

**PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE FERRAMENTA DE APOIO À
ABORDAGEM DE TESTES BASEADOS EM RISCOS DO PONTO DE
VISTA DE ESPECIALISTA EM GERÊNCIA DE RISCOS**

**Trabalho de Conclusão de Curso
Engenharia da Computação**

Nome da Aluna: Liliane Sheyla da Silva

Orientadora: Dr^a. Cristine Martins Gomes de Gusmão

LILIANE SHEYLA DA SILVA

PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE FERRAMENTA DE APOIO À ABORDAGEM DE TESTES BASEADOS EM RISCOS DO PONTO DE VISTA DE ESPECIALISTA EM GERÊNCIA DE RISCOS

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do diploma de Bacharel em Engenharia da Computação pela Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco.

Recife, novembro 2009

“Há exatamente duas maneiras de se tornar sábio: Uma delas é viajar pelo mundo e ver o máximo possível da criação divina. A outra é fincar raízes num único lugar e estudar tudo o que acontece ali com o máximo de detalhes. O problema é que é impossível fazer as duas coisas ao mesmo tempo.”

(Mistério de Natal- Jostein Gaarder)

Agradecimentos

A Deus.

A Professora Cristine Gusmão, pela orientação e todos os ensinamentos fornecidos.

Aos meus pais, Fernando e Ozea que sempre me apoiaram.

Aos meus familiares e amigos pelo carinho e força nas horas difíceis.

Aos meus professores e amigos da POLI que caminharam junto comigo durante todo o curso.

Resumo

A instabilidade no ambiente de negócios atualmente é resultado das exigências do mercado globalizado que não requer apenas a construção de um *software* complexo e de qualidade, mas também visa à redução dos custos e dos prazos do ciclo de vida do projeto. Atualmente, um grande aumento no investimento em práticas e metodologias nos projetos de desenvolvimento de *software* é observado na indústria, visando obter custos reduzidos e aumento da qualidade. Neste contexto o gerenciamento de riscos tornou-se importante e necessário como principal fator para o sucesso do projeto. Empresas adotam diferentes padrões, metodologias e processos cujo objetivo principal é avaliar a qualidade do *software* a ser desenvolvido. Este trabalho propõe um processo de avaliação de *software* por um Especialista em Gerenciamento de Riscos. A finalidade é avaliar a conformidade de ferramentas com abordagem RBT- *Risk-based Testing* quanto às normas e padrões do domínio de aplicação, tendo como papel principal, o Especialista do domínio. Esse processo é específico para *softwares* com funcionalidades relacionadas com as atividades de gestão de risco.

Abstract

Nowadays The instability in the business environment is a result of the demands of the global market not only for the requirements of the construction of complex *software* and quality, but also for seeking to reduce costs and time of the project life cycle. Nowadays, it has observed a large increase at investments in practices and knowledge at *software* development project, aiming at obtains lower costs and increases the quality. In this context risk management has become more important and necessary, as the main factor for success of the project. Companies adopt different standards, methodologies and processes whose main objective is to evaluate the quality of the *software* being developed. This research work presents a process of *software* evaluation by a risks management specialist for the purpose of assessing compliance of RBT- *Risk-based Testing* tools, standards and patterns of policy implementation, with the lead role, the Specialist area. This process is specific for *software's* with functionalities related to risk management activity.

Sumário

Resumo	i
Abstract	ii
Sumário	iii
Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	vii
Tabela de Símbolos e Siglas	viii
Capítulo 1	8
Introdução	8
1.1 Motivação.....	9
1.1.1 Objetivo geral.....	10
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
1.2 Metodologia	11
1.3 Estrutura do Documento.....	12
Capítulo 2	14
Qualidade e Avaliação de Produtos de <i>Software</i>	14
2.1 ISO/IEC 9126.....	15
2.2 ISO/IEC 14598.....	16
2.3 ISO/IEC 12119.....	18
2.4 Processo de avaliação de produtos de <i>Software</i> – MEDE-PROS.....	19
2.5 LAPS – Laboratório de Avaliação de produtos de <i>Software</i>	19
2.6 Resumo do Capítulo	22
Capítulo 3	23
Estudo de caso- RBT<i>Tool</i>: Ferramenta de apoio ao Teste de <i>Software</i> baseado em Riscos	23

3.1	Gerência de Riscos	23
3.2	Testes baseados em Riscos	26
3.3	Características da <i>RBTool</i>	27
3.4	Funcionalidades da <i>RBTool</i>	28
3.5	Resumo do Capítulo	31
Capítulo 4		32
Processo de Avaliação por Especialista em Gerência de Riscos.....		32
4.1	Introdução	32
4.2	Papéis e artefatos.....	33
4.3	Fluxo de Atividades	35
4.3.1	Iniciar Análise	35
4.3.2	Inspecionar o produto.....	37
4.3.3	Compilar Dados	37
4.4	Resumo do Capítulo	38
Capítulo 5		39
Avaliação da Ferramenta de abordagem RBT		39
5.1	Introdução	39
5.1.1	Iniciar Análise	39
5.1.2	Inspecionar Produto	42
5.1.3	Compilar Dados	44
5.2	Resultados	44
5.2.1	Resultados e comentários da avaliação do primeiro especialista.....	45
5.2.2	Resultados e comentários da avaliação do segundo especialista.....	46
5.4	Resumo do Capítulo	46
Capítulo 6		47
Considerações Finais		47
6.1	Contribuições	47

6.2	Dificuldades Encontradas	48
6.3	Trabalhos Relacionados	48
6.4	Trabalhos Futuros	48
	Referências Bibliográficas	49
	Apêndice A.....	52
	Modelo para execução da RBT<i>TOOL</i> no módulo de gerenciamento de riscos .	52
	Apêndice B.....	59
	Cenários de testes	59

Índice de Figuras

Figura 1	Modelo de três universos	9
Figura 2	Visão Geral das Normas dos produtos	14
Figura 3	Representação da norma ISO/IEC 9126	16
Figura 4	Representação da norma ISO/IEC 14598	17
Figura 5	Perspectiva de Gerência de Riscos	29
Figura 6	Perspectiva de Gerência de Testes	30
Figura 7	Fluxo de atividade por Especialista em Gerência de Riscos	35
Figura 8	Visualização da Opção “ <i>Perform Risk Analysis</i> ”	52
Figura 9	Visualização da etapa de análise de riscos dos requisitos	53
Figura 10	Visualização da Opção “ <i>New Questionnaire</i> ”	53
Figura 11	Visualização da Opção “ <i>Open question management of the selected questionnaire</i> ”	54
Figura 12	Visualização da Opção “ <i>Answer this questionnaire</i> ”	55
Figura 13	Visualização do questionário	55
Figura 14	Visualização da identificação de Riscos dos requisitos via questionário	56
Figura 15	Visualização da Perspectiva de Testes	57
Figura 16	Visualização da definição das iterações do plano de teste	58

