H.; Ikonen, M.; Kettunen, P.; Fagerholm, F. & Abrahamsson, P.	Building blocks for self-organizing software development teams: A framework model and empirical pilot study	2010
Khan, T.M.; Pezeshki, V.; Clear, F. & Al-Kaabi, A.	Diverse virtual social networks: Implications for remote software testing teams	2010
Koufteros, X.A.	Testing a model of pull production: A paradigm for manufacturing research using structural equation modeling	1999

Larsson, D.a; Bertilsson, H.a & Feldt, R.b	Challenges and solutions in test staff relocations within a software consultancy company	2008
Li, Z.a; Mao, H.b; Chen, Y.a; Liu, X.a & Xu, T.c	An empirical exploration of effective management in software-testing outsourcing	2013
Liu, J.Y.C.a; Chiang, J.C.b; Yang, M.-H.c & Klein, G.d	Partnering effects on user-developer conflict and role ambiguity in information system projects	2011
Martínez, L.G.; Castro, J.R.; Licea, G. & Rodríguez-Díaz, A.	Assessment of uncertainty in the projective tree test using an ANFIS learning approach	2011
Maskeri, G.; Karnam, D.; Viswanathan, S.A. & Padmanabhuni, S.	Bug prediction metrics based decision support for preventive software maintenance	2012
Roberts, T.L.a; Lowry, P.B.b & Sweeney, P.D.c	An evaluation of the impact of social presence through group size and the use of collaborative software on group member voice" in face-to-face and computer-mediated task groups"	2006
Seth, F.P.; Mustonen-Ollila, E.; Taipale, O. & Smolander, K.	Software quality construction: Empirical study on the role of requirements, stakeholders and resources	2012
Vegas, S.a; Juristo, N.a & Basili, V.b	Packaging experiences for improving testing technique selection	2006
Woszczyński, A.B.a; Roth, P.L.a b c & Segars, A.H.a b c	Exploring the theoretical foundations of playfulness in computer interactions	2002
Xu, J.a; Huang, Z.a; Yu, Y.a b & Pan, M.b	A performance analysis on task allocation using social context	2012
Xu, X. & Ding, Y.	Study of Policy-making model for producer service: Empirical research in Harbin	2013
Yang, F.-C. & Wang, Y.-C.	Resource allocation embedded line balancing problem and ant colony optimization method	2011
Zhang, W.a; Tan, S.S.L.a & Tan, B.C.Y.b	Effectiveness of knowledge acquisition for newcomers: The relationship between acquisition channels and knowledge types	2006
Francisco J. Pino, Félix Garcia, Mario Piattini	Key processes to start software process improvement in small companies	2009

Tabela A7. Lista de artigos retornados para o Processo de Gerência de Riscos

Autores	Título do Documento	Ano da Publicação
Bubevski, V.	An Application of Six Sigma and Simulation in Software Testing Risk Assessment	2010

Rauscher, K.F.; Rak, D.J.	Gray box risk assessment for telecommunications software modifications	1996
Yangyang Yu; Johnson, B.W.	A BBN approach to certifying the reliability of COTS software systems	2003
Chernak, Y.	Validating and improving test-case effectiveness	2001
Xiaoying Bai; Kenett, R.S.	Risk-Based Adaptive Group Testing of Semantic Web Services	2009
Hosseingholizadeh, A.	A source-based risk analysis approach for software test optimization	2010
Zampino, E.J.; Cataldo, R.L.	The challenge of space nuclear propulsion and power systems reliability	2004
Lal-Gabe, A.	Hazards analysis and its application to build confidence in software test results	1990
McGraw, Gary	Software Security: Building Security In	2006
Wong, R.M.; Bhattacharyya, S.	Task-Structure analysis: a modularized approach for modeling knowledge intensive processes	2002
Guida, G.; Fabiano, A.; Lanza, C.	Requirements analysis for advanced man-machine interfaces: a methodology	1994
Wei Wang; Zemin Yao	Study on the risk analysis methods and their applicability to the development of materiel	2009
May, J.; Ponomarev, M.; Kuball, S.; Gallardo, J.	A case for new statistical software testing models	2006
Wang Fan; Yang Xiaohu; Zhu Xiaochun; Chen Lu	A naive Bayesian Belief Network model for predicting effort deviation rate in software testing	2009
Dianxiang Xu; Manghui Tu; Sanford, M.; Thomas, L.; Woodraska, D.; Weifeng Xu	Automated Security Test Generation with Formal Threat Models	2012
Souza, E.; Gusmao, C.; Alves, K.; Venancio, J.; Melo, R.	Measurement and control for risk-based test cases and activities	2009
McGraw, Gary	Software assurance for security	1999
	Proceedings 2003 International Symposium on Empirical Software Engineering. ISESE 2003	2003
Kaufman, L.M.; Salinas, M.H.; Williams, R.D.; Giras, T.C.	Integrate hardware/software device testing for use in a safety-critical application	2003
	Proceedings of the 28th Annual International Computer Software and Applications Conference. COMPSAC 2004	2004
Alipour, H.; Isazadeh, A.	Software reliability assessment based on a formal requirements specification	2008

Romano, J.J.; Palmer, J.D.	TBRIM: decision support for validation/verification of requirements	1998
Rice, C.B.; Locksley, R.H.	Applying earned value metrics to flight testing	1999
Paul, R.A.	Metrics based classification trees for software test monitoring and management	1994
Wiegers, K.E.	Read my lips: no new models!	1998
Alhazmi, O.H.; Malaiya, Y.K.	Prediction capabilities of vulnerability discovery models	2006
Reales Mateo, Pedro; Polo Usaola, Macario; Fernandez Alemn, Jose; Luis	Validating Second-Order Mutation at System Level	2013
Xiaoying Bai; Tsai, W.-T.; Paul, R.; Techeng Shen; Bing Li	Distributed end-to-end testing management	2001
	Risk, Reliability, and Testing Case Study	2009
Gomaa, H.; Kerschberg, L.; Farrukh, G.A.	Domain modeling of software process models	2000
Schneidewind, N.F.	Measuring and evaluating maintenance process using reliability, risk, and test metrics	1999
Akimov, E.; Mikheeva, S.; Sinkin, Yu.	Requirements testing methodology	2009
Chittister, C.G.; Haimes, Y.Y.	Systems integration via software risk management	1996
Qin Liu; Wenqiang Zheng; JunFei Ma	Improving Test Quality by a Test Type Analysis Based Method	2009
Jakobsen, A.B.	Bottom up process improvement tricks	1998
Maxville, V.; Chiou-Peng Lam; Armarego, J.	Selecting components: a process for context-driven evaluation	2003
Jeyaraman, G.; Krishnamurthy, K.; Raveendra, V.V.S.	Reengineering legacy application to e-business with modified Rational Unified Process	2003
Mazlan, E.M.; Rahim, L.A.; Shazi, A.R.; Mazlan, W.M.M.W.	Asset Management System: Supporting Organization in Achieving Process Maturity	2009
Singpurwalla, Nozer D.; Soyer, R.	Assessing (Software) Reliability Growth Using a Random Coefficient Autoregressive Process and Its Ramifications	1985
de A Farzat, F.	Test Case Selection Method for Emergency Changes	2010
Carin, L.; Cybenko, G.; Hughes, J.	Cybersecurity Strategies: The QuERIES Methodology	2008

Gang Liu; Shaobin Huang; Xiufeng Piao	Study on Requirement Testing Method Based on Alpha-Beta Cut-Off Procedure	2008
Huang, L.; Boehm, B.	Determining how much software assurance is enough? A value-based approach	2005
Juling Ding; Huajun Kang; Xu Ye; Zhenhui Weng; Le Yan	An Improved AHP Based Quantitative Method for Host Network Risk Evaluation	2009
Sherer, S.A.	A cost-effective approach to testing	1991
Lee, A.T.; Gunn, T.R.	A quantitative risk assessment method for space flight software systems	1993
Ruoxi Liu; Jianhua Zhang; Wei Qiu; Ling Su; Zhimin Guo; Guodong Wang	Research on Online Static Risk Assessment for Urban Power System	2010
Ghoneim, G. A.; Sigurdsson, G.	Fundamentals of risk based inspection – a practical approach	2009
Bagheri, H.; Montaghani, V.; Safi, G.; Mirian-Hosseiniabadi, S.	An evaluation method for aspectual modeling of distributed software architectures	2008
Persson, C.; Yilmazturk, N.	Establishment of automated regression testing at ABB: industrial experience report on 'avoiding the pitfalls'	2004
Huang, L.; Boehm, B.	How Much Software Quality Investment Is Enough: A Value-Based Approach	2006
Stoelinga, M.; Timmer, M.	Interpreting a Successful Testing Process: Risk and Actual Coverage	2009
Auguston, M.; Michael, J.B.; Man-Tak Shing; Floodeen, D.L.	Using attributed event grammar environment models for automated test generation and software risk assessment of system-of-systems	2005
Ammar, H. H.; Nikzadeh, T.; Dugan, J.B.	An example of risk assessment of software systems specifications	1997
Carreno, L.A.; Jani, Y.	A fuzzy expert system approach to insurance risk assessment using FuzzyCLIPS	1993
Bouamrane, M.; Rector, A.; Hurrell, M.	Development of an ontology for a preoperative risk assessment clinical decision support system	2009
Rinard, M.	Survival strategies for synthesized hardware systems	2009
Souza, E.; Gusmao, C.; Venancio, J.	Risk-Based Testing: A Case Study	2010
Smidts, C.	Research in software reliability engineering	2006
Ouabdesselam, F.; Parissis, I.	Testing synchronous critical software	1994
Law, J.; Rothermel, G.	Incremental dynamic impact analysis for evolving software systems	2003
Cavanaugh, K.	An integrated diagnostics virtual test bench for life cycle support	2001

Lucchetta, S.D.; Lanagan, D.E.	F-16 automatic test system acquisition and sustainment management - a case study in transformation	2003
Sen, D.K.; Banks, J.C.; Maggio, G.; Railsback, J.	Rapid development of an event tree modeling tool using COTS software	2006
Lanning, D.L.; Khoshgoftaar, T.M.	Fault severity in models of fault-correction activity	1995
Paul, R.	End-to-end integration testing	2001
Karppinen, K.; Savola, R.; Rapeli, M.; Tikkala, E.	Security Objectives within a Security Testing Case Study	2007
Taylor, D.; McGraw, G.	Adopting a software security improvement program	2005
Savola, R.M.	Software security assurance of telecommunication systems	2009
Cleland-Huang, J.; Zemont, G.; Lukasik, W.	A heterogeneous solution for improving the return on investment of requirements traceability	2004
Gandotra, V.; Singhal, A.; Bedi, P.	Identifying Security Requirements Hybrid Technique	2009
Savola, R.; Karppinen, K.	Practical Security Testing of Telecommunications Software--A Case Study	2007
Si Sun	Study on Software Project Risk Priority Management and Framework Based on Information Management System	2009
Bidokhti, N.	How to Close the Gap between Hardware and Software Using FMEA	2007
Schneidewind, N.F.	Reliability modeling for safety-critical software	1997
Kloos, J.; Eschbach, R.	Generating System Models for a Highly Configurable Train Control System Using a Domain-Specific Language: A Case Study	2009
Azadeh, M.A.; Sharifi, S.; Izadbakhsh, H.	Integration of Expert System and Integer Programming for Optimization of Strategic Planning	2006
Shelton, J.H.; Sidoran, J.L.	System concept modeling	1991
Mazer, A.S.; Loring, S.M.	Automated Testing of Science Instrument Flight Software	2008
Zech, P.	Risk-Based Security Testing in Cloud Computing Environments	2011
	Proceedings Fourth International Software Metrics Symposium	1997
Paul, R.A.	Convergence of 'hard spots' in the Army tactical command and control systems (ATCCS)	1992
Catena, J.; Casasanta, R.; Saylor, R.;	Ground data system risk mitigation techniques for faster, better, cheaper missions	2001

Weikel, C.		
Pighin, M.; Marzona, A.	Optimizing test to reduce maintenance	2005
Tsai, W.-T.; Xiaoying Bai; Paul, R.; Weiguang Shao; Agarwal, V.	End-to-end integration testing design	2001
Gautham, R.N.	Testing Processes in Business-Critical Chain Software Lifecycle	2009
Gegick, M.; Williams, L.	Toward the Use of Automated Static Analysis Alerts for Early Identification of Vulnerability- and Attack-prone Components	2007
Gerrard, P.	Test Axioms as Thinking Tools	2008
Shaoying Liu	A rigorous approach to reviewing formal specifications	2002
Stetzler, B.	Methodology and software for quantitative warranty evaluation	1989
Boulanger, J-L; Delebarre, V.; Natkin, S.; Ozello, J. P.	Deriving safety properties of critical software from the system risk analysis, application to ground transportation systems	1997
Munson, J.C.; Karcich, R.M.	Software risk assessment through software measurement and modeling	1998
Deck, M.; Hines, B.E.	Cleanroom software engineering for flight systems: A preliminary report	1997
Wyatt, V.; Distefano, J.; Chapman, M.; Aycoth, E.	A metrics based approach for identifying requirements risks	2003
Blokland, K.	A universal management and monitoring process for testing	2008
Korotkiy, D.; Dettmering, H.	Universal test system architecture in mechatronics - An approach for systematization of today's existing test tools	2009
	COMPASS '89 Proceedings of the Fourth Annual Conference on Computer Assurance. Systems Integrity, Software Safety and Process Security	1989
Kansala, K.	Integrating risk assessment with cost estimation	1997
Bluvband, Z.; Polak, R.; Grabov, P.	Bouncing failure analysis (BFA): the unified FTA-FMEA methodology	2005
Rust, A.; McDaid, K.	Test-Driven Development for Spreadsheet Risk Management	2009
Hirvensalo, J.A.	A method for analysis of preconditions and quality in telecommunication switching system software projects	1990
Anderson, B.B.; Hansen, James V.; Lowry,	Model checking for E-business control and assurance	2005