Índice de Tabelas

Tabela 1	Módulos de Avaliação do LAPS	20
Tabela 2	Etapas do Teste baseado em Riscos	26
Tabela 3	Responsáveis e artefatos da análise por especialista em gerência de riscos	33
Tabela 4	Níveis de pontuação das métricas	41
Tabela 5	Valores obtidos com o cenário 1	42
Tabela 6	Valores obtidos com o cenário 2	43
Tabela 7	Valores obtidos com o cenário 3	43
Tabela 8	Valores obtidos com o cenário 4	43
Tabela 9	Cenário 1 – Análise de Riscos	59
Tabela 10	Cenário 2 – Gerenciar Questionários	61
Tabela 11	Cenário 3 – Identificação de Riscos	63
Tabela 12	Cenário 4 – Gerar Casos de Teste	65

Tabela de Símbolos e Siglas

LAPS	Laboratório de Avaliação de Produtos de <i>Software</i>
RBT	<i>Risk-based Testing</i>
MEDE-PROS	<i>Software Product Quality Evaluation Method</i>
INSOFT	Instituto do <i>Software</i> do Ceará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
CESAR	Centro de estudos e Sistemas Avançados do Recife
FURB	Fundação Universidade Regional de Blumenau
ITS	Instituto de Tecnologia de <i>Software</i>
RBT <i>Tool</i>	<i>Risk-Based Testing Tool</i>
RCP	<i>Rich Client Platform</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
REM	<i>Requirements Management Tool</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
GARA	Gestão Ágil de Riscos de Ambiente
OMG	<i>Object Management Group</i>
SPEM	<i>Software Process Engineering Metamodel</i>
GQM	<i>Goal Question Metric</i>

Capítulo 1

Introdução

Durante os últimos anos, o crescimento global da economia, o desenvolvimento de soluções cada vez mais complexo e os avanços nas tecnologias exigem a adaptação das empresas a novas realidades. Em resposta a esses desafios, novos modelos organizacionais e abordagens de desenvolvimento têm sido criados para facilitar o desenvolvimento de produtos. Essas abordagens são utilizadas com a finalidade de obter redução de custos, melhoria da qualidade e diminuir o *time-to-market*. Neste contexto, é cada vez mais difícil para as organizações adaptarem-se às novas demandas do mercado, as quais evoluem rapidamente e de maneira imprevisível levando à necessidade de maior agilidade, a qual só pode ser garantida por organizações que reajam rapidamente. Neste sentido é vital que as empresas se adaptem na procura de novas formas de desenvolvimento, que forneçam qualidade, rapidez e eficiência.

O desenvolvimento de *software* envolve uma série de atividades de produção nas quais a possibilidade de ocorrerem falhas, erros e defeitos é grande. Segundo Anderson [1], Laprie [2] e Weber [3], uma falha ocorre no nível mais baixo de *hardware* ou em uma linha de código. Assim, as falhas estão associadas ao universo físico. Uma falha poderá gerar um erro. O erro é a representação da falha no universo da informação. Temos um erro quando, por consequência de uma falha, a informação for corrompida. Quando um estado pode levar à ocorrência de um defeito, pode-se dizer que o sistema está em estado de erro. O defeito é um desvio na especificação, e ocorre em consequência de um erro. Nesta etapa, o sistema já está em estado errôneo, a informação já está corrompida e conseqüentemente irá gerar um defeito. O defeito é percebido pelo usuário, por isso os defeitos estão associados ao universo do usuário. Uma falha não necessariamente leva a um estado de erro, pois a linha de código com falha pode nunca ser executada. Um erro também não necessariamente leva a um estado de defeito, pois talvez uma informação nunca seja usada. A Figura 1 apresenta o modelo de três universos representando graficamente as diferenças entre falha, erro e defeito

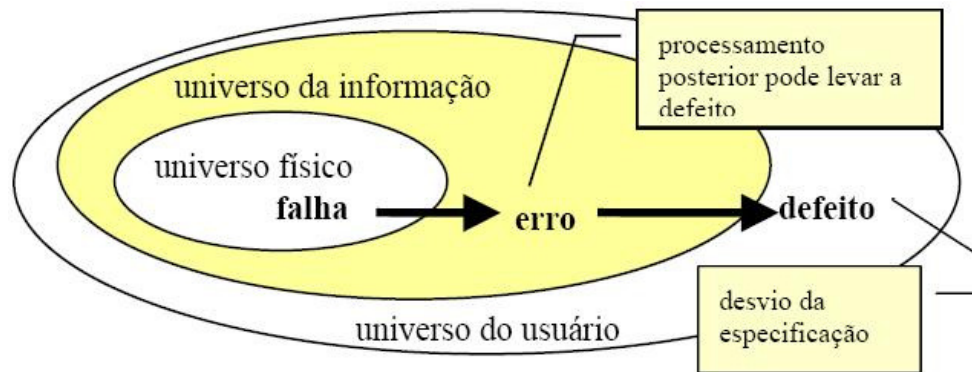


Figura 1. Modelo de três universos [4]

Erros podem acontecer no início do processo de desenvolvimento, nas fases de análise e *design*, assim como na fase de desenvolvimento e construção do produto de *software*. Por estas razões, o desenvolvimento de *software* deve ser acompanhado por atividades de testes que têm como objetivo principal garantir a qualidade do *software*. Estas atividades proporcionam a visibilidade da eficácia do processo utilizado pelo projeto de desenvolvimento de *software* e da qualidade dos artefatos que estão sendo criados.

O processo de teste de *software* pode ser definido como conjunto de atividades para execução de um programa de uma forma controlada com o objetivo de avaliar se o mesmo se comporta conforme o inicialmente especificado [5]. Os testes são indispensáveis para remover defeitos e para avaliar o grau de qualidade de um produto e dos seus componentes. Todavia, a pressão para o cumprimento dos prazos de entrega acaba por dificultar esta fase do processo de desenvolvimento impactando diretamente na qualidade.