P.B.; Summers, S.L.		
Tarvo, A.	Mining Software History to Improve Software Maintenance Quality: A Case Study	2009
Lei, H.; Claus, M.; Rammage, R.; Baer, C.D.; Decool, R.; Kniss, J.M.; Clyde, S.; Cooley, D.; Dongxia Liu	Software's Eight Essentials	2009
Karlesky, M.J.; Bereza, W.I.; Erickson, C.B.	Effective Test Driven Development for Embedded Software	2006
Chillarege, R.; Biyani, S.	Identifying risk using ODC based growth models	1994
Bo Yang; Huajun Hu; Jun Zhou	Optimal software release time determination with risk constraint	2008
Briand, L.C.; Thomas, W.M.; Hetmanski, C.J.	Modeling and managing risk early in software development	1993
Hayes, J.H.; Dekhtyar, A.; Sundaram, S.K.	Advancing candidate link generation for requirements tracing: the study of methods	2006
Donnelly, C.F.	Reducing risk when managing the development of complex electronic systems	1990
Puett, J.	Holistic framework for establishing interoperability of heterogeneous software development tools and models	2002
Merriman, M.; Evans, R.B.; Sooyong Park	Automated support for text-based system assessment	1995
Jackson, P.	Tools and procedures for successful TPS management	2001
Gonzalez, J.M.; Lozano, J.A.; Castro, A.	Autonomic System Administration. A Testbed on Autonomics	2009
Suikki, R.	Practical Use of Software Reliability Methods in New Product Development	2006
Vieira, M.E.R.; Dias, M.S.; Richardson, D.J.	Analyzing software architectures with Argus-I	2000
Prakash, V.; Gopalakrishnan, S.	Testing efficiency exploited: Scripted versus exploratory testing	2011
Bucchiarone, A.; Gnesi, S.; Pierini, P.	Quality analysis of NL requirements: an industrial case study	2005
Nelson, M.L.; Byrnes, R.B., Jr.	Rapid prototyping in an object-oriented pictorial dataflow environment	1992
Hayes, J.H.; Dekhtyar, A.; Sundaram, S.K.; Howard, S.	Helping analysts trace requirements: an objective look	2004
Calhoun, C.C.	Identifying and managing risks for automatic test systems	1999
Sherriff, M.; Williams, L.	Empirical Software Change Impact Analysis using Singular Value Decomposition	2008
van Wyk, K.R.; McGraw, Gary	Bridging the gap between software development and information security	2005

Min Wang	Testing strategies for parallel-series standby systems	2007
Kerry, E.; Delgado, S.	Applying software engineering practices to produce reliable, high-quality and accurate automated test systems	2009
Potter, B.; McGraw, G.	Software security testing	2004
Arbaugh, W.A.	The real risk of digital voting?	2004
Waken, W.; Hitt, G.	Year 2000 impact on automated testing	1999
Chu-Ti Lin; Chin-Yu Huang	Software Release Time Management: How to Use Reliability Growth Models to Make Better Decisions	2006
Thuraisingham, Bhavani	Keynote: Security Engineering: Developments and Directions	2009
Kharlamov, M.; Polovinkin, A.; Kondrateva, E.; Lobachev, A.	Beyond Brute Force: Testing Financial Software	2008
Madeira, H.; Costa, D.; Vieira, M.	On the emulation of software faults by software fault injection	2000
Ardagna, C.A.; Banzi, M.; Damiani, E.; Frati, F.; El Ioini, N.	An assurance model for OSS adoption in next-generation telco environments	2009
Acuna, S.T.; Juristo, N.; Moreno, A.M.	Emphasizing human capabilities in software development	2006
Boehm, B.; Ross, R.	Theory-W software project management: a case study	1988
	IEEE Standard for Software Verification and Validation (IEEE Std. 1012-1998)	1998
Georgieva K., Farooq A., Dumke R.R.	Analysis of the risk assessment methods - A survey	2009
Li B., Li M., Smidts C.	Analysis of the risk assessment methods - A survey	2005
Lazic L., Mastorakis N.	RBOSTP: Risk-based optimization of software testing process Part 1	2005
Yoon H., Choi B.	A test case prioritization based on degree of risk exposure and its empirical study	2011
Madsen H., Thyregod P., Burtschy B., Albeanu G., Popentiu F.	A fuzzy logic approach to software testing and debugging	2006
Knox K.J.	Automated security risk analysis tool for USAF installation security	2011
Sedan O., Negulescu C., Terrier M., Roulle A., Winter T., Bertil D.	Armagedom - A tool for seismic risk assessment illustrated with applications	2013
Lazic L., Mastorakis N.	RBOSTP: Risk-based optimization of software testing process Part 2	2005

Monica I., Larisa I.	System information for risk evaluation in the sustainable enterprise	2013
Guarro S.B., Yau M., Dixon S.	Advanced risk modeling and risk-informed testing of digital instrumentation and control systems	2011
Lazic L., Mastorakis N.	The use of modeling & simulation-based analysis & optimization of software testing	2005
Amland S.	Risk-based testing: Risk analysis fundamentals and metrics for software testing including a financial application case study	2000
Perla F., Zanetti P.	Performance analysis of an hybrid MPI/OpenMP ALM software for life insurance policies on multi-core architectures	2012
Ramachandra P., Kim H.-K., Kang B., Ha Y., Lee R.	Risk management through architecture design	2006
Schneidewind N.F.	Risk-driven software testing and reliability	2007
Nagarajan S.V., Garcia O., Croll P.R.	Extreme testing practice in extreme programming (XP)	2003
Li P.L., Herbsleb J., Shaw M., Robinson B.	Experiences and results from initiating field defect prediction and product test prioritization efforts at ABB Inc.	2006
Sneed H.M.	Value driven testing	2009
Lazic L., Mastorakis N.	Techniques to reduce a set of test cases	2006
Hadar E., Hadar I.	The composition refactoring triangle (CRT) practical toolkit: From spaghetti to lasagna	2006
Chiu K.-C., Ho J.-W., Huang Y.-S.	Bayesian updating of optimal release time for software systems	2009
Schneidewind N.F.	Software sequential testing model	2008
Hwang J.-G., Jo H.-J., Kim H.-S.	Design of automatic testing tool for railway signalling systems software safety assessment	2008
Lee A.T., Loftus Jr. J.P.	Metrics for software risk assessment: A cost saving approach	1999
Ting K., Chen K.T., Li Y.C., Hwang S.H., Chien F.T., Kang J.C.	An application of risk-informed evaluation on MOVs and AOVs for Taiwan BWR-type nuclear power plants	2008
Sherer S.A.	Statistical software testing using economic exposure assessments	1996
Schneidewind N.F.	A new way to predict software reliability with parameter evaluation: Shuttle applications	2007
Karimpour J., Isazadeh A., Izadkhah H.	Performance prediction of component based software systems using interface automata	2011
Winther R., Kristiansen M.	On the modelling of failure dependencies between software components	2006

Ericson T., Subotic A., Ursing S.	TIM - A test improvement model	1997
Mittas N.	Evaluating the performances of software cost estimation models through prediction intervals	2011
[No author name available]	The estimation maze	2003
Lee A.T.	Quantative software risk assessment	2002
Vaughen B.K., Nagel J.F., Allen M.J.	An approach to integrate plant reliability efforts with a mechanical integrity program	2011
Elzamy A., Hussin B.	Managing software project risks with proposed regression model techniques and effect size technique	2011
Friedman R., Jacobs J.	A tale of two cities part I: Seattle, Washington	2005
Poortinga W., Bronstering K., Lannon S.	Awareness and perceptions of the risks of exposure to indoor radon: A population-based approach to evaluate a radon awareness and testing campaign in England and Wales	2011
Miller R., Mehrman J., Marlow M.	Risk management challenges of multi-payload launch missions executed by the DoD space test program	2011
Gong X., Pei J., Wang Y.	The analysis and design of WAP-based mobile banking fund investment analysis software	2010
Neal B.	Developmental automated testing and software technical risk assessments	2011
Gleirscher M.	Hazard-based selection of test cases	2011
Wickramasinghe V., Grewal A., Zimcik D., Woronko A., Le Rossignol P., Philie V.-O., O'Grady M., Singhal R.	Acoustic testing and response prediction of the CASSIOPE spacecraft	2011
[No author name available]	Proceedings of the 10th Annual Conference on Computer Assurance	1995
Engel A., Last M.	Modeling software testing costs and risks using fuzzy logic paradigm	2007
Kim H.-K.	Hybrid mobile testing model	2012
Ben Swarup M., Seetha Ramaiah P.	An approach to modeling software safety	2008
Xu Z., Zheng X., Guo P.	Empirically validating software metrics for risk prediction based on intelligent methods	2006
Dayal N., Prieto A.R., Lewis J.P., Scherer R.D.	Probabilistic slope stability analysis as a supplement to a deterministic study	2011
Fedasyuk D., Seniv M., Serdyuk P.	The reliability analysis of thermal design software system	2008
Kiger C.	The emerging role of wireless technologies in nuclear power plants	2010

Lazic L., Kajan E., Mastorakis N.E.	OptimalSQM: Optimal Software Quality Management Framework architecture	2011
Beydeda S.	Self-testability in unit testing	2005
Ai J., Minyan L., Lian R.	Generation of reliability test data for real-time embedded software based on the usage profile	2006
Paterson G., MacKenac A., Thomasa K.V.	The need for standardized methods and environmental monitoring programs for anthropogenic nanoparticles	2011
Li Q., Liu B., Lu M.	The theory system of STA and the axiom system of SRTAC	2006
[No author name available]	Annual Reliability and Maintainability Symposium, RAMS '06 - 2006 Proceedings	2006
Huang S.-J., Han W.-M.	Exploring the relationship between software project duration and risk exposure: A cluster analysis	2008
Pham H., Zhang X.	A software cost model with warranty and risk costs	1999
Voas J.M.	Discovering Unanticipated Software Output Modes	2001
McQuaid P.A.	Software disasters-understanding the past, to improve the future	2012
Savola R., Karppinen K.	Practical security testing of telecommunications software - A case study	2007
Favaro F.M., Jackson D.W., Saleh J.H., Mavris D.N.	Software contributions to aircraft adverse events: Case studies and analyses of recurrent accident patterns and failure mechanisms	2013
Yuan X., Yu H., Hernandez J., Waddell I.	Integrating software security into computer science curriculum	2012
Zech P., Felderer M., Breu R.	Towards a model-based security testing approach of cloud computing environments	2012
Wong W.E., Qi Y., Zhao L., Cai K.-Y.	Effective fault localization using code coverage	2007
Wang C., Said M., Gupta A.	Coverage guided systematic concurrency testing	2011
Al-Muslim H.M., Arif A.F.M.	Effect of geometry, material and pressure variability on strain and stress fields in dented pipelines under static and cyclic pressure loading using probability analysis	2010
Nichols J.H.	Blood glucose testing in the hospital: error sources and risk management.	2011
Rana K.K., Ahmad S.S.U.	Bringing maturity to test	2005
Upadhyay R.R., Ezekoye O.A.	LibMoM : a library for stochastic simulations in engineering using statistical moments	2012
Brown A.M., De Haye M., De Lessio S.	Application of probabilistic methods to assess risk due to resonance in the design of J-2X rocket engine turbine blades	2011
[No author name available]	Agent-Oriented Software Engineering VII: 7th International Workshop, AOSE 2006 Revised and Invited Papers	2007

Pavlock K.M.	Full-scale advanced systems testbed: Ensuring success of adaptive control research through project lifecycle risk mitigation	2011
Bokhorst J., Willemse O., Zoontjes R.	Float-over analysis for world's largest float-over barge	2011
Powell M.A.	Method to employ covariate data in risk assessments	2011
[No author name available]	2007 IEEE/ACS International Conference on Computer Systems and Applications, AICCSA 2007	2007
Nguyen H.Q.	Web application testing beyond tactics	2004
Winther R.	Fault tolerance to facilitate the use of artificial intelligence in critical systems	2006
Andres C., Llana L., Rodriguez I.	Formally comparing user and implementer model-based testing methods	2008
Maki-Asiala P., Matinlassi M.	Quality assurance of open source components: Integrator point of view	2006
Kadry S., Kalakech A.	Cost-effectiveness of regression testing: Problem and solution	2011
Sroufe R., Curkovic S.	An examination of ISO 9000:2000 and supply chain quality assurance	2008
Kim B.J., Yoon J.Y., Yu G.C., Ryu H.S., Ha Y.C., Paik J.K.	Heat flow analysis of an FPSO topside model with wind effect taken into account: A wind-tunnel test and CFD simulation	2011
Amir O., Barak-Shinar D., Wolff R., Smart F.W., Lewis B.S.	Prediction of Death and Hospital Admissions Via Innovative Detection of Cheyne-Stokes Breathing in Heart Failure Patients	2010
Woo S.-W., Alhazmi O.H., Malaiya Y.K.	An analysis of the vulnerability discovery process in web browsers	2006
Liu M.	Reliability analysis of seismic shear-type structures	2012
Bach James	Risk and requirements-based testing	1999
Denoo O.	Please Give Me a Pound of System Test and Two Miles of Performance	2003
Tummeltshammer P., Steininger A.	On the role of the power supply as an entry for common cause faults-An experimental analysis	2009
Al-Muslim H.M., Arif A.F.M.	Effect of geometry, material, and pressure variability on strain and stress fields in dented pipelines under static and cyclic pressure loading using probabilistic analysis	2011
Yacoub S.M., Ammar H.H., Robinson T.	A matrix-based approach to measure coupling in object-oriented designs	2000
Coggins C.	Independent testing of voting systems	2004
Huang Q., Wu J., Bastos J.L., Schulz N.N.	Distributed simulation applied to shipboard power systems	2007

Hallock M.L., Alper S.J., Karsh B.	A macro-ergonomic work system analysis of the diagnostic testing process in an outpatient health care facility for process improvement and patient safety	2006
Chongwon Lee	Adapting and adjusting test process reflecting characteristics of embedded software and industrial properties based on referential models	2009
Yanping Chen, Robert L. Probert, D. Paul Sims	Specification-based regression test selection with risk analysis	2002
Qi Li, Barry Boehm	Improving scenario testing process by adding value-based prioritization: an industrial case study	2013

APÊNDICE B: MAPEAMENTO COMPLETO DAS ATIVIDADES DOS PROCESSOS DE APOIO

Este apêndice apresenta o mapeamento completo entre as atividades dos processos de apoio especificados e as referências de modelos, normas e guias utilizadas.