1.1 Motivação

Assim como os clientes têm se tornado mais sofisticados, a tecnologia mais complexa e as empresas de *software* mais competitivas, a qualidade tem se tornado um fator crítico crescente na construção de produtos de *software*. Garantir a qualidade total em um *software* complexo é impossível para qualquer sistema a ser

construído [2]. Neste ponto de vista, às vezes é necessário recorrer a processos e metodologias, a fim de aperfeiçoar as avaliações de produtos de *software*. Com o uso crescente do gerenciamento de risco, a fim de alcançar o sucesso em projetos, é visível uma crescente necessidade de automação para coletar métricas e dar informações de forma otimizada. Várias ferramentas estão disponíveis no mercado e algumas delas possuem apoio a atividades de gestão de risco para desenvolvimento de *software*. Essas ferramentas necessitam ser avaliadas para verificar a implementação correta das suas funcionalidades contribuindo assim para o desenvolvimento de novas funções.

Este trabalho propõe um processo de avaliação de *software* por especialista em gerenciamento de riscos a fim de avaliar as funcionalidades relacionadas com a gestão de riscos. O processo foi definido com base em um processo de registro genérico de avaliação por um especialista proposto pelo LAPS¹ - Laboratório de Avaliação de Produtos de *Software* [6]. Este processo propõe inspeções de *software* produzido por um profissional com experiência no domínio da aplicação, a fim de identificar possíveis problemas. Estas questões dizem respeito à falta de regras de negócio importantes para o contexto do sistema. Identificação de problemas e pontos de melhoria nas características específicas da ferramenta avaliando os recursos que estão além do escopo do *software* e, o mais importante, sugerir novas funcionalidades que agregam valor ao produto.

1.1.1 Objetivo geral

O principal objetivo deste trabalho é propor um processo de avaliação de produtos de *software* através da análise por um especialista na abordagem em Gerência de Riscos. Esse processo é aplicado em ferramentas com a abordagem RBT- *Risk-based Testing* que suportam atividades de apoio ao teste de *software* baseado em riscos. A finalidade deste processo é avaliar a conformidade da ferramenta quanto às normas e padrões do domínio de aplicação, tendo como papel principal, o Especialista do domínio.

¹ LAPS na Web: <http://www.cin.ufpe.br/~laps/>

O resultado final da avaliação identifica os problemas onde há necessidade de melhorias em pontos específicos de maneira mais fundamentada, através da visão profunda da análise da ferramenta proporcionando alterações representativas para a melhoria do sistema.

1.1.2 Objetivos específicos

A seguir algumas metas foram traçadas para atingir o sucesso do objetivo final:

- O processo de avaliação deve seguir as normas internacionais de qualidade como a ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598, ISO/IEC 12119.
- Estudo do LAPS – Laboratório de Avaliação de Produtos de *Software*.
- Definição do processo de avaliação e treinamento dos participantes da avaliação.
- Análise dos dados coletados através das avaliações realizadas – identificação dos pontos positivos e de melhoria da ferramenta RBT.

1.2 Metodologia

A metodologia empregada para execução do projeto é apresentada em 4 etapas relatadas a seguir:

1) Revisão geral sobre o tema do projeto

- 1.1- Estudo e revisão bibliográfica da literatura sobre as técnicas e metodologias de avaliação de *software*, normas e modelos de qualidade.
- 1.2- Análise sobre testes baseados em Riscos, verificando suas atividades e abordagens.
- 1.3- Pesquisa e análise sobre Gerência de Riscos.
- 1.4- Pesquisa de técnicas de avaliação de sistemas de *software* através da participação dos especialistas do domínio.

2) Definição da Estrutura do Processo de Análise Especialista em Gerência de Riscos

- 2.1- Definição de características do processo.

2.2- Requisitos do processo de avaliação.

2.3- Estabelecer e especificar os requisitos de avaliação.

2.4- Definição de métricas de desempenho.

3) Especificação do estudo de caso

3.1- Levantamento das características, funcionalidades e modelagem dos requisitos da ferramenta RBT.

4) Aplicação do Processo de avaliação de especialista baseada em Gerência de Riscos

4.1- Execução do processo de avaliação na ferramenta RBT.

5) Resultados da aplicação do processo de avaliação.

5.1- Coleta e análise dos dados da avaliação e apresentação dos resultados da avaliação da ferramenta RBT.

1.3 Estrutura do Documento

Este trabalho está dividido em seis capítulos, incluindo este capítulo introdutório. O restante deste documento está estruturado da seguinte maneira:

Capítulo 2 – Qualidade e Avaliação de Produtos de *Software*: Apresenta várias referências de normas e modelos de qualidade de *software*, bem como as metodologias de avaliação.

Capítulo 3 – Estudo de caso- *RBTTool*: Ferramenta de apoio ao Teste de *Software* baseado em Riscos: Apresentação da ferramenta avaliada, definindo suas características, módulos e funcionalidades.

Capítulo 4 – Processo de Avaliação por Especialista em Gerência de Riscos: Define e caracteriza o processo desenvolvido neste trabalho, apresentando as atividades, entidades, participantes e os artefatos de entrada e saída componentes deste processo.

Capítulo 5 – Avaliação da Ferramenta RBT: Descreve os resultados da avaliação do processo aplicado na ferramenta RBT, uma ferramenta de apoio a

testes baseados em Riscos, com base no julgamento de dois especialistas em gerência de Riscos.

Capítulo 6 – Considerações Finais: Finalmente, apresenta as contribuições deste trabalho, dificuldades encontradas, trabalhos relacionados e os trabalhos futuros.

Ao final desta monografia ainda serão apresentadas as referências bibliográficas e apêndices.

Capítulo 2

Qualidade e Avaliação de Produtos de Software

Processo de *software* é um conjunto de atividades e resultados associados que levam à produção de um *software*. Esse processo pode envolver o desenvolvimento de *software* desde o início, embora, cada vez mais, ocorra o caso de um *software* novo ser desenvolvido mediante a expansão e a modificação de sistemas já existentes [7].

A Figura 2 apresenta a família de normas que tratam do processo de avaliação de produto de *software* e complementam o modelo apresentado na norma ISO/IEC 9126 [8].