Tabela B1. Mapeamento completo das atividades do Processo de Gerência de Riscos de Teste

Atividades do processo	ISO/IEC 12207	CMMI	TMMi	MPS.BR	MPT.BR	PMBOK
Macroatividade 1. Planejar Riscos de Teste	[Explícita] "6.3.4.3.1 Risk management planning."	[Explícita] "SG 1 Prepare for Risk Management"	[Inexistente]	[Implícita] "GRI 1. O escopo da gerência de riscos é determinado"	[Inexistente]	[Explícita] "11.1 Plan Risk Management"
Atividade 1.1 Definir Categorias de Riscos	[Explícita] "6.3.4.3.2.1 The context of the Risk Management Process shall be defined and documented NOTE This includes a description of stakeholders' perspectives, risk categories [...]"	[Explícita] "SP 1.1 Determine Risk Sources and Categories"	[Explícita] "SP 1.1 Define product risk categories and parameters "	[Implícita] "GRI 2. As origens e as categorias de riscos são determinadas [...]"	[Inexistente]	[Implícita] "The risk management plan includes the following: [...] Risk categories."
Atividade 1.2. Definir Técnicas e Recursos Necessários para a Identificação de Riscos de Teste	[Inexistente]	[Inexistente]	[Implícita] "Examples of product risk identification techniques include the following: [...]"	[Inexistente]	[Implícita] "Algumas técnicas para levantamento destes riscos incluem [...]"	[Explícita] "11.2.2 Identify risks: tools and techniques"
Atividade 1.3. Definir Critérios para Avaliação dos Riscos	[Inexistente]	[Explícita] "SP 1.2 Define Risk Parameters"	[Explícita] "SP 1.1 [...] 2. Define consistent criteria for evaluating and quantifying the product risk"	[Implícita] "GRI 2. [...] e os parâmetros usados para analisar riscos, categorizá-los e controlar o esforço da gerência de riscos são definidos"	[Inexistente]	[Implícita] "The risk management plan includes the following: [...] Definitions of risk probability and impact."

Atividade 1.4. Documentar Estratégia de Gerenciamento de Riscos	[Implícita] "6.3.4.3.2.1 The context of the Risk Management Process shall be defined and documented."	[Explícita] "SP 1.3 Establish a Risk Management Strategy"	[Inexistente]	[Implícita] "GRI 3. As estratégias apropriadas para a gerência de riscos são definidas e implementadas"	[Inexistente]	[Explícita] "11.1.3.1 Risk Management Plan"
Macroatividade 2. Identificar e Analisar Riscos de Produto	[Implícita] "6.3.4.3.3 Risk analysis."	[Explícita] "SG 2 Identify and Analyze Risks"	[Explícita] "SP 1.2 Identify product risks, SP 1.3 Analyze product risks"	[Implícita] "GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados [...]", "GRI 7. Os riscos são analisados [...]"	[Explícita] "GPT1 – Realizar análise de risco do produto"	[Explícita] "11.2 Identify Risks", "11.3 Perform Qualitative Risk Analysis", "11.3 Perform Quantitative Risk Analysis"
Atividade 2.1. Identificar Riscos de Produto	[Explícita] "6.3.4.3.3.1 Risks shall be identified in the categories described in the risk management context."	[Explícita] "SP 2.1 Identify Risks"	[Explícita] "SP 1.2 Identify product risks"	[Implícita] "GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados [...]"	[Implícita] "[...] identificando riscos para a qualidade do produto [...]"	[Explícita] "11.2 Identify Risks"
Atividade 2.2: Categorizar Riscos de Produto	[Implícita] "6.3.4.3.3.1 Risks shall be identified in the categories described in the risk management context."	[Explícita] "SP 2.2 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks"	[Explícita] "SP 1.3 [...] Sub-practices [...] 2. Categorize and group product risks according to the defined risk categories"	[Implícita] "GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos"	[Inexistente]	[Explícita] "11.3.2.4 Risk categorization"
Atividade 2.3. Avaliar Riscos de Produto	[Implícita] "6.3.4.3.3.2 The probability of occurrence and consequences of each risk identified shall be estimated."	[Explícita] "SP 2.2 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks"	[Explícita] "SP 1.3 Analyze product risks"	[Inexistente]	[Implícita] "A análise de risco deve julgar o impacto de uma falha nos diversos aspectos do sistema [...]"	[Explícita] "11.3 Perform Qualitative Risk Analysis", "11.3 Perform Quantitative Risk Analysis"
Atividade 2.4. Priorizar Riscos de Produto	[Inexistente]	[Explícita] "SP 2.2 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks"	[Explícita] "SP 1.3 [...] Sub-practices [...] 3. Prioritize the product risks for mitigation"	[Implícita] "GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos"	[Inexistente]	[Implícita] "[...] Outputs: 11.4.3.1 Project documents updates: Prioritized list of quantified risks."
Macroatividade 3. Identificar e Analisar Riscos do Projeto de Teste	[Implícita] "6.3.4.3.3 Risk analysis."	[Explícita] "SG 2 Identify and Analyze Risks"	[Explícita] "SP 4.4 Identify test project risks"	[Implícita] "GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados [...]", "GRI 7. Os riscos são analisados [...]"	[Explícita] "GPT9 - Identificar riscos do projeto"	[Explícita] "11.2 Identify Risks", "11.3 Perform Qualitative Risk Analysis", "11.3 Perform Quantitative Risk Analysis"

Atividade 3.1. Identificar Riscos do Projeto de Teste	[Explícita] "6.3.4.3.3.1 Risks shall be identified in the categories described in the risk management context."	[Explícita] "SP 2.1 Identify Risks"	[Explícita] "SP 4.4 [...] Sub-practices [...] 1. Identify test project risks"	[Implícita] "GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados [...]"	[Explícita] "GPT9 - Identificar riscos do projeto]"	[Explícita] "11.2 Identify Risks"
Atividade 3.2. Avaliar Riscos do Projeto de Teste	[Implícita] "6.3.4.3.3.2 The probability of occurrence and consequences of each risk identified shall be estimated."	[Explícita] "SP 2.2 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks"	[Explícita] "SP 4.4 [...] Sub-practices [...] 2. Analyze the identified test project risks in terms of likelihood and impact"	[Inexistente]	[Implícita] "Atividades de planejamento de projeto associadas à identificação e análise de riscos incluem: [...] Análise de riscos [...]"	[Explícita] "11.3 Perform Qualitative Risk Analysis", "11.3 Perform Quantitative Risk Analysis"
Atividade 3.3. Categorizar Riscos do Projeto de Teste	[Implícita] "6.3.4.3.3.1 Risks shall be identified in the categories described in the risk management context."	[Explícita] "SP 2.2 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks"	[Explícita] "SP 4.4 [...] Sub-practices [...] 2. Analyze the identified test project risks in terms of likelihood and impact"	[Implícita] "GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos"	[Inexistente]	[Explícita] "11.3.2.4 Risk categorization"
Atividade 3.4. Priorizar Riscos do Projeto de Teste	[Inexistente]	[Explícita] "SP 2.2 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks"	[Explícita] "SP 4.4 [...] Sub-practices [...] 3. Prioritize the analyzed test project risks"	[Implícita] "GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos"	[Implícita] "Atividades de planejamento de projeto associadas à identificação e análise de riscos incluem: [...] Priorização de riscos [...]"	[Implícita] "[...] Outputs: 11.4.3.1 Project documents updates: Prioritized list of quantified risks."
Macroatividade 4. Definir Ações de Tratamento de Riscos de Teste	[Implícita] "6.3.4.3.4 Risk treatment."	[Explícita] "SG 3 Mitigate Risks"	[Implícita] "SP 4.4 [...] Sub-practices [...] 5. Define contingencies for the (high priority) test project risks"	[Explícita] "GRI 6. Planos para a mitigação de riscos são desenvolvidos"	[Implícita] "Atividades de planejamento de projeto associadas à identificação e análise de riscos incluem: [...] Elaboração de planos de mitigação e resposta aos riscos."	[Explícita] "11.5 Plan risk responses"

Atividade 4.1. Desenvolver Plano de Mitigação para Riscos de Teste	[Implícita] "6.3.4.3.4 Risk treatment."	[Explícita] "SP 3.1 Develop Risk Mitigation Plans"	[Implícita] "The test approach is defined to mitigate the identified and prioritized product risks."	[Explícita] "GRI 9. Ações apropriadas são executadas para corrigir ou evitar o impacto do risco [...]" "GRI 6. Planos para a mitigação de riscos são desenvolvidos"	[Implícita] "[...] e direcionar o teste para mitigar esta falha." "Atividades de planejamento de projeto associadas à identificação e análise de riscos incluem: [...]" Elaboração de planos de mitigação e resposta aos riscos."	[Explícita] "11.5 Plan risk responses"
Atividade 4.2. Desenvolver Plano de Contingência para Riscos de Teste	[Inexistente]	[Explícita] "SP 3.1 [...] Subpractices [...] 5. Develop contingency plans for selected critical risks in the event their impacts are realized"	[Explícita] "SP 4.4 [...] Sub-practices [...] 5. Define contingencies for the (high priority) test project risks"	[Inexistente]	[Implícita] "Atividades de planejamento de projeto associadas à identificação e análise de riscos incluem: [...]" Elaboração de planos de mitigação e resposta aos riscos."	[Explícita] "11.5.2.3 Contingent Response Strategies"
Atividade 5. Monitorar Riscos de Teste	[Explícita] "6.3.4.3.5 Risk monitoring."	[Implícita] "SP 3.2 [...] Subpractices 1. Monitor risk status"	[Explícita] "SP 1.4 Monitor test project risks", "SP 2.3 Monitor product risks"	[Explícita] "GRI 8. Os riscos são avaliados e monitorados para determinar mudanças em sua situação e no progresso das atividades para seu tratamento."	[Inexistente]	[Implícita] "11.6 Control Risks [...] is the process of implementing risk response plans, tracking identified risks, monitoring residual risks, identifying new risks[...]"
Atividade 6. Analisar e Registrar Dados de Riscos de Teste	[Implícita] "6.3.4.3.6 Risk management process evaluation."	[Implícita] "SP 3.2 [...] Subpractices [...] 6. Collect performance measures on risk handling activities."	[Implícita] "SP 1.4, SP 2.3 [...] Example word products [...] 2. Records of product risk monitoring"	[Implícita] "GRI 7. Os riscos são analisados [...]"	[Inexistente]	[Implícita] "11.6 Control Risks [...] is the process of [...] evaluating risk process effectiveness throughout the project"

Tabela B2. Mapeamento completo das atividades do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste

Atividades do processo	ISO/IEC 12207	TMMi	MPS.BR	MPT.BR	PMBOK
Macroatividade 1. Planejar Recursos Humanos de Teste	[Inexistente]	[Inexistente]	[Implícita] "GRH 1. As necessidades estratégicas da organização e dos projetos são revistas para identificar recursos, conhecimentos e habilidades requeridos e, de acordo com a necessidade, planejar como desenvolvê-los ou contratá-los"	[Explícita] "GPT10 – Planejar os recursos humanos"	[Explícita] "9.1.3 Plan Human Resource Management: Outputs 9.1.3.1 Human resource Management Plan"
Atividade 1.1. Identificar Requisitos da Equipe de Teste	[Explícita] "6.2.4.3.1 Skill identification."	[Implícita] "PA 3.1, SG 2, SP 2.1 Identify test functions"	[Implícita] "GRH 1. As necessidades estratégicas da organização e dos projetos são revistas para identificar recursos, conhecimentos e habilidades requeridos e, de acordo com a necessidade, planejar como desenvolvê-los ou contratá-los"	[Implícita] "O objetivo desta prática é realizar o planejamento dos recursos humanos, considerando o perfil e a proficiência necessários para o projeto."	[Implícita] "The following should be addressed when listing the roles and responsibilities needed to complete a project: Role, Authority, Responsibility, and Competency."
Atividade 1.2. Definir Métodos de Avaliação	[Explícita] "6.2.4.3.3.2 Define objective criteria that can be used to evaluate staff performance. "	[Inexistente]	[Explícita] "GRH 8. Critérios objetivos para avaliação do desempenho de grupos e indivíduos são definidos e monitorados para prover informações sobre este desempenho e melhorá-lo"	[Inexistente]	[Implícita] "9.3.3.1 Team Performance Assessments, The evaluation of a team's effectiveness may include indicators such as [...]"
Atividade 1.3. Alocar Recursos	[Implícita] "6.2.4.2 Outcomes As a result of the successful implementation of the Human Resource Management Process: [...] b) necessary human resources are provided to projects"	[Explícita] "PA 3.1, SG 2, SP 2.3 Assign staff members to test functions"	[Explícita] "GRH 2. Indivíduos com as habilidades e competências requeridas são identificados e recrutados"	[Inexistente]	[Explícita] "9.2.3 Acquire Project team: Outputs, 9.2.3.1 Project Staff Assignments"