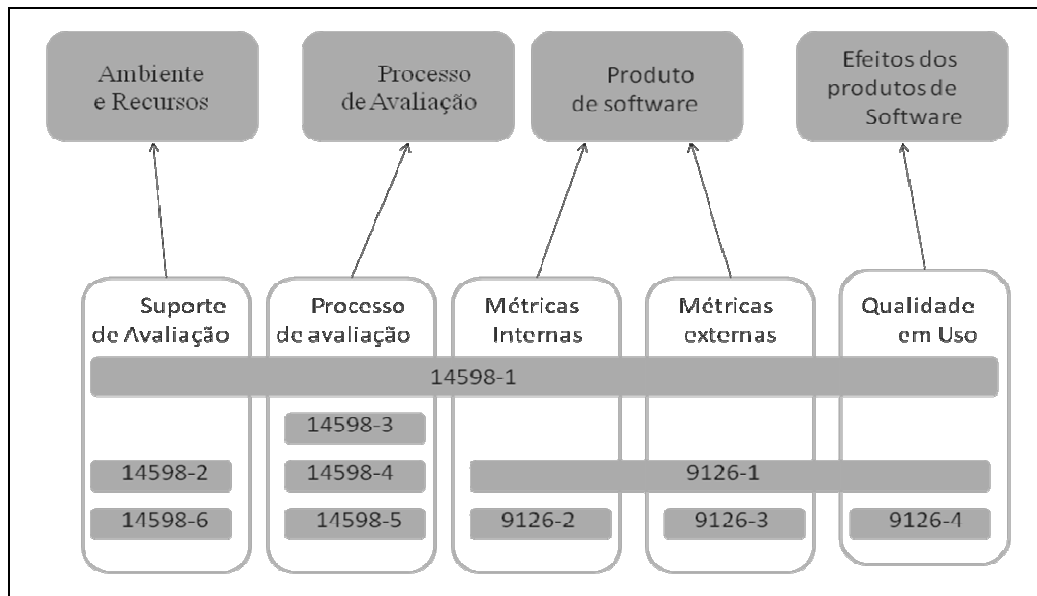


Figura 2. Visão Geral das Normas dos produtos

A qualidade dos produtos é tratada, entre outros, na série da ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598 e ISO/IEC 12119 [8,9,10,11]. A ISO/IEC 9126 aborda características de qualidade de *software*. A ISO/IEC 14598 possui um conjunto de

guias de avaliação de produtos de *software*. A ISO/IEC 12119 avalia os requisitos de qualidade dos produtos de *software* que estão disponíveis no mercado conhecidos como pacotes de *software* ou *software* de prateleira, este último enfoca as exigências de qualidade dos pacotes de *software*. Estes padrões fornecem os requisitos e recomendações para a implementação prática da avaliação de produtos de *software* e melhorar o processo que está sendo desenvolvido, garantindo a qualidade final do produto. O processo de avaliação pode ser usado tanto para avaliar produtos prontos como em desenvolvimento. Algumas das principais normas estão descritas a seguir.

2.1 ISO/IEC 9126

A norma ISO/IEC 9126 [8] propõe um conjunto de características e sub-características que permitem avaliar a qualidade de um produto. Ela é composta por quatro documentos: ISO/IEC 9126-1[8], ISO/IEC 9126-2[8], ISO/IEC 9126-3[8] e ISO/IEC 9126-4[8].

A norma ISO/IEC 9126-1 apresenta um conjunto de características que definem um modelo de qualidade e podem ser aplicadas a qualquer produto de *software*. Esse modelo de qualidade é formado por duas partes: o Modelo de Qualidade Interna e Externa (Figura 3 letra a) e o Modelo de Qualidade em Uso (Figura 3 letra b).

Para realizar a avaliação das características de qualidade externa são utilizadas as métricas externas, ou seja, medições baseadas nas necessidades do usuário, descritas na ISO/IEC 9126-2 (Figura 3 letra c). Para a avaliação das características de qualidade interna são utilizadas as métricas internas, descritas na ISO/IEC 9126-3 (Figura 3 letra d) e a norma ISO/IEC 9126-4 define métricas para a avaliação das características de qualidade em uso (Figura 3 letra e).

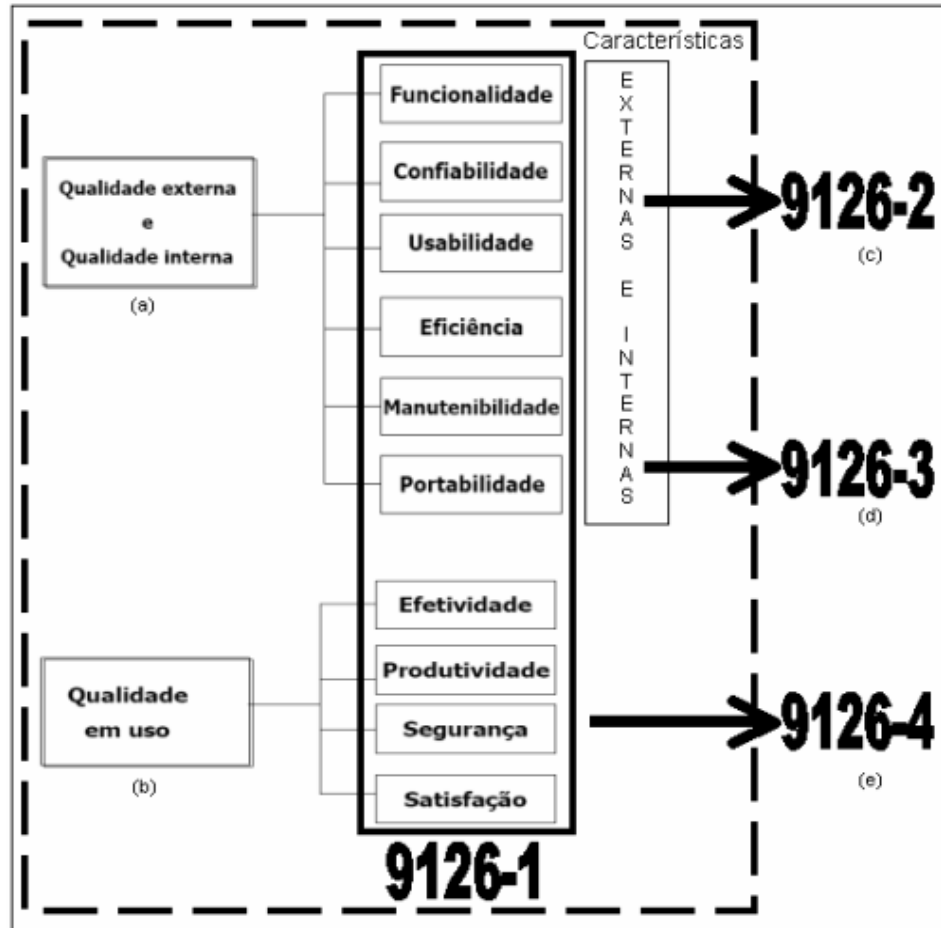


Figura 3. Representação da norma ISO/IEC 9126 [9]

2.2 ISO/IEC 14598

A ISO 14598 [10] é uma extensão da norma ISO 9126. Ela fornece métodos para medir, coletar e avaliar a qualidade dos produtos de *software*. A norma define um conjunto de procedimentos para orientar o processo de avaliação do produto de *software*, ela é dividida em 6 partes e são ilustradas na Figura 4.

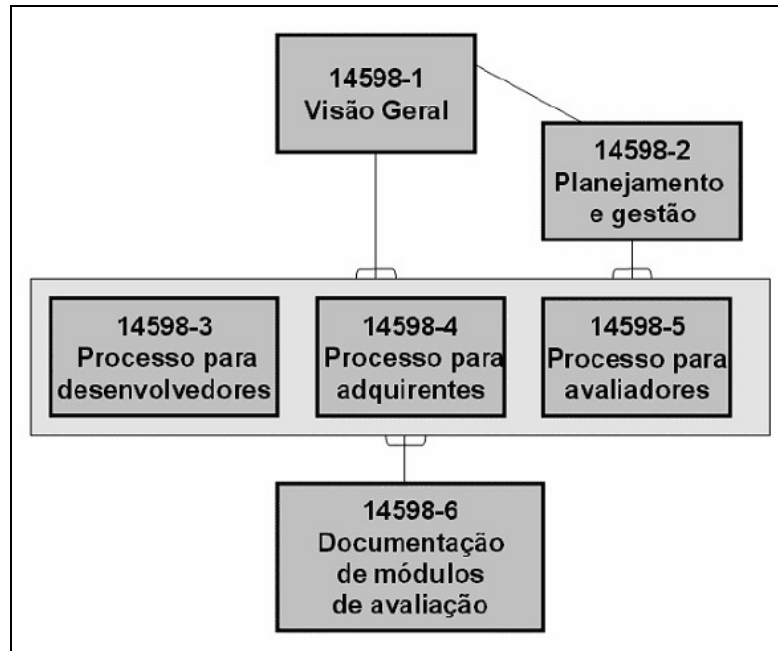


Figura 4. Representação da norma ISO/IEC 14598[12]

ISO/IEC 14598-1 Visão Geral: Apresenta uma visão geral da avaliação do processo de produtos de *software* a partir de diferentes perspectivas e explica a relação entre a ISO/IEC 14598 e o modelo de qualidade ISO/IEC 9126;

ISO/IEC 14598-2 Planejamento e Gerenciamento: São requisitos e guias para suportar funções de avaliação dos produtos de *software*, que estão relacionados ao desenvolvimento, aquisição, padronização, controle, transferência e realimentação do uso de tecnologias de avaliação;

ISO/IEC 14598-3 – Processo para Equipe de Desenvolvedores: Norma para ser usada durante o desenvolvimento e manutenção do *software*. Fornece critérios para seleção de indicadores de qualidade, guia para avaliar dados de medição e guia para melhoria do processo de medição;

ISO/IEC 14598-4 – Processo para Compradores: Norma para avaliação de produtos tipo pacote com objetivo de ajudar na aceitação de um produto ou selecionar entre diversos produtos analisados tendo como base as características de qualidade da norma ISO/IEC 9126;

ISO/IEC 14598-5 – Processo para Avaliadores: possui orientações para a prática da avaliação do produto, definindo as atividades necessárias para analisar os requisitos de avaliação;

ISO/IEC 14598-6 – Módulo de Avaliação: define a estrutura e o conteúdo da documentação que será usada na descrição dos Módulos de Avaliação. Descreve o desenvolvimento e a validação dos módulos.

2.3 ISO/IEC 12119

A norma ISO/IEC 12119 [11] avalia produtos de *software* disponíveis no mercado. Conhecida internacionalmente como COTS - *Commercial off do Self*. Esta norma estabelece os requisitos de qualidade e testes dos pacotes de *software*, programa completo e documentado fornecido para vários usuários para uma aplicação genérica, como processamento de texto, planilhas, bases de dados, programas gráficos para técnicos ou científicos e utilitários.

A estrutura básica da ISO/IEC 12119 é definida por:

Padrões de Qualidade: Essa norma estabelece os requisitos de qualidade e teste dos Pacotes de *Software*. O pacote que será testado deve possuir:

- *Descrição do produto:* Documento que define as principais propriedades de um pacote de *software*, com o objetivo de orientar compradores na avaliação de adequação do produto antes da aquisição do mesmo;
- *Manual do usuário:* Conjunto de documentos fornecidos como parte integrante do produto para a utilização do mesmo;
- *Programa e Dados:* Conjunto completo de programas e dados necessários para a aplicação do produto de *software*.

Instruções para Testes: Recomenda como um produto deve ser testado em relação aos requisitos de qualidade.

- *Pré-requisitos de Teste:* Presença de itens, componentes do sistema e treinamento.
- *Atividade de testes:* Testa todos os requisitos específicos da descrição do produto, do documento do usuário e programas e dados.
- *Registro de Testes:* Os registros devem conter informações suficientes para permitir a repetição do teste.
- *Relatório de Testes:* Apresenta os resultados dos testes.
- *Teste de Acompanhamento:* Testa as partes modificadas e as partes inalteradas do produto.

2.4 Processo de avaliação de produtos de Software – MEDE-PROS

O processo de avaliação de produtos de *software* - MEDE-PROS- *Software Product Quality Evaluation Method* é baseado na norma ISO/IEC 14598-5, cujo escopo é prover requisitos e recomendações para a implementação prática da avaliação de produtos de *software*, desenvolvidos ou em desenvolvimento, assim como as séries de atividades definidas sob acordo comum entre cliente e avaliador [13].

O principal objetivo deste método é fornecer aos avaliadores mecanismos de suporte à avaliação de produtos de *software* do ponto de vista do usuário final, de acordo com a ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 12119 no que diz respeito às características de qualidade e pacotes de *software*, respectivamente.

O MEDES-PROS é um método bastante maduro, aplicado nos laboratórios de avaliação de produtos de *software* brasileiros como no INSOFT (Instituto do *Software* do Ceará) em Fortaleza, UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) e CESAR (Centro de estudos e Sistemas Avançados do Recife) em Recife, FURB (Fundação Universidade Regional de Blumenau) em Blumenau, ITS (Instituto de Tecnologia de *Software*) em São Paulo, Unisinos em São Leopoldo [14]. Estes Laboratórios são credenciados com licença de uso para avaliação de produtos de *software* pelo CenPRA – Centro de Pesquisas Renato Archer [15].