Macroatividade 2. Planejar Obtenção de Conhecimento	[Implícita] "6.2.4.3.2 Skill development."	[Explícita] "PA 3.2 Test Training Program"	[Implícita] "GRH 3. As necessidades de treinamento que são responsabilidade da organização são identificadas"	[Implícita] "A obtenção de conhecimento para o projeto envolve tanto o treinamento do pessoal do projeto quanto a aquisição de conhecimento externo."	[Implícita] "9.3.2 Develop Project Team"
Atividade 2.1. Verificar Necessidade de Treinamento/Contratação	[Inexistente]	[Explícita] "PA 3.2, SG 1, SP 1.1 Identify the strategic test training needs"	[Explícita] "GRH 3. As necessidades de treinamento que são responsabilidade da organização são identificadas"	[Implícita] "Se os profissionais com o conhecimento necessário não estiverem disponíveis, pode ser planejada a obtenção de conhecimento durante a execução do projeto"	[Inexistente]
Atividade 2.2. Planejar e Executar Treinamentos (opcional)	[Explícita] "6.2.4.3.2.1 A training plan, addressing implementation schedules, resource requirements, and training needs, should be developed and documented"	[Explícita] "PA 3.2, SG 1, SP 1.3 Establish an organizational test training plan"	[Explícita] "GRH 4. Uma estratégia de treinamento é definida, com o objetivo de atender às necessidades de treinamento dos projetos e da organização; GRH 5. Um plano tático de treinamento é definido, com o objetivo de implementar a estratégia de treinamento; GRH 6. Os treinamentos identificados como sendo responsabilidade da organização são conduzidos e registrados"	[Explícita] "GPT10, Produtos típicos: [...] Planejamento de treinamentos."	[Explícita] "9.3.2 Develop Project Team: Tools and Techniques, 9.3.2.2 Training"
Atividade 2.3. Planejar e Executar Contratações (opcional)	[Implícita] "6.2.4.3.3.1 Establish a systematic program for recruitment of staff qualified to meet the needs of the organization and projects."	[Implícita] "PA 3.1, SG 2, SP 2.3 Subpractices [...] 2. Perform job interviews to fill open test specialist positions, using questionnaires to determine the interviewee's technical background, his or her personal skills and motivation"	[Inexistente]	[Explícita] "GPT10, Produtos típicos: [...] Planejamento para composição da equipe e contratação de profissionais com habilidades necessárias para a execução da função."	[Implícita] "9.2.2.3 Acquisition, When the performing organization is unable to provide the staff needed to complete a project, the required services may be acquired from outside sources."
Atividade 3. Avaliar Desempenho da	[Explícita] "6.2.4.3.3.3	[Inexistente]	[Implícita] "GRH 8. Critérios	[Inexistente]	[Implícita] "9.4 Manage

Equipe de Teste	Evaluate the performance of the staff in respect of their contributions to the goals of the organization or project."		objetivos para avaliação do desempenho de grupos e indivíduos são definidos e monitorados para prover informações sobre este desempenho e melhorá-lo"		Project Team, [...] is the process of tracking team member performance, providing feedback [...]"
Atividade 4. Atualizar Repositório de Recursos Humanos de Teste	[Explícita] "6.2.4.3.3.5 Maintain adequate records of staff performance including information on skills, training completed, and performance evaluations."	[Inexistente]	[Inexistente]	[Inexistente]	[Inexistente]

APÊNDICE C: TEMPLATES DOS ARTEFATOS DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DE TESTE

Este apêndice apresenta os templates dos artefatos do Processo de Gerência de Riscos de Teste. Todos os templates aqui presentes foram adaptados dos templates disponíveis em (PMO, 2014) e são baseados nas saídas (outputs) dos processos do Guia PMBOK (PMI, 2013).

C1. Template do Plano de Gerenciamento de Risco de Teste

Plano de Riscos de Teste

[Nome do Projeto]

Controle de Versões			
Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

Objetivo do Plano de Riscos de Teste

[Descreva o objetivo do Plano de Riscos de Teste.]

Escopo da Gerência de Riscos de Teste

[Descreva que tipos de riscos devem ser considerados nesse projeto.]

Documentos Utilizados

[Descreva os documentos a serem usados no processo de riscos. Indique onde estão armazenados, como serão usados, e os responsáveis envolvidos.]

[Exemplo:

Documento	Descrição	Localização	Responsável
Plano de Riscos de Teste	O Plano de Riscos de Teste tem como objetivo orientar a equipe do projeto sobre como as atividades do processo de risco serão executadas.	C:/Plano de Riscos de Teste.docx	Analista de Risco
Registro de Riscos	O Registro de Riscos contém os riscos identificados durante o projeto de teste.	C:/Registro dos riscos.xlsx	Analista de Risco
Relatório de Dados dos Riscos	Contém a análise das informações coletadas durante o monitoramento do projeto, para servir de apoio a futuros planos de gerenciamento de risco.	Seção X do documento C:/Relatório de Resumo de Teste.docx	Analista de Risco

Papéis e Responsabilidades

[Descreva as responsabilidades de cada membro do projeto relacionado ao Processo de Riscos de Teste.]

[Exemplo:

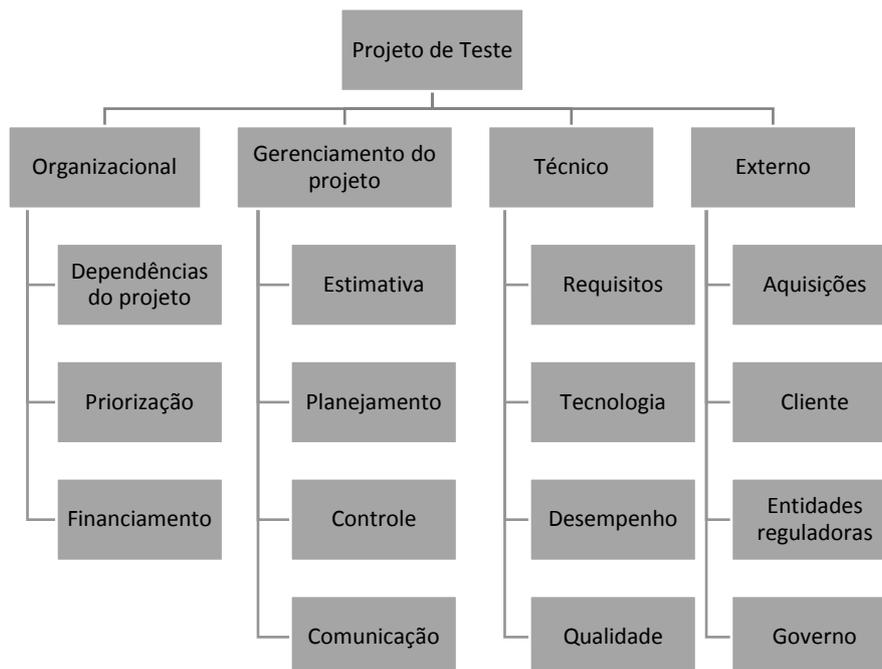
Papel	Responsabilidades
Analista de Riscos	Certificar que os riscos foram identificados e tratados de modo a aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. Monitorar os riscos conforme descrito nesse plano. Divulgar informações pertinentes aos riscos do produto e do projeto.
Gerente do Projeto / Gerente de Teste	Aprovar o plano de gerenciamento de riscos e suas reservas de contingências. Aprovar o uso das reservas de contingência.

Categorias de Riscos

[Descreva as categorias e subcategorias de riscos que serão utilizadas nesse projeto e a melhor forma de agrupá-las de modo a facilitar seu gerenciamento.]

[Exemplo:

EAR (Estrutura Analítica dos Riscos)



Técnicas e Recursos Necessários para Identificação dos Riscos

[Descreva as técnicas, métodos, ferramentas e outros recursos (artefatos de entrada e saída, computadores, etc.) necessários para o gerenciamento dos riscos do projeto de teste.]

Critérios de Avaliação dos Riscos

[Descreva os critérios e atributos (probabilidade, impacto, etc.) definidos para a avaliação dos riscos, incluindo a definição de como serão priorizados.]

[Exemplo:

Probabilidade	% de certeza
1-Muito baixa	0 a 20%
2-Baixa	20 a 40%
3-Média	40 a 60%
4-Alta	60 a 80%
5-Muito Alta	> 80%

Impacto
1-Muito baixo
2-Baixo
3-Médio
4-Alto
5-Muito Alto

O impacto varia de acordo com a área impactada. Veja o quadro abaixo orientando como classificar o impacto. Quando um risco impactar mais de uma área, deverá ser usada a área mais impactada.

	Muito baixo (Nota = 1)	Baixo (Nota = 2)	Médio (Nota = 3)	Alto (Nota = 4)	Muito alto (Nota = 5)
Custo	Até 2% no orçamento	De 2 a 5% no orçamento	De 5 a 8% no orçamento	De 8 a 10% no orçamento	Acima de 10% no orçamento
Tempo	Até 2% no prazo total	De 2 a 5% no prazo	De 5 a 8% no prazo	De 8 a 10% no prazo	Acima de 10% no prazo
Escopo		Mudança impactará no custo	Mudança impactará no custo e no tempo	Mudança impactará no custo, tempo e qualidade	

O grau do risco, ou exposição do risco, ($G = I \times P$) está definido na matriz de probabilidade x impacto demonstrada abaixo.

Matriz de Probabilidade x Impacto

Probabilidade		1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25	
4	4	8	12	16	20	
3	3	6	9	12	15	
2	2	4	6	8	10	
1	1	2	3	4	5	
Impacto		1	2	3	4	5

Os graus de riscos serão priorizados da seguinte forma:

- Vermelho: risco elevado;
- Amarelo: risco médio;
- Verde: risco baixo.

]

Riscos Identificados

[Os riscos estão detalhados no Registro de Riscos que deve ser anexado a este documento.]

Mitigação de Riscos de Teste

[Descreva como os riscos de teste serão tratados e como serão determinadas as respostas aos riscos.]

Plano de Mitigação de Riscos de Teste

[Planos de mitigação para cada risco, categorias de risco ou riscos de maior prioridade (dependendo dos parâmetros definidos para esta atividade) devem ser estabelecidos.]

Plano de Contingência de Riscos de Teste

[Descrever planos de contingência e determinar como e quando serão usados.]

Relação entre Requisitos de Software e Riscos do Produto

[Descreva como será feita a rastreabilidade entre os requisitos do software e os riscos identificados para o produto em questão, de forma que esta relação possa apoiar o processo de testes na escolha e execução dos itens de teste.]

[Exemplo: Matriz de Rastreabilidade entre Requisitos e Riscos do Produto]

Requisito	Riscos associados
RF1 – Cadastro de usuários	RP1, RP10
RF2 – Cadastro de produtos	RP2
RF3 – Níveis hierárquicos	RP6, RP9

Legenda: RF: Requisito Funcional; RP: Risco de Produto]

Monitoramento e Controle de Riscos

[Descreva como os riscos serão monitorados e controlados. A documentação referente ao monitoramento dos riscos reflete na atualização do documento de Registro de Riscos, em anexo.]

[Exemplo:

Os responsáveis devem acompanhar os riscos identificados, monitorar os riscos residuais, identificar novos riscos, executar os planos de respostas a riscos e avaliar sua eficácia durante todo o ciclo de vida do projeto.

Esta atividade consiste de:

- Identificar, analisar, e planejar para riscos novos;
- Monitorar os riscos identificados;
- Analisar novamente os riscos existentes de acordo com as mudanças de contexto;
- Monitorar condições para ativar planos de contingência;
- Monitorar riscos residuais;
- Rever a execução do plano de mitigação aos riscos para avaliar sua eficácia;
- Determina se as premissas do projeto ainda são válidas;
- Determinar se as políticas e os procedimentos de gestão de risco estão sendo seguidas;
- Determinar se os planos de contingência de custo e prazo devem ser modificados com os riscos do projeto.

Checklist

- Implementar a análise de risco aprovada.
- Identificar novos riscos e gerenciá-los adequadamente.
- Atualizar o plano de mitigação de riscos com os riscos novos.
- Incluir um sumário dos riscos nas reuniões de status.
- Revisar todos os documentos impactados.
- Conduzir sessões para avaliar os riscos se necessário.

]

Aprovações		
Participante	Assinatura	Data

C2. Template do Registro de Riscos

Registro de Riscos

[O documento de Registro de Riscos é uma planilha com várias abas descritas a seguir.]

Aba 1: Controle de Versões e Aprovações

Controle de Versões			
Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

Aprovações		
Participante	Assinatura	Data

Aba 2: Riscos

[Nessa tabela serão listados todos os riscos identificados e os atributos associados a cada um.]

Cód.	Descrição do risco	Categoria	Probabilidade	Impacto	Descrição do Impacto

[continuação da tabela]

Grau de Exposição do Risco	Ação	Status	Comentários

Aba 3: Ações de Resposta aos Riscos

[Nesta tabela serão listadas as ações descritas nos planos de mitigação e contingências que devem ser alocadas de acordo com a necessidade de cada risco.]

Cód.	Descrição da ação	Responsável	Previsão	Status	Comentários

APÊNDICE D: TEMPLATES DOS ARTEFATOS DO PROCESSO DE GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS DE TESTE

Este apêndice apresenta os templates dos artefatos do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste. Os templates aqui presentes, com exceção do Repositório de Recursos Humanos de Teste, foram adaptados dos templates disponíveis em (PMO, 2014) e são baseados nas saídas (outputs) dos processos do Guia PMBOK (PMI, 2013).

D1. *Template* do Plano de Recursos Humanos de Teste

Plano de Recursos Humanos de Teste

[Nome do Projeto]

Controle de Versões			
Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

Objetivo do Plano de Recursos Humanos de Teste

[Descreva o objetivo do Plano de Recursos Humanos de Teste.]

Documentos padronizados de recursos humanos

[Descreva os documentos padronizados a serem usadas no processo das alocações de recursos. Indique onde estão armazenados, como serão usados, e os responsáveis envolvidos.]

[Exemplo:

Documento	Descrição	Localização	Responsável
Plano de Recursos Humanos de Teste	Nesse documento são especificados os recursos humanos requeridos e alocados para o projeto de teste e métodos de avaliação dos mesmos.	<u>Plano de Recursos Humanos de teste.docx</u>	Gerente de Recursos Humanos
Repositório de Recursos Humanos de Teste	Este documento contém os dados a respeito dos recursos humanos de teste da organização fornecendo toda a informação necessária para uma alocação efetiva desses	<u>Repositório de Recursos Humanos de Teste.xlsx</u>	Gerente de Recursos Humanos

	recursos em um novo projeto.		
--	------------------------------	--	--

]

Ferramentas

[Descreva as ferramentas que o projeto empregará durante este plano, como serão usadas e seu responsável.]

[Exemplo: ferramenta para registro de recursos humanos de teste ou acompanhamento do desempenho desses recursos.]

Papéis e Responsabilidades da Equipe do Projeto de Teste

[Descreva os papéis e suas responsabilidades, competências e carga horária necessárias para concluir o projeto; onde:

Papel: designação que descreve a parte de um projeto pela qual uma pessoa é responsável e responde pelos resultados.

Responsabilidade: trabalho que se espera que um membro da equipe do projeto de teste execute para concluir as atividades do projeto.

Competência: habilidade e capacidade necessária para concluir atividades do projeto de teste.

Carga horária: tempo em que o recurso deve estar disponível para as atividades do projeto de teste.

Papel	Responsabilidade	Competência	Carga horária

]

Obtenção de Conhecimento (opcional)

Plano de treinamento

[Determine como e quando os membros da equipe obterão as competências necessárias.

Inclua formas de ajudar os membros da equipe a obter certificações que comprovariam sua capacidade para beneficiar o projeto.]

Plano de contratação

[Especifique, caso necessário, como serão realizadas as contratações necessárias para completar a equipe do projeto de teste.]

Organograma do projeto

[Exibição gráfica dos membros alocados para a equipe do projeto de teste e suas relações hierárquicas.]

Métodos de Avaliação de Recursos

[Para avaliar a equipe de teste durante o projeto, estabeleça questionários, métricas e/ou outros métodos de para fazer o acompanhamento dos membros da equipe de teste ao longo do projeto e ao final dele.]

Aprovações		
Participante	Assinatura	Data

D2. *Template* do Repositório de Recursos Humanos de Teste

Repositório de Recursos Humanos de Teste

[Este documento é uma planilha com informações a respeito de cada funcionário de teste da organização, mantida com o objetivo de auxiliar na alocação de recursos para os projetos. As informações relacionadas a cada recurso podem ser adaptadas para melhor servir às necessidades da organização.

As informações atuais relacionadas aos recursos humanos de teste são:

Papel: designação que descreve a parte de um projeto/organização pela qual uma pessoa é responsável.

Competências: conhecimentos e habilidades que o recurso possui, como certificações, domínio de uma técnica de teste ou de ferramentas.

Características comportamentais: atributos que caracterizam o comportamento de um recurso dentro da organização e sua relação com outros membros de uma equipe.

Projetos Trabalhados: relação dos projetos que o recurso já participou para verificar a semelhança com novos projetos em que ele pode ser alocado.

Projetos em Andamento: relação dos projetos em andamento em que o recurso está alocado para verificar a possibilidade de ele ser incluído em outros ou realocado.

Carga horária disponível: tempo que o recurso possui disponível excluindo o tempo alocado para outros projetos.

]

Nome do Recurso	Papel	Competências	Características Comportamentais	Projetos Trabalhados	Projetos em Andamento	Carga Horária Disponível

D3. Template de Avaliação de Desempenho da Equipe de Teste

Avaliação de Desempenho da Equipe de Teste

[Nome do Projeto]

Controle de Versões			
Versão	Data	Autor	Notas da Revisão

Equipe		Período De:	99/99/99	Até:	99/99/99
--------	--	-------------	----------	------	----------

Objetivos desse documento

[Descreva o motivo pelo qual esse documento será usado]

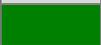
[Exemplo: Avaliar as necessidades de capacitação da equipe, as deficiências a serem tratadas e os potenciais a serem mais bem explorados com o intuito de aperfeiçoar o desempenho da equipe.]

Avaliação do Desempenho da Equipe:

[Classifique os indicadores, e sempre que julgar necessário, faça seus comentários e descreva as ações requeridas por indicador.]

Painel de Indicadores

Status		Atende as expectativas		Pequenas melhorias		Grandes melhorias
---------------	---	------------------------	---	--------------------	---	-------------------

Indicador por Área	Status	Comentário / Ação Requerida
Satisfação geral		
Comprometimento/Motivação		
Conhecimento técnico		
Prazo (SPI)		
Custo (CPI)		
Escopo		
Comunicação		
Qualidade (Processos)		
Gestão de conflitos		
Taxa de rotatividade		

Pontos fortes

[Descreva abaixo os principais pontos fortes da equipe que podem ser mais bem explorados]

Pontos fracos

[Descreva abaixo os principais pontos fracos da equipe que devem ser tratados]

Resultados Atingidos:

[Descreva os resultados que foram alcançados das metas do plano de desenvolvimento anterior.]

Retorno de Avaliações do Gestor/Coordenador:

[Descreva sua avaliação como gestor da equipe justificando o plano de desenvolvimento proposto]

Plano de Desenvolvimento:

[Descreva seu plano de desenvolvimento baseando-se nos indicadores que necessitam serem aperfeiçoados]

Definição das metas:

[Descreva as metas a serem atendidas de forma clara e objetiva.]

Necessidade de Treinamento:

[Descreva as necessidades de treinamento para suprir as deficiências identificadas na equipe.]

Aprovações		
Participante	Assinatura	Data

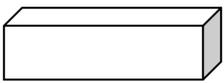
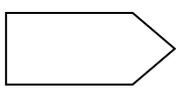
APÊNDICE E: MATERIAL UTILIZADO NA REVISÃO POR PARES

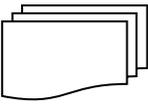
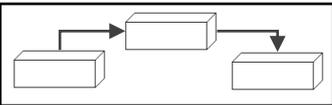
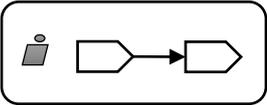
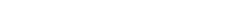
Este apêndice apresenta os documentos que fizeram parte do material da revisão por pares realizada na avaliação da abordagem e que não foram apresentados em sua íntegra em outros capítulos dessa dissertação.

E1. Notação usada nos Diagramas dos Processos

A notação utilizada para a modelagem dos processos foi baseada na linguagem descrita em (VILLELA, 2004), composta de elementos gráficos que podem ser do tipo área, objeto ou ligação, onde uma ligação estabelece uma relação entre dois objetos e uma área agrupa objetos, definindo um contexto para os mesmos. A seguir, cada elemento da linguagem que foi utilizado nesse trabalho é brevemente apresentado.

Tabela E1. Entidade, Forma de Representação e Descrição dos Elementos

Entidade	Forma de Representação	Descrição
Processo / Subprocesso		Um conjunto de atividades dispostas em uma sequência lógica. Subprocessos são processos que fazem parte de um processo mais amplo.
Ator		Um recurso humano que desempenha um papel na execução das atividades do processo.
Atividade Atômica		São as tarefas ou trabalhos a serem realizados pelo processo. As atividades atômicas não se subdividem em outras atividades.
Atividade Composta		Representam uma atividade que é decomposta em atividades atômicas.
Atividade Externa		Indica que a atividade é externa, ou seja, que é executada fora do processo.
Dependência entre Atividades		Representa a dependência entre as atividades do processo.
Documento / Artefato (único)		Produto de software gerado ou consumido por atividades do processo durante a sua realização.

Documento / Artefato (um ou mais)		Produto de software gerado ou consumido por atividades do processo durante a sua realização e que podem existir mais de um do mesmo tipo.
Fluxo de Entrada/Saída		Indica o fluxo de entrada/saída, ou seja, uma ligação que estabelece um insumo ou um produto de uma atividade. Se a seta apontar para um artefato, indica que é um produto, se apontar para a atividade, indica que é um insumo.
Estado Inicial		Indica onde é iniciado o fluxo de atividades que definem um processo ou uma atividade composta.
Estado Final		Indica onde é encerrado o fluxo de atividades que definem um processo ou uma atividade composta.
Grupo de Processos		Área que agrupa processos relacionados.
Área de Ator		Área que agrupa atividades executadas por um ator ou grupo de atores. O ator ou o grupo de atores também precisa estar contido na área.
Divisor de Processo		Divide as atividades de um processo em dois ou mais subprocessos.
Divisor entre Áreas de Atores		Divide o processo entre duas ou mais áreas de atores.
Interação entre atividades		Indica que a atividade ligada ao ponto, ao ser executada, se relaciona com a atividade que está na outra extremidade.

E2. Checklist de Revisão dos Processos de Apoio ao Processo de Testes – Foco na Forma

Tabela E2. Checklist de Revisão por Pares com Foco na Forma

ID	Questão	Sim	Não
Diagramas X Especificação do processo			
Q01	A notação utilizada no processo representa claramente o significado de cada item (exemplo: macroatividade, artefato, papel) do processo?		
Q02	As conexões e os tipos de conexões entre os elementos do processo estão adequados?		
Q03	O modelo do processo corresponde à sua especificação em relação à sequência de atividades, artefatos, papéis e interações entre processos?		
Q04	O fluxo do processo possui uma sequência lógica que possibilite segui-lo até o fim (última macroatividade)?		
Q05	Os pontos de interseção entre os processos de apoio e o processo de testes são claros e facilmente mapeados na descrição de cada processo (o de apoio e o de teste)?		
Papéis			
Q06	O nome dos papéis está em conformidade com sua descrição e às suas funções no processo de apoio?		
Q07	A descrição dos papéis foi definida e está claramente descrita?		
Q08	Todos os papéis envolvidos de cada atividade são descritos e foram previamente definidos?		
Artefatos			
Q09	O nome dos artefatos é claro e representa seu conteúdo?		
Q10	A descrição dos artefatos foi definida e está claramente descrita?		
Q11	Os artefatos consumidos e produzidos em cada atividade estão dispostos em uma sequência coerente, isto é, nenhum artefato é consumido antes de ser produzido?		
Q12	Todos os artefatos consumidos e produzidos em cada atividade são descritos e foram previamente definidos?		
Atividades (Macro e sub)			
Q13	O nome e descrição das macro e subatividades são claros, consistentes e representa seu propósito?		
Q14	A sequência das macro e subatividades é coerente?		
Q15	A granularidade entre macro e subatividades está coerente, considerando que as subatividades são atividades necessárias para a conclusão da macroatividade?		
Q16	Se uma macroatividade não possui subatividades, ela realmente não possui a necessidade de uma decomposição?		
Q17	Os pontos de interseção entre o processo de apoio e o processo de testes fazem a integração entre os processos de forma coerente?		
Q18	As práticas sugeridas estão claramente descritas?		
Q19	Os critérios de entrada e saída estão claramente definidos?		
Q20	As práticas sugeridas correspondem à macro ou subatividade em que estão inseridas?		
Templates dos Artefatos			
Q21	Os <i>templates</i> seguem um padrão em sua estrutura com relação a fontes, parágrafos, componentes em comum e demais características estruturais?		
Q22	Cada <i>template</i> corresponde à descrição do artefato e às interações com ele ao longo do processo?		

E3. Checklist de Revisão dos Processos de Apoio ao Processo de Testes – Foco no Conteúdo

Tabela E3. Checklist de Revisão por Pares com Foco no Conteúdo

ID	Questão	Sim	Não
Diagramas X Especificação do processo			
Q01	A notação utilizada no processo representa adequadamente o processo?		
Q02	A estrutura do modelo do processo de apoio está adequada?		
Q03	Os pontos de interseção entre os processos de apoio e o processo de testes fazem a integração entre os processos nos momentos adequados?		
Papéis			
Q04	O nome dos papéis está em conformidade com sua descrição e funções no processo de apoio?		
Q05	A descrição dos papéis foi definida clara e adequadamente?		
Q06	Todos os papéis definidos são relevantes para execução do processo de apoio?		
Q07	Todos os papéis necessários para execução do processo de apoio foram definidos, ou seja, são suficientes para atender às necessidades do processo?		
Q08	Todos os papéis envolvidos em cada macroatividade foram adequadamente alocados?		
Artefatos			
Q09	O nome dos artefatos é claro e representa seu conteúdo?		
Q10	A descrição dos artefatos foi definida clara e adequadamente?		
Q11	Todos os artefatos definidos são relevantes para a execução do processo de apoio?		
Q12	Todos os artefatos necessários para execução do processo de apoio foram definidos, ou seja, são suficientes para atender às necessidades do processo?		
Q13	Os artefatos consumidos e produzidos em cada macroatividade foram atribuídos corretamente?		
Atividades (Macro e sub)			
Q14	O nome das macro e subatividades estão adequados e representam seu propósito?		
Q15	A sequência das macro e subatividades é adequada?		
Q16	A descrição das macro e subatividades foi definida clara e adequadamente?		
Q17	Todas as atividades necessárias para execução do processo de apoio foram definidas, ou seja, são suficientes para atender às necessidades do processo?		
Q18	As macro e subatividades definidas como opcionais são realmente opcionais?		
Q19	Existem macro ou subatividades que devem ser opcionais, além das que já são?		
Q20	Existe alguma atividade (ou característica da atividade) do processo de apoio que seja executada de forma diferente no contexto de teste e <u>não</u> tenha sido incluída ou descrita adequadamente?		
Q21	A granularidade entre macro e subatividades está adequada, considerando que as subatividades são atividades necessárias para a conclusão da macroatividade?		
Q22	Se uma macroatividade não possui subatividades, ela realmente não possui a necessidade de uma subdivisão?		
Q23	Os pontos de interseção entre o processo de apoio e o processo de testes fazem a integração entre os processos nos momentos adequados?		
Q24	Os critérios de entrada e saída estão adequadamente definidos?		
Q25	As práticas sugeridas são adequadas à macro ou subatividade pertencente?		
Q26	As práticas sugeridas para cada macro ou subatividade são relevantes para a sua execução?		