2.5 LAPS – Laboratório de Avaliação de produtos de Software

O LAPS foi criado em 2004, no Centro de Informática da UFPE, com apoio do Recife BEAT e agente SOFTEX em Recife. O objetivo era atender as demandas de avaliação de qualidade de *software* recifenses através de um formato que propõe integrar os aspectos técnicos com especialistas nas áreas do processo de *software* que irão identificar e definir as necessidades fundamentais do usuário, garantindo assim eficiência na avaliação, buscando minimizar o insucesso do produto [16].

O LAPS desenvolveu um formato de avaliação que propõe integrar os aspectos técnicos com especialistas nas áreas de domínio do *software*, que irão

identificar e definir as necessidades fundamentais do usuário. Dessa forma, é possível garantir maior eficiência na avaliação e um alto valor agregado ao processo, aumentando a probabilidade de sucesso do produto.

A utilização da metodologia LAPS, através dos módulos de avaliação foi baseada no Método de Avaliação de Qualidade de Produtos de *Software* - MEDE-PROS e em normas internacionais de qualidade: ISO/IEC 9126 ou NBR 13596; NBR ISO/IEC 12119; ISO/IEC 14598. Estes módulos segmentam a avaliação da qualidade permitindo ao cliente identificar e combinar por grau de importância, conforme sua necessidade, a análise a ser feita. Sendo assim, a avaliação da qualidade pode ser feita de forma segmentada ou abrangente.

Tabela 1. Módulos de Avaliação do LAPS

Módulo	Proposta
Análise da arquitetura	Verifica se a arquitetura usada promove a modularidade e reutilização de aplicações.
Análise da documentação do sistema	Verifica se a documentação do sistema foi dada de acordo com as normas da empresa.
Análise da funcionalidade	Verifica se o produto desempenha as funções para que foi desenvolvido.
Análise da portabilidade	Verifica a adequação do sistema a diferentes ambientes e plataformas.
Análise da usabilidade	Verifica o grau de compreensão do sistema, quando utilizado pelo usuário, bem como a facilidade de aprendizagem e uso.
Análise de código	Verifica o grau de qualidade do código fonte, de acordo com as normas estabelecidas.
Análise de performance	Verifica se o tempo e recursos requeridos

	por uma operação estão em conformidade com as restrições estabelecidas.
Análise da documentação do usuário	Verifica se a documentação do usuário é clara em ensinar o uso do produto.
Análise de falhas e recuperação	Verifica o desempenho do produto, na ocorrência de falhas e sua recuperação em tempo.
Análise de controle de acesso e proteção de Dados	Verifica se o sistema permite o acesso a recursos e informações apenas para usuários autorizados.
Análise de competidores	Verifica a qualidade do produto em consideração ao custo-benefício do segmento de dados de outros <i>softwares</i> .
Análise de especialista	Verifica possíveis problemas relativos à ausência de regras de negócio importantes no contexto do sistema e recursos que estão além do escopo do <i>software</i> e sugere novas funcionalidades que agregam valor ao produto.

O LAPS é composto por 12 módulos de avaliação. No entanto, neste trabalho focaremos apenas no Módulo de Análise do Especialista. Este módulo utiliza um método de avaliação, cujo objetivo é avaliar um produto de *software* desenvolvido para uma área de domínio específica.

A Análise do Especialista inspeciona um produto de *software* e avalia a conformidade quanto às normas e padrões. O especialista no domínio da aplicação é um profissional que possui experiência e profundo conhecimento da área abordada na qual será desenvolvido o *software*. Ele representa o papel de usuário final conhecedor das regras e restrições no âmbito da aplicação. A observação

crítica do produto visa identificar possíveis problemas referentes à ausência de regras de negócio importantes no contexto do sistema e funcionalidades que fogem do escopo do *software*; como também sugerir novas funcionalidades que agreguem valor ao produto, proporcionando alterações representativas para a melhoria do sistema.

A garantia da qualidade é um dos principais papéis realizados pelo especialista na avaliação da qualidade do produto de *software*. O especialista deve ser capaz de averiguar o cumprimento de todos os requisitos, apurando e identificando as necessidades através da conformidade das funções implementadas no sistema relacionados aos requisitos, da precisão e adequação da utilização do sistema pelo usuário final.

2.6 Resumo do Capítulo

Este capítulo faz uma revisão geral sobre as principais normas de qualidades, processo de avaliação de produtos de *software* MEDE-PROS e a metodologia LAPS. Estas técnicas de avaliação foram utilizadas como apoio para o desenvolvimento do processo de avaliação por especialista em gerenciamento de riscos desenvolvido neste trabalho.

Capítulo 3

Estudo de caso- *RBTTool*:

Ferramenta de apoio ao Teste de *Software* baseado em Riscos

Este processo de avaliação por especialista em Gerência de Riscos pode ser aplicada a qualquer ferramenta com abordagem RBT. A *RBTTool- Risk-based Testing Tool* ² foi a ferramenta escolhida para a execução deste processo. A *RBTTool* é uma ferramenta desenvolvida em código aberto, como aplicação RCP - *Rich Client Platform* para o Eclipse. Ela dá apoio a abordagem de teste de *software* baseado em riscos de requisitos. A *RBTTool* foi desenvolvida a partir de projeto de pesquisa que envolveu inicialmente alunos de mestrado, trabalho de conclusão de curso e iniciação científica [17].

A seguir descreve-se uma rápida abordagem de gerência de riscos e testes baseados em Riscos, características e principais funcionalidades suportadas pela *RBTTool*.

3.1 Gerência de Riscos

Para melhor entendimento do processo proposto neste trabalho, apresentaremos alguns conceitos básicos sobre o gerenciamento de riscos em projetos de *software*.

Risco é uma parte inerente a qualquer projeto. De acordo com o Guia PMBOK [18,19], conhecido guia de boas práticas de gerenciamento de projetos, um projeto basicamente é um empreendimento único, que envolve uma ou mais metas dentro de restrições de custos, prazos e qualidade. Dentro destas características, podemos dizer que projetos são empreendimentos de riscos, e desta forma estes riscos necessitam ser bem gerenciados.