Q27	Existe alguma prática (ou característica da prática) que seja executada de forma diferente no contexto de teste e <u>não</u> tenha sido incluída ou descrita adequadamente?		
<i>Relação do processo de testes com os processos de apoio</i>			
Q28	Os pontos de relação com os processos de apoio estão clara e adequadamente definidos de acordo com o processo de testes?		
Q29	Os pontos de relação foram incluídos nas atividades adequadas?		
Q30	Existe alguma relação com o processo de apoio na forma de executar alguma atividade do processo de testes que <u>não</u> tenha sido incluída?		
<i>Templates dos Artefatos</i>			
Q31	Os <i>templates</i> contêm todos os itens necessários para serem utilizados com o processo de apoio no contexto de teste?		
Q32	Os itens dos <i>templates</i> estão adequados para serem utilizados com o processo de apoio no contexto de teste?		

E4. Questionário de Caracterização – Perfil de Definição/ Avaliação de Processos

***Nome:** _____
Seu nome

***Organização(ões):** _____
Empresa(s)/Universidade(s) onde trabalha/estuda

***Cargo na(s) Empresa(s)/Universidades(s):** _____
Liste seu(s) cargo(s) na(s) Empresa(s)/Universidade(s)

***Título Acadêmico:** () Bacharel () Mestre () Doutor
Maior título acadêmico possuído

***Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de definição de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico - já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em até 03 oportunidades)
() Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

***Anos de Experiência em Definição de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de avaliação de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico – já participou de atividades de avaliação de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou, não como responsável, de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)
() Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

***Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software:** _____

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

() CMMI-DEV () MPS.BR () ISO/IEC 15504 () ISO/IEC 12207 () PMBOK

***Campos de preenchimento obrigatório**

E5. Questionário de Caracterização – Perfil de Gerência de Riscos

***Nome:** _____
Seu nome

***Organização(ões):** _____
Empresa(s)/Universidade(s) onde trabalha/estuda

***Cargo na(s) Empresa(s)/Universidades(s):** _____
Liste seu(s) cargo(s) na(s) Empresa(s)/Universidade(s)

***Título Acadêmico:** () Bacharel () Mestre () Doutor
Maior título acadêmico possuído

***Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de definição de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico - já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em até 03 oportunidades)
() Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

***Anos de Experiência em Definição de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de avaliação de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico – já participou de atividades de avaliação de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou, não como responsável, de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)
() Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

***Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:**

- () Nenhum (Não possui experiência relacionada ao processo de Gerência de Riscos)
() Baixo (Possui conhecimento teórico básico – apenas estudou conceitos e atividades relacionados ao processo de Gerência de Riscos na academia)
() Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Riscos na academia)
() Alto (Possui conhecimento prático - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Riscos na indústria)

***Anos de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:** _____

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

() CMMI-DEV () MPS.BR () ISO/IEC 15504 () ISO/IEC 12207 () PMBOK

***Campos de preenchimento obrigatório**

E6. Questionário de Caracterização – Perfil de Gerência de Recursos Humanos

***Nome:** _____
Seu nome

***Organização(ões):** _____
Empresa(s)/Universidade(s) onde trabalha/estuda

***Cargo na(s) Empresa(s)/Universidades(s):** _____
Liste seu(s) cargo(s) na(s) Empresa(s)/Universidade(s)

***Título Acadêmico:** () Bacharel () Mestre () Doutor
Maior título acadêmico possuído

***Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de definição de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico - já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em até 03 oportunidades)
() Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

***Anos de Experiência em Definição de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de avaliação de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico – já participou de atividades de avaliação de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou, não como responsável, de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)
() Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

***Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos:**

- () Nenhum (Não possui experiência relacionada ao processo de Gerência de Recursos Humanos)
() Baixo (Possui conhecimento teórico básico - apenas estudou conceitos e atividades relacionados ao processo de Gerência de Recursos Humanos na academia)
() Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Recursos Humanos na academia)
() Alto (Possui conhecimento prático - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Recursos Humanos na indústria)

***Anos de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos:** _____

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

() CMMI-DEV () MPS.BR () ISO/IEC 15504 () ISO/IEC 12207 () PMBOK

*Campos de preenchimento obrigatório

E7. Questionário de Caracterização – Perfil de Processos de Testes (Academia e Indústria)

*Nome: _____
Seu nome

*Organização(ões): _____
Empresa(s)/Universidade(s) onde trabalha/estuda

*Cargo na(s) Empresa(s)/Universidades(s): _____
Liste seu(s) cargo(s) na(s) Empresa(s)/Universidade(s)

*Título Acadêmico: () Bacharel () Mestre () Doutor
Maior título acadêmico possuído

***Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de definição de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico - já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em até 03 oportunidades)
() Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

***Anos de Experiência em Definição de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:**

- () Nenhum (Nunca participou de atividades de avaliação de processos de software)
() Baixo (Possui conhecimento teórico – já participou de atividades de avaliação de processos de software em ambiente acadêmico)
() Médio (Possui conhecimento prático – já participou, não como responsável, de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)
() Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

***Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software:** _____

***Nível de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:**

- () Nenhum (Não possui experiência relacionada ao processo de Gerência de Riscos)
() Baixo (Possui conhecimento teórico básico – apenas estudou conceitos e atividades relacionados ao processo de Gerência de Riscos na academia)
() Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Riscos na academia)
() Alto (Possui conhecimento prático - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Riscos na indústria)

***Anos de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:** _____

***Nível de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos:**

- () Nenhum (Não possui experiência relacionada ao processo de Gerência de Recursos Humanos)
- () Baixo (Possui conhecimento teórico básico - apenas estudou conceitos e atividades relacionados ao processo de Gerência de Recursos Humanos na academia)
- () Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Recursos Humanos na academia)
- () Alto (Possui conhecimento prático - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Recursos Humanos na indústria)

***Anos de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos: _____**

***Nível de Experiência em Processo de Testes de Software:**

- () Nenhum (não possui experiência relacionada ao Processo de Testes de Software)
- () Baixo (Possui conhecimento teórico básico - apenas estudou conceitos e atividades relacionados ao processo de testes de software na academia)
- () Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou ou executou o processo de Testes de Software na academia)
- () Alto (Possui conhecimento prático - já foi um dos responsáveis pela implantação ou execução (gerência) do processo de Testes de Software na indústria)

***Anos de Experiência em Processo de Testes de Software: _____**

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

- () CMMI-DEV () MPS.BR () PMBOK () TMMI () MPT.BR
- () ISO/IEC 15504 () ISO/IEC 12207

Você possui uma destas certificações de teste? Se sim, qual(is)?

- () ISTQB: CTFL () ISTQB: CTAL-TA () ISTQB: CTAL-TM () ISTQB: CTAL-TTA
- () ISTQB: CTEL () IBQTS: ATC – NF () QAI: CAST () QAI: CSTE
- () ALATS: CBTS () SofTest: CST () SoftTest: CSTA () IIST: CSTP
- () IIST: CTM () Outros: _____

***Campos de preenchimento obrigatório**

APÊNDICE F: RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DA REVISÃO POR PARES

Este apêndice apresenta os questionários de caracterização respondidos pelos participantes da Revisão por Pares.

F1. Questionário de Caracterização – Perfil de Definição/

Avaliação de Processos

Nome: Revisor DAPS
Universidade Federal do Espírito Santo
Professor Adjunto
Título Acadêmico: Doutor

Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:

(X) Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

Anos de Experiência em Definição de Processos de Software: 14

Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:

(X) Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software: 13

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

(x) CMMI-DEV (x) MPS.BR (x) ISO/IEC 15504 (x) ISO/IEC 12207 (x) PMBOK

F2. Questionário de Caracterização – Perfil de Gerência de

Riscos

Nome: Revisor GRI
Universidade Federal do Espírito Santo
Professor Associado
Título Acadêmico: Doutor

Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:

(X) Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

Anos de Experiência em Definição de Processos de Software: 15

Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:

(X) Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software: 7

Nível de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:

(X) Alto (Possui conhecimento prático - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Riscos na indústria)

Anos de Experiência em Processo de Gerência de Riscos: 10

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

(X) CMMI-DEV (X) MPS.BR (X) ISO/IEC 15504 (X) ISO/IEC 12207 (X) PMBOK

F3. Questionário de Caracterização – Perfil de Gerência de Recursos Humanos

Nome: Revisor GRH

Universidade Federal de Lavras

Professor

Título Acadêmico: Doutor

Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:

(X) Médio (Possui conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em até 03 oportunidades)

Anos de Experiência em Definição de Processos de Software: 5

Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:

(X) Médio (Possui conhecimento prático – já participou, não como responsável, de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software: 5

Nível de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos:

(X) Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Recursos Humanos na academia)

Anos de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos: 5

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

(X) CMMI-DEV (X) MPS.BR (X) ISO/IEC 15504 (X) ISO/IEC 12207 (X) PMBOK

F4. Questionário de Caracterização – Perfil de Processos de Testes (Academia e Indústria)

Nome: Revisor PTI

Instituto Nokia de Tecnologia (INdT)

Coordenadora

Título Acadêmico: Mestre

Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:

(X) Alto (Possui grande conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em mais de 03 oportunidades)

Anos de Experiência em Definição de Processos de Software: 6

Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:

(X) Alto (Possui grande conhecimento prático - já participou como responsável de atividades de avaliação de processos de software em ambiente industrial)

Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software: 4

Nível de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:

(X) Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Riscos na academia)

Anos de Experiência em Processo de Gerência de Riscos: 3

Nível de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos:

(X) Médio (Possui grande conhecimento teórico - já especificou ou implementou o processo de Gerência de Recursos Humanos na academia)

Anos de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos: 3

Nível de Experiência em Processo de Testes de Software:

(X) Alto (Possui conhecimento prático - já foi um dos responsáveis pela implantação ou execução (gerência) do processo de Testes de Software na indústria)

Anos de Experiência em Processo de Testes de Software: 6

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

(X) CMMI-DEV (X) PMBOK (X) TMMI (X) ISO/IEC 15504

Você possui uma destas certificações de teste? Se sim, qual(is)?

(X) ISTQB: CTFL

F5. Questionário de Caracterização – Perfil de Processos de Testes (Academia e Indústria)

Nome: Revisor PTA

UFPI / Infoway

Professor Adjunto IV / Diretor de Tecnologia

Título Acadêmico: Doutor

Nível de Experiência em Definição de Processos de Software:

(X) Médio (Possui conhecimento prático – já participou de atividades de definição de processos de software em ambiente industrial, em até 03 oportunidades)

Anos de Experiência em Definição de Processos de Software: 10

Nível de Experiência em Avaliação de Processos de Software:

(X) Baixo (Possui conhecimento teórico – já participou de atividades de avaliação de processos de software em ambiente acadêmico)

Anos de Experiência em Avaliação de Processos de Software: 10

Nível de Experiência em Processo de Gerência de Riscos:

Baixo (Possui conhecimento teórico básico – apenas estudou conceitos e atividades relacionados ao processo de Gerência de Riscos na academia)

Anos de Experiência em Processo de Gerência de Riscos: 8

Nível de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos:

Nenhum (Não possui experiência relacionada ao processo de Gerência de Recursos Humanos)

Anos de Experiência em Processo de Gerência de Recursos Humanos: 0

Nível de Experiência em Processo de Testes de Software:

Alto (Possui conhecimento prático - já foi um dos responsáveis pela implantação ou execução (gerência) do processo de Testes de Software na indústria)

Anos de Experiência em Processo de Testes de Software: 10

Você possui conhecimento sobre estas normas, modelos ou guia para melhoria do processo de software e do processo de testes? Se sim, qual(is)?

CMMI-DEV MPS.BR PMBOK MPT.BR ISO/IEC 12207

Você possui uma destas certificações de teste? Se sim, qual(is)?

ISTQB: CTFL

APÊNDICE G: LISTA DE OBSERVAÇÕES DOS REVISORES DURANTE A REVISÃO POR PARES

Este apêndice lista as observações de cada revisor durante a avaliação dessa abordagem e as justificativas e/ou soluções dadas a cada observação.

As tabelas desse apêndice são resultado de uma compilação dos comentários feitos pelos revisores que participaram da Revisão por Pares na fase de avaliação desse trabalho. O conjunto de campos que fazem parte dessas tabelas são subconjuntos dos campos a seguir:

- #: identifica o número do comentário;
- Item: identifica o item que está sendo comentado, geralmente é um documento;
- Descrição do Item: também identifica o item, porém de forma mais específica, por exemplo, o número de um capítulo ou seção dentro de um documento que está sendo avaliado;
- Categoria: categoriza o tipo de comentário em Técnico Alto (TA), Técnico Baixo (TB), Editorial (E), Questionamento (Q) ou Geral (G), conforme a classificação descrita na seção 6.2;
- Comentário: contém as observações feitas a respeito de algum item avaliado;
- Esboço de Ação Corretiva: caso o revisor tenha uma sugestão de como o problema pode ser corrigido, ele descreve a sugestão nesse campo;
- Solução/Justificativa: preenchido quando aplicável, nesse campo são descritas as soluções pensadas para resolver o problema descrito no comentário, caso a observação seja atendida, ou são descritas as justificativas pelas quais a observação não será atendida ou parcialmente atendida.
- Decisão tomada: identifica a decisão tomada em relação à observação feita pelo revisor, que pode ser Não Atendida (NA), Parcialmente Atendida (PA) ou Atendida (A).

A seguir, são apresentadas as tabelas referentes às contribuições de cada revisor.

Tabela G1. Compilação dos comentários do Revisor DAPS

#	Item	Categoria	Comentário	Esboço de Ação Corretiva	Solução/Justificativa	Decisão tomada
1	Geral	E	Há erros de português nos documentos.	macro-atividade => macroatividade; sub-processo => subprocesso		A
2	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	Na representação do processo de testes apenas são apresentados os artefatos produzidos, enquanto que no diagrama de Subprocesso de Planejamento de Riscos de Testes são apresentados os artefatos produzidos e requeridos. Isso me pareceu gerar inconsistência entre as representações.	Fazer a representação de forma consistente, incluindo artefatos produzidos e requeridos em todas as atividades ou deixar explícita a razão de usar representações diferentes.	Não é o objetivo da revisão, mas é possível corrigir.	A
3	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	O uso do termo subatividade é desnecessário e gera inconsistência com a notação utilizada. No documento 7 têm-se macroatividade e atividade atômica. Uma macroatividade é composta de outras atividades, que podem ser atômicas ou macroatividades. O conceito subatividade aparece na descrição dos processos, mas não tem representação para ele na notação usada. Não é necessário representar subatividade na notação, o que está inconsistente é o uso do termo nas descrições.	Substituir o termo subatividade por atividade.		A
4	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TB	Nas descrições são apresentados os responsáveis e os participantes de cada atividade. Nos diagramas, apenas os responsáveis são representados. Isso pode não ser problema se participantes e responsáveis forem os mesmos, mas e quando não forem?	Sugiro deixar explícito que apenas os responsáveis são representados nos diagramas, se esse for o caso.		A
5	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Q	Na atividade Planejar e Executar Contratações, os recursos humanos que participam da seleção/contratação não deveriam ser participantes da atividade?		Sim, mas quando se fala em participantes, tem mais a ver com quem aplica a atividade e não com todos os envolvidos de fato. Definir isso no roteiro da descrição.	A

6	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	TB	O termo 'práticas sugeridas' não me parece adequado, uma vez que as informações contidas nesse campo, na maioria das vezes, não são práticas.	Sugiro escrever as informações do campo como práticas (ações) ou alterar o termo 'práticas'.	Não é possível colocar tudo como ações. O termo será definido de forma mais adequada.	A
7	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	Na Figura 5 há algumas linhas pontilhadas sem setas. Esse símbolo não está na notação utilizada e seu significado não é intuitivo.	Incluir o símbolo na notação, com a devida explicação, ou alterar o diagrama da figura.	Incluir o símbolo e explicação.	A
8	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	Em alguns pontos do diagrama um artefato é representado por um único item do símbolo que consta na notação, enquanto em outros são representados vários desses itens (um documento ou vários documentos). O símbolo contendo vários documentos não faz parte da notação.	Incluir o símbolo contendo vários documentos na notação ou não utilizá-lo nos diagramas.	Incluir o símbolo e explicação.	A
9	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	Na Figura 5 os artefatos estão na área do Projetista de Testes, enquanto que a atividade que os produz (Executar Testes) está na área do Testador.	Colocar os artefatos na mesma área da atividade que os produz.		A
10	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	Na Figura 1 é representada uma área delimitada por uma linha pontilhada. Essa representação não consta na notação.	Incluir o símbolo na notação ou alterar o diagrama.	Incluir o símbolo e explicação.	A
11	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	TA	Os símbolos de início e fim de fluxo não são usados em todos os diagramas. Por exemplo, o Processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste tem início e fim representados, enquanto que o Processo de Testes não tem representação de início e fim.	Incluir a representação de início e fim em todos os diagramas, conforme notação utilizada.		A
12	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	E	Algumas setas estão sobrepostas, o que confunde o leitor.	Ajustar diagramas, para que não haja sobreposição de setas.		A
13	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	E	Na Figura 1 está Planejar Teste e na Figura 2 está Planejar Testes	Homogeneizar termos usados.	Homogeneizar para Testes, no plural.	A

14	Template do Artefato Registro de Riscos	TA	No documento de Registro de Riscos, constam como participantes o Gerente de Teste e o Gerente de Projeto, no entanto, nos diagramas e descrições, o ator que está envolvido na produção do Registro de Riscos é o Analista de Risco.	Manter consistência entre os documentos. Observação: sugiro que seja feita uma análise cuidadosa da consistência entre os diagramas, descrições e templates, pois nos demais templates há outras inconsistências como a citada.		A
15	Geral	G	A apresentação dos itens a serem analisados (diagramas e descrições) em arquivos separados torna o processo de revisão operacionalmente trabalhoso.	Caso novas revisões sejam realizadas, sugiro apresentar o diagrama seguido da descrição.		NA

Tabela G2. Compilação dos comentários do Revisor GRH

#	Item	Comentário	Solução/Justificativa	Decisão tomada
1	Notação dos Diagramas e Templates de Descrição dos Processos	Por que não usar o SPEM, pois é para modelagem de processos?	Pelo fato de que o processo de testes utilizado como base seguia a notação de Villela e optou-se por seguir o mesmo para facilitar a comunicação entre ele e os processos de apoio sem causar conflitos.	NA
2	Notação dos Diagramas e Templates de Descrição dos Processos	Como não foi definindo que tipo de processo, por que não utilizar BPM (processo de negócio)?		NA
3	Notação dos Diagramas e Templates de Descrição dos Processos	Se tem "Influência do Processo de Gerência de Riscos" e "Influência do Processo de Gerência de Recursos Humanos", por que não avaliar outras áreas, por exemplo, apresentadas no PMBoK (e.g. Qualidade - intimamente ligada às atividades de teste e Custo - Existe atividade: 7. Planejar Custo)?	Qualidade é muito subjetivo. Mas pode ficar como trabalho futuro.	NA
4	Geral	Há apenas a atividade composta "Planejar Testes" detalhada.	Porque é a que possui interações diretas (atividades externas) com as atividades do processo de apoio.	NA

5	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	Não foi dito qual artefato foi gerado quando sai da atividade composta: "Planejar Teste". Isso acontece em outras atividades, por exemplo: "Projetar Testes", "Especificar Casos de Teste" e "Definir Procedimentos de Teste".	Está especificado no diagrama conforme a notação seguida	NA
6	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	O elemento de modelagem utilizado, por exemplo, para representar os "Scripts de Teste" não foi especificado no documento 7. Mas, intuitivamente, consegue-se entender que o elemento representa muitos artefatos.	Adicionar esse item na notação.	A
7	Diagramas dos Processos de Apoio e do Processo de Teste	Caberia colocar um elemento de modelagem para representar atividade externa composta?	As atividades consideradas externas não são compostas.	NA
8	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Por que na ausência de um Gerente de Recursos Humanos o Gerente de Teste deverá executar as atividades do processo de Gerência de Recursos Humanos de Teste? Não seria mais indicado o Gerente de Projetos ou então ter a participação dele?	Terá a participação do Gerente de Projeto. Pode ser que o Gerente de Projeto fique responsável mas o Gerente/Líder de Teste precisa ter participação porque ele que sabe as reais necessidades sobre os recursos que irão atuar no projeto de teste. Coloquei esse perfil como responsável mais por causa do contexto de teste.	A
9	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	As subatividades apresentadas não foram modeladas no documento 1.	Foi uma decisão tomada por elas terem um fluxo sequencial.	NA
10	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na subatividade "Identificar Requisitos da Equipe de Teste", precisa colocar os típicos papéis da área de teste? Será que pode influenciar a implantação desses papéis? O mesmo pensamento pode ser feito para conhecimento e habilidade. Isso acontece nas demais subatividades. Acho que a descrição deveria ter texto informando, por exemplo, sobre o que é feito e para que serve (benefícios).	O que é feito já é falado, só não os benefícios porque não é um padrão na descrição de nenhuma atividade. Os papéis e conhecimentos dados como exemplo é para guiar e não para decretar que aqueles sejam seguidos. Portanto, foi definido que os exemplos são apenas para guiar na identificação dos requisitos.	PA
11	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na subatividade "Estabelecer Métodos de Avaliação", no Critérios de Entrada, acho que deve ter o conjunto de métodos de avaliação definido e não devem ser estudados e selecionados.	Isso contraria a função dessa atividade que é justamente estudar e selecionar os métodos a partir de uma lista de métodos conhecidos. Mudou-se o nome da atividade e os critérios de entrada e de saída.	A

12	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na subatividade "Alocar Recursos", não deveria ter algum documento (Artefatos Requeridos) sobre custo (Gerência de Custo)?	Não, pois primeiro planejo a necessidade de RH e de treinamentos e depois penso no custo associado. A atividade de Planejar custos vem depois da parte dos Recursos Humanos no Plano de Teste.	NA
13	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na subatividade "Verificar Necessidade de Treinamento", não deveria ter algum documento (Artefatos Requeridos) sobre custo (Gerência de Custo)?	Mesma situação do comentário anterior.	NA
14	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Além disso, nessa subatividade, não caberia colocar em Práticas Sugeridas, por exemplo, avaliação de medidas de produtividade e retrabalho e reuniões periódicas com a equipe para informar dificuldades (reuniões diárias do Scrum).		A
15	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na subatividade "Planejar e Executar Treinamentos (opcional)", no Critérios de Entrada, "Ter-se a decisão do Gerente de Projeto ...", mantendo a ideia do documento até o momento, não seria o Gerente de Testes? Eu acho que realmente seria o Gerente de Projetos.	Incluir a responsabilidade do Gerente de Projeto na atividade anterior.	A
16	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Além disso, não deveria ter algum documento (Artefatos Requeridos) sobre custo (Gerência de Custo) e cronograma/atividades? Acho que documentos para gerenciar integração de planos seria interessante.	Não, pois primeiro planejo a necessidade de RH e de treinamentos e depois penso no cronograma associado. A atividade de Planejar cronograma vem depois da parte dos Recursos Humanos no Plano de Teste.	NA
17	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Em "Práticas Sugeridas", que tal colocar indicações, formas de contratação,... ? Esses comentários podem ser pensados na subatividade "Planejar e Executar Contratações (opcional)".	Foi pesquisado mas não houveram práticas sugeridas quanto a isso no material utilizado (modelos, normas e artigos) como fonte.	NA
18	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na Macro-atividade "Avaliar Evolução da Equipe de Teste", acho que poderia ter documento em "Artefatos Requeridos" para avaliar a equipe (algo presente no PMBoK). Da mesma forma, em "Práticas Sugeridas", podem ser sugeridas práticas presentes no PMBoK.	Foi apresentado um artefato e práticas relacionadas, além disso, foram feitas grandes alterações nessa macroatividade que mudou para Avaliar Desempenho da Equipe de Teste. Agora quem avalia a evolução e faz o relatório para o resumo de teste é a atividade Atualizar repositório de RH de Teste.	A

19	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Na Macro-atividade "Atualizar Repositório de Recursos Humanos de Teste", na "Descrição", acho que deveria ser "... avaliação realizada pela macro-atividade anterior ..." ao invés de "... avaliação realizada pela atividade anterior ..."		A
20	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	No item "Métodos de Avaliação de Recursos", como relatar se não possui "Práticas Sugeridas" na macro-atividade "Avaliar Evolução da Equipe de Teste"? Acho que deveria ter informações nesse item	As práticas poderiam ser pesquisadas mas levaria mais tempo para isso. De qualquer forma, a organização pode ter seus métodos de avaliação de recursos independente de ter práticas sugeridas sobre como avaliar isso ou de quais métodos existem.	NA
21	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Sobre as faltas que senti ao responder o checklist: acho que os documentos: 1. Diagramas do Processo de Apoio e do Processo de Teste 2. Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes 3. Especificação do Processo de Testes de Software devem estar "sincronizados", tendo em vista que eles passarão por uma avaliação. Por exemplo, acho que as subatividades do documento 2 devem ser representadas no documento 1.	Foi uma decisão tomada, por essas subatividades terem um fluxo sequencial e sem grandes interações com o processo de testes além das que já são representadas pelas macroatividades.	NA
22	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Outro exemplo, a Macro-atividade "Avaliar Evolução da Equipe de Teste" deveria ter subatividades, pois existem algumas técnicas (PMBOK) para realizar essa Macro-atividade. Além disso, será que essas técnicas não deveriam estar presentes em "Práticas Sugeridas"?	Foram adicionadas algumas instruções na parte de práticas sugeridas dessa macro (agora chamada de Avaliar Desempenho da Equipe de Teste) e introduzido um artefato do PMBOK com relação a esta atividade, mas não houve necessidade de subdividi-la em atividades.	PA
23	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Mais um exemplo, a subatividade "Verificar Necessidade de Treinamento" deveria ter como "Práticas Sugeridas" acompanhamento da produtividade por meio de medidas (não é caracterizar "caça às bruxas", mas verificar o que é a subatividade: necessidade de treinamento).		A