² RBTTool na Web: <http://pma.dsc.upe.br/rbttool/>

Existem diversas abordagens de gerenciamento de riscos disponíveis na literatura [19,20,21,22,23,24]. No contexto de projetos de *software*, esta disciplina é recente. A idéia da inclusão de atividades de gerência de riscos em *software* foi feita no final da década de 80 por Barry Boehm e está documentado no artigo intitulado “*Software Risk Management: Principles and Practices*”. Este modelo de gestão de riscos é baseado no conhecido Modelo Espiral, proposto pelo próprio autor [15]. Dentre as atividades de gerenciamento de riscos incluídas neste modelo, estão: Identificação e Priorização, Planejamento de Respostas, controle, monitoramento e planejamento da gerência de riscos [25].

O guia PMBOK- *Project Management Body of Knowledge* propõe uma abordagem de gerenciamento de riscos cujo objetivo principal é aumentar a probabilidade e o impacto dos riscos positivos ou diminuir a probabilidade e impacto de riscos negativos. O Guia PMBOK destaca a importância do uso do gerenciamento dos riscos de projetos, sugerindo que a organização para ser bem-sucedida, esta tenha um programa de gerenciamento de riscos pró-ativo e consistente durante todo o projeto. Para a gerência destes fatores, o Guia PMBOK definiu um grupo de seis processos, que são: Planejamento da Gerência de Riscos, Identificação de Riscos, Análise Quantitativa e Qualitativa de Riscos, Respostas aos Riscos e Monitoramento dos Riscos.

O SEI- *Software Engineering Institute* criou uma taxonomia de riscos para o domínio de projetos de desenvolvimento de *software* [19]. Esta taxonomia provê um *framework* para organização e estudo abrangente das questões envolvendo o desenvolvimento de *software*. As seguintes atividades compõem a abordagem proposta pelo SEI: Identificação, Análise, Planejamento, Controle, Monitoramento e Comunicação dos Riscos.

Com base nas diversas abordagens de gerenciamento de riscos existentes na literatura, podemos dizer que o processo de gestão de risco em geral é composto pelas seguintes atividades:

- **Planejar a Gerência de Riscos:** É definida a estratégia da gestão de riscos, recursos necessários para realização do processo e efetivação das ações consideradas necessárias no plano de gerência de riscos.

- **Identificar Riscos:** Atividade inicial de um projeto de *software* que tem o objetivo de realizar um levantamento preliminar de todas as possibilidades de riscos existentes no projeto. O aspecto mais importante da atividade de identificação de riscos é documentar formalmente os dados coletados.
- **Analisar Riscos:** Nesta atividade são caracterizados os aspectos mais importantes de cada risco, com a finalidade de explorar as melhores estratégias de mitigação. Os riscos são categorizados e priorizados segundo algum critério específico pré-estabelecido, com o objetivo de tornar a gerência concentrada nos riscos considerados prioritários.
- **Planejar Resposta aos Riscos:** Normalmente envolve a determinação dos riscos a serem gerenciados, dos planos de ação para os riscos que podem ser gerenciados e dos planos de contingência para os riscos que se encontram além da capacidade de mitigação.
- **Monitorar Riscos:** É a observação da efetividade dos planos de ação na execução dos projetos de desenvolvimento de *software*. O objetivo é prover informações precisas e contínuas para habilitar a gerência de riscos a atuar de forma preventiva aos eventos adversos.
- **Controlar Riscos:** Avalia a situação corrente do projeto para determinar eventuais desvios do planejado. Também envolve a alteração de estratégias de mitigação quando necessário, utilização de ações previamente planejadas na contingência, encerramento de trabalhos relacionados a um determinado risco quando este deixar de existir, entre outras.
- **Comunicar Riscos:** Diz respeito à comunicação dos riscos entre as equipes e membros do projeto de *software*, de forma a tornar a gerência de riscos uma atividade que envolva não apenas os gerentes, mas também os demais membros do projeto.

Esta divisão em atividades mostrada nesta seção serviu para modelagem do processo de análise de produtos de *software* por especialista em gerência de riscos. É importante frisar que a atividade Planejar a Gerência de Risco está

essencialmente a nível estratégico, logo depende das políticas definidas para gestão dos projetos. Desta forma, o objetivo do processo de avaliação proposto neste trabalho não é verificar como o risco é planejado, e sim checar se as funcionalidades de gerenciamento de riscos presentes em uma ferramenta deste domínio estão de acordo com as expectativas de um especialista a nível tático e até operacional, mas não a nível estratégico.

3.2 Testes baseados em Riscos

O Teste baseado em Riscos consiste em um conjunto de atividades que favorecem a identificação de riscos associados aos requisitos do *software* [5]. Uma vez identificados, os riscos são priorizados de acordo com a sua probabilidade de ocorrência e impacto. Os casos de testes, por sua vez, são projetados com base nas estratégias para tratamento dos fatores de riscos identificados.

Focar em RBT significa fazer julgamento sobre:

- i. Cobertura de teste;
- ii. Seleção do número de testes a ser conduzido;
- iii. Escolhas dos tipos de testes e de revisões;
- iv. O uso e balanceamento entre teste dinâmico e análise estática, dentre outros problemas [26].

A abordagem RBT é utilizada, mais fortemente, no planejamento e na estratégia de execução dos casos de teste [27]. No entanto, seu uso é recomendado também desde a fase de construção ou projeto dos casos de teste, como forma de aperfeiçoar o processo de teste de *software*, projetando casos de teste apenas para os requisitos prioritários e com foco nos riscos identificados. James Bach [28] divide a abordagem RBT em três etapas, conforme mostra a Tabela 2. Estas são as etapas essenciais da abordagem RBT onde os riscos técnicos associados aos requisitos de *software* são identificados, analisados e controlados.

Tabela 2. Etapas do Teste baseado em Riscos [28]

Elaboração de Lista de Riscos Priorizada	Esta etapa consiste na identificação e análise dos riscos técnicos associados aos requisitos do <i>software</i> .
Realização de Testes que Exploram cada Risco	Consiste na criação e execução de testes que verificam a existência ou não do risco identificado. As abordagens encontradas na literatura não fornecem metodologia para a atividade de criação dos casos de teste. No entanto, para a execução, diversas estratégias foram encontradas que vão desde listas de execução ordenadas por exposição ao risco a listas ordenadas por tempo de execução de cada caso de teste.
Acompanhamento e Controle dos Riscos	Assim que um risco for eliminado, um novo risco surge e os esforços de testes devem ser ajustados para que foquem sempre nos riscos mais importantes.

As atividades de gerenciamento de riscos propostas por Bach, visualizadas através da Tabela 2, cobrem a avaliação e controle. Os riscos identificados são priorizados e as estratégias de realização dos testes exploram os riscos de maior exposição. Ao final as estratégias definidas são executadas e avaliadas como forma de controle das ações tomadas.