24	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Mais outro exemplo: a subatividade "Planejar e Executar Treinamentos (opcional)" deveria ter como "Práticas Sugeridas" algo do tipo recomendação de treinamento por outras pessoas ou verificar se existe algum contrato da empresa em que se presta o serviço que possa "encaixar" o treinamento.	Ficaria muito abstrato colocar uma prática desse tipo e parece não ser algo que ajuda a executar a atividade, parece uma prática para um serviço genérico.	NA
25	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Outro, a subatividade "Planejar e Executar Contratações (opcional)" deveria ter como "Práticas Sugeridas" algo como verificar na empresa tipos de contrato.	Idem ao comentário anterior.	NA
26	Especificação do Processo de Gerência de Recursos Humanos de Testes	Bom, eu acho que as atividades realizadas em qualquer processo, dentro do contexto de gerência de projetos de software, acarretam impacto em outras áreas de gerenciamento (PMBok). Além disso, sugiro ver as técnicas e ferramentas sugeridas no PMBoK nos processos de gerência, pois acho que pode contribuir muito para o trabalho de vocês.	Elas foram observadas ao especificar os processos de apoio.	A

Tabela G3. Compilação dos comentários do Revisor GRI

#	Item	Comentário	Solução/Justificativa	Decisão tomada
1	Diagrama do processo de teste	Discordo da divisão do processo de testes em dois subprocessos (planejamento e execução de teste). Considero que o subprocesso de Planejamento de Teste corresponde, na verdade, à atividade 1. Planejar Teste. As atividades 2, 3 e 4 são melhor caracterizadas como Processo de Design de Casos de Teste. A atividade 6 corresponde a um processo de Análise de Resultados de Teste. Há vários artefatos não definidos na Figura 1 e não especificados na especificação do processo de testes (não aderente ao template de definição de processos).	Não se aplica, pois o objetivo não era avaliar o processo de testes.	NA

2	Diagrama do subprocesso de planejamento de riscos	Esta figura não está compatível com a especificação no documento 2. Observar atentamente os comentários feitos no documento 2.		A
3	Diagrama do subprocesso de planejamento de riscos	As atividades 2 e 4 (destacadas em amarelo) podem ser tratadas como uma única atividade, uma vez que têm exatamente a mesma decomposição. A única diferença é que a primeira (atividade 2) trata de riscos de produto e a segunda (atividade 4) de riscos de processo.	Esta diferença está prevista no TMMI e no MPT.BR e é exatamente por isso que as atividades são divididas. Isso implica no momento em que são executadas (a de projeto só começa depois que alguns itens como o orçamento e o cronograma do projeto são definidos) e também nos itens que devem ser observados para realizar a identificação e análise de riscos.	NA
4	Diagrama do subprocesso de planejamento de riscos	Idem em relação às atividades 3 e 5, que deveriam ser coletivamente tratadas como Definir Ações de Tratamento de Riscos (as quais podem ser de mitigação e contingência e não apenas de mitigação, como o nome sugere).		A
5	Diagrama do subprocesso de planejamento de riscos	Penso que um processo mais enxuto seria: 1. Iniciar planejamento de teste (atividade organizacional, correspondente à atual atividade 1). 2. Identificar e categorizar riscos (envolvendo as atuais atividades 2.1/4.1, 2.3/4.3) 3. Avaliar e priorizar riscos (envolvendo as atuais atividades 2.2/4.2 e 2.4/4.4) 4. Definir Ações de Tratamento de Riscos (envolvendo as atuais atividades 5.1 e 5.2). A atual atividade 3 deveria ser eliminada.	1. Não entendi porque do planejamento de "teste" já que o processo é de riscos. A 2 e 3 sugeridas seriam boas se não fossem as diferenças entre elas e a 4 está excluindo o tratamento para mitigação de riscos de produto realizado pela atual atividade 3.	NA
6	Diagrama do subprocesso de monitoramento e controle de riscos	Não fica claro o que significam as linhas pontilhadas conectando a atividade 6. Monitorar Riscos a atividades do processo de testes. Não há na notação adotada um significado para linhas pontilhadas sem seta. Indicar na notação (documento 7) o que significam linhas pontilhadas não direcionadas.		A
7	Papéis	Normalmente, em projetos de software não há um papel "Analista de Riscos". O responsável pela análise de riscos de um projeto é, geralmente, o Gerente de Projeto.	O Gerente de Teste ficará como responsável ou o Gerente de Projeto.	A

8	Artefato Plano de Riscos	Não fica claro o que é conteúdo direto do plano de riscos e o que é conteúdo direto do registro de riscos.	Talvez por não ter visto o template de artefatos (o revisor disse que não encontrou a pasta com esses documentos e a mesma foi reenviada solicitando revisão). O conteúdo é descrito na descrição do artefato e na atividade relacionada a ele, além do conteúdo do template.	A
9	Artefato Plano de Riscos	Esta descrição ("Esse artefato compõe a seção "5. Riscos e Contingências" do Plano de Teste proposto em (DIAS-NETO, 2006), substituindo o conteúdo anterior dessa seção.") não ajuda em nada quem não está usando (ou conhece) o trabalho citado.	A referência foi corrigida, o plano de teste é proposto pela norma IEEE STD 829 (2008).	A
10	Artefato Relatório de Dados	O nome do documento é geral e parece não envolver apenas riscos relativos a teste. Assim, considerá-lo parte do Relatório de Resumo de Teste parece estranho.	Enfatizar na especificação que os riscos são de testes e que o processo de apoio é de riscos relacionados a testes.	A
11	Macroatividade 1. Planejar riscos	As atividades dessa macro-atividade são basicamente organizacionais e não deveriam ser feitas projeto a projeto, mas sim uma única vez (e mantidas posteriormente).	Devem ser projeto a projeto mesmo, algumas podem ser deixadas de fora, mas seria melhor se fossem pensadas para cada projeto do que tentar pensar em coisas que serviriam para todos os tipos de projetos. E também seria mais complexo para representar isso.	NA
12	Macroatividade 1. Planejar riscos	Há de se tomar cuidado com esta colocação (As atividades de planejamento de riscos em um projeto de testes devem ser introduzidas antes das principais atividades de teste). Vejo esse processo como um processo iterativo. Pode ser que certas escolhas do planejamento de teste apontem novos riscos. Assim, seria melhor considerar que "planejar riscos de teste" é uma atividade que acontece em paralelo com o planejamento de teste. De maneira geral, o planejamento de riscos deve acontecer paralelamente a outras atividades de planejamento em geral. Note que há certa inconsistência entre as figuras 2 e 4 do documento 1, uma vez que na Figura 4, o Plano de Testes é um insumo para atividades de planejamento de testes.	Dizer que o insumo é Parte do Plano de Teste e que "planejar riscos de teste" é uma atividade que acontece em paralelo com o planejamento de teste.	A
13	1.1 Definir Categorias de Riscos	Esta atividade pode ser feita no âmbito organizacional, definindo categorias típicas de riscos associados ao processo de testes para os vários projetos da organização. Nesse sentido, o Plano de Testes não precisa ser um insumo para esta atividade.	Pode-se manter uma taxonomia padrão para se basear ao realizar esta atividade mas como não são conhecidos os futuros tipos de riscos, acho que se faz necessária uma definição específica de riscos para cada projeto.	NA

14	Várias atividades (comentário agrupado)	Alteração de participantes e artefatos requeridos, tirou o perfil de Analista de riscos e Gerente de Teste como responsável da maioria dos processos, em vez disso, o Gerente de Projeto.	Colocou-se o Gerente de Teste ou de Projeto como responsável, mas representados pelo perfil de Analista de Riscos de Teste.	PA
15	1.3. Definir Critérios para Avaliação dos Riscos	Novamente, esta atividade idealmente deve ser feita uma única vez, no nível organizacional e não em cada projeto.	Mesma justificativa do comentário sobre as categorias.	NA
16	1.3. Definir Critérios para Avaliação dos Riscos	"Ter-se uma lista de categorias de riscos definida para o contexto do projeto. " Não vejo necessidade das categorias como entrada.	Alterar o critério de entrada.	A
17	1.4. Documentar Estratégia de Gerenciamento de Riscos	Definição de técnicas de mitigação e contingência, bem como de métricas, deve ser feita com os riscos já identificados. Assim, esta informação não estará disponível nesse ponto do processo.	Deixar claro na descrição da atividade que esse plano é atualizado com esses e outros itens ao longo do processo. Definir melhor a questão do paralelismo e atualização de artefatos que vão sendo construídos ao longo do processo. Dizer que esses itens serão introduzidos em momentos posteriores.	A
18	2.1. Identificar Riscos de Produto, 2.2. Avaliar Riscos de Produto, 2.3. Categorizar Riscos de Produto, 2.4. Priorização dos Riscos de Produto, 3.1. Relacionar Requisitos do Software com Riscos do Produto	Dada a especificidade de identificação de riscos <u>de teste</u> , acho que o Gerente de Testes deveria ser a pessoa responsável e o Gerente de Projeto e o Projetista de Teste participantes. (antes era "Analista de Risco (ou Gerente de Teste)" nos campos Responsável e Participantes)		A
19	2.3. Categorizar Riscos de Produto	Esta atividade (Avaliar Riscos) ficaria melhor antes da atividade 2.2. (Categorizar Riscos)		A
20	2.4. Priorização dos Riscos de Produto	(Analista de Teste e Engenheiro de Teste.) Esses papéis não foram definidos no processo de testes. Deve-se ficar atento à consistência. Lá são definidos apenas os papéis de Gerente de Teste, Projetista de Teste e Testador.	O Analista e Engenheiro de teste serão representados pelo Projetista de teste	A

21	3. Mitigar Riscos de Produto	Esta macro-atividade tem apenas uma sub-atividade, o que indica que ela não é uma "macro-atividade". Penso que a macro-atividade seria "Identificar ações de mitigação e contingência", a qual teria duas sub-atividades "identificar ações de mitigação" e "identificar ações de contingência".		A
22	3. Mitigar Riscos de Produto	Quando avancei na revisão, vi que há a atividade 5 (Mitigar Riscos de Projeto). Assim, para mim, esta atividade 3 não deveria existir	As atividades 3 e 5 serão agrupadas e para juntar as atividades para riscos em geral, terá que colocar exemplos do que observar em cada tipo de risco, será quase como duas atividades dentro de uma, os passos são similares mas a forma e o momento de realizar são diferentes e as duas formas precisam ser consideradas (para produto e para projeto)	A
23	3. Mitigar Riscos de Produto	Esta não é uma descrição efetivamente da atividade Mitigar Riscos de Produto... Aliás a atividade deveria ser "identificar ações de mitigação". Afinal, estamos ainda no planejamento de riscos.	Fazer alteração do nome e transferir a parte de execução dos planos de mitigação para a atividade de monitoramento dos riscos.	A
24	3.1. Relacionar Requisitos do Software com Riscos do Produto	Esta é apenas uma forma de se mitigar riscos de produto. A atividade de mitigar riscos deveria prever a identificação de ações de mitigação, dentre as quais "relacionar requisitos a riscos" é apenas uma possível ação de mitigação.	Colocar a atividade como exemplo e descrever melhor sobre a mitigação de produto.	A
25	4. Identificar e Analisar Riscos do Projeto de Teste	Não vejo necessidade de se separar as atividades 2 e 4. Ambas referem-se à identificação e análise de riscos. Você está apenas usando as grandes categorias de riscos de produto e de processo para classificar. Mas as sub-atividades são exatamente (ou pelo menos deveriam ser) as mesmas. Os comentários feitos na macro-atividade 2 se aplicam aqui	Existem diferenças já justificadas anteriormente.	NA
26	4. Identificar e Analisar Riscos do Projeto de Teste	Sugestão de alteração feita no documento: Mudou riscos de projeto para riscos de processo	No MPT.Br e no TMMI, conforme o mapeamento de atividades apresentado na dissertação, tem a divisão em riscos de produto e de PROJETO. Riscos de processo é algo mais "alto nível" (organizacional) e esse processo de apoio, assim como o processo de testes são aplicados a projetos de teste, portanto os riscos dessa categoria (definida como de projeto) afetarão realmente o projeto de teste e não o processo.	NA

27	5. Mitigar Riscos de Projeto de Teste	Um nome mais apropriado para esta atividade seria Desenvolver Planos de Ação para Tratar Riscos, as quais podem ser ações de mitigação ou contingência		A
28	5. Mitigar Riscos de Projeto de Teste	"e realizar atividades de tratamento do risco quando os limites definidos são excedidos, ou seja, quando os riscos ocorrem de fato " Mitigação não é isso. Mitigação é tentar evitar. Ações de contingência são aquelas a serem executadas quando um risco ocorre de fato.	Ao mudar o nome da macroatividade, essa descrição fará sentido.	A

Tabela G4. Compilação dos comentários do Revisor PTI

#	Item	Comentário	Esboço de Ação Corretiva	Decisão tomada
1	Geral	A partir do item 2.2 uma série de atividades relacionadas a risco são atribuídas como responsabilidade do analista de teste e não do gerente de teste (ou um líder de teste). Em todas as empresas que já trabalhei os responsáveis formalmente pelo risco sempre foram os gerentes e líderes, já os técnicos eram participantes dessas atividades. Acredito que para estabelecer certas atividades como, categorizar risco, plano de contingência e mitigação e monitoração de risco requer uma boa experiência na área que acredito que seria a responsabilidade do líder.	Acrescentar papel de liderança do responsável por essas atividades.	A

Tabela G5. Compilação dos comentários do Revisor PTA

#	Item	Descrição do Item	Comentário	Esboço de Ação Corretiva	Decisão tomada
1	Plano de Recursos Humanos de Teste	Papéis e Responsabilidades da Equipe do Projeto de Teste	Não foi detalhado como preencher o campo autoridade.	Detalhar o que preencher no campo conforme feito nos demais campos da tabela.	A