3.3 Características da RBTTool

O ambiente de desenvolvimento escolhido foi o Eclipse RCP, que é uma plataforma projetada para construção de aplicações, utilizando toda a biblioteca de interface gráfica usada pela própria plataforma de desenvolvimento Eclipse, usando a linguagem Java. As aplicações RCP são baseadas na arquitetura de *plug-in* comum do Eclipse, com a ressalva de que funcionam sem a necessidade de instalação da IDE Eclipse. O uso deste ambiente permitiu que a *RBTTool* funcionasse em diferentes sistemas operacionais, sem haver a necessidade de instalação de componentes adicionais.

Para levantamento e documentação dos requisitos da *RBTTool* foi utilizada a ferramenta REM- *Requirements Management Tool*³, e para modelagem e criação de diagramas de caso de uso foi utilizado o Jude⁴. O processo de desenvolvimento adotado é baseado no RUP- *Rational Unified Process* [29].

A arquitetura da *RBTTool* foi baseada no padrão de Projeto Arquitetural em Camadas, estando dividida em três camadas: **camada de apresentação**, **camada de negócio** e **camada de persistência**. Estão sendo utilizadas as seguintes tecnologias: **i.** Java para desenvolvimento e **ii.** XML - *Extensible Markup Language* para persistência dos dados.

E por fim, para o gerenciamento dos riscos do projeto *RBTTool*, durante parte do desenvolvimento, foi adotado o GARA- Gestão Ágil de Riscos de Ambiente [5], processo ágil de gestão de riscos em ambientes de múltiplos projetos.

3.4 Funcionalidades da *RBTTool*

Aplicações Eclipse RCP permitem a implantação de uma ou mais perspectivas, que são telas principais das aplicações. Aproveitando esta característica, a *RBTTool* está dividida em dois grandes módulos: O módulo de apoio às atividades da Gerência de Riscos apresentado na Figura 5 e o módulo de apoio ao processo de Teste de *Software* apresentado na Figura 6. O módulo de gerência de riscos foi priorizado, pois é o que fornece maior ganho à atividade RBT.

No módulo de Gerência de Riscos é possível gerenciar os projetos RBT, bem como seus requisitos. As demais funcionalidades deste módulo são apresentadas a seguir.

Gerenciar Riscos - Torna possível a inclusão, exclusão e alteração de riscos para cada requisito. Cada risco deve estar associado a um atributo definido pela taxonomia de riscos da Engenharia de Produto. Esta funcionalidade trabalha em conjunto com a funcionalidade Identificar Riscos, dando suporte a parte da abordagem “*Inside-out*”, pertencente à metodologia heurística proposta por Bach [28].

³ Disponível em: http://www.lsi.us.es/descargas/descarga_programas.php?id=3&lang=en

⁴ Disponível em: <http://jude.changevision.com/jude-web/product/community.html>

Gerenciar Questionários - Permite a inclusão, exclusão e alteração de questionários que podem ser utilizados na etapa de identificação de riscos. No questionário perguntas são incluídas e associadas a um requisito. O uso de questionários para identificação de riscos é uma técnica bastante interessante para a comunidade de testes, pois não exige conhecimento prévio por parte de quem está respondendo ao questionário.

Identificar Riscos através de Questionários - A identificação de riscos é feita através da resolução de questionários pelos usuários, utilizando a técnica de Questionário baseado em Taxonomias de Riscos [29]. Caso o risco atinja o requisito, a ferramenta sugere que o usuário justifique sua resposta, importante informação para geração automática de casos de teste.

The screenshot shows the RBTTTool application window. It features a top navigation bar with 'Import' and 'RBTTTool' branding. The main area is divided into several panels:

- Projects:** Shows 'mPRIME Tool' selected.
- Requirements:** A table listing requirements for 'mPRIME Tool' with columns for Id, Name, and Risk Exposure Final Value.
- Questionnaires:** Lists 'questionnaire' under 'Questionnaires of mPRIME Tool'.
- Requirement Details:** Shows details for requirement 'RF001', including its name, description, version, and module.
- Identified Risks:** A table showing risks identified for the feature 'Identificar riscos manualmente'.

Id	Name	Risk Exposure Final Value
RF001	Identificar riscos manualmente	1.92
RF002	Identificar riscos a partir do questionário definido pela Taxonomi...	1.5833333333333333
RF003	Identificar riscos a partir da WBS do projeto	1.6
RF004	Identificar riscos a partir dos recursos do projeto	1.5333333333333332
RF005	Identificar riscos a partir de um questionário gerado com base na...	1.4
RF006	Definir Plano de Mitigação	1.28
RF007	Criar Plano de Mitigação	1.6
RF008	Identificar Responsável pelo Risco	1.28

Id	RF001
Name	Identificar riscos manualmente
Description	O sistema deverá permitir que o usuário crie cadastre/insira novos riscos manualmente. O usuário não precisará definir todas as características de um risco, exceto classificá-lo de acordo com a Taxonomia de Riscos
Version	
Module	Identificação de Riscos

Risk	Cause of the risk	Resource	Question
Completeness	Na forma de inclusão dos riscos	Cristine Gusmão	Esta funcionalidade sofreu mudanças? Se s...

Figura 5. Perspectiva de Gerência de Riscos

Analisar Riscos - Esta funcionalidade permite a priorização dos requisitos. Utilizando métricas [30,31] e equações pré-definidas para cálculo de exposição ao risco [31] os participantes da análise preenchem os valores das métricas. A ferramenta fornece um pequeno guia sobre cada métrica.

O módulo de Gerência de Testes é fortemente dependente do módulo de Gerência de Riscos. Planos de Teste são criados de acordo com a priorização dos requisitos pelo valor da exposição ao risco, enquanto que os casos de teste são gerados de acordo com os riscos identificados em cada requisito. As principais funcionalidades deste módulo são apresentadas a seguir.

Gerenciar Planos de Teste - Permite a inclusão de Planos de Teste. Através dos planos de teste são definidas as iterações de teste, com base no valor da exposição ao risco de cada requisito, calculado na fase de análise de riscos.

Gerenciar Casos de Teste - Permite a inclusão, exclusão e alteração de casos de teste com base nos riscos identificados. Uma parte da geração de casos de teste é de forma automática através dos resultados gerados na etapa de identificação de riscos. Com a informação do caso de teste, é possível determinar estratégias de teste com o objetivo de mitigar cada risco identificado e coberto pelo plano de teste anteriormente definido.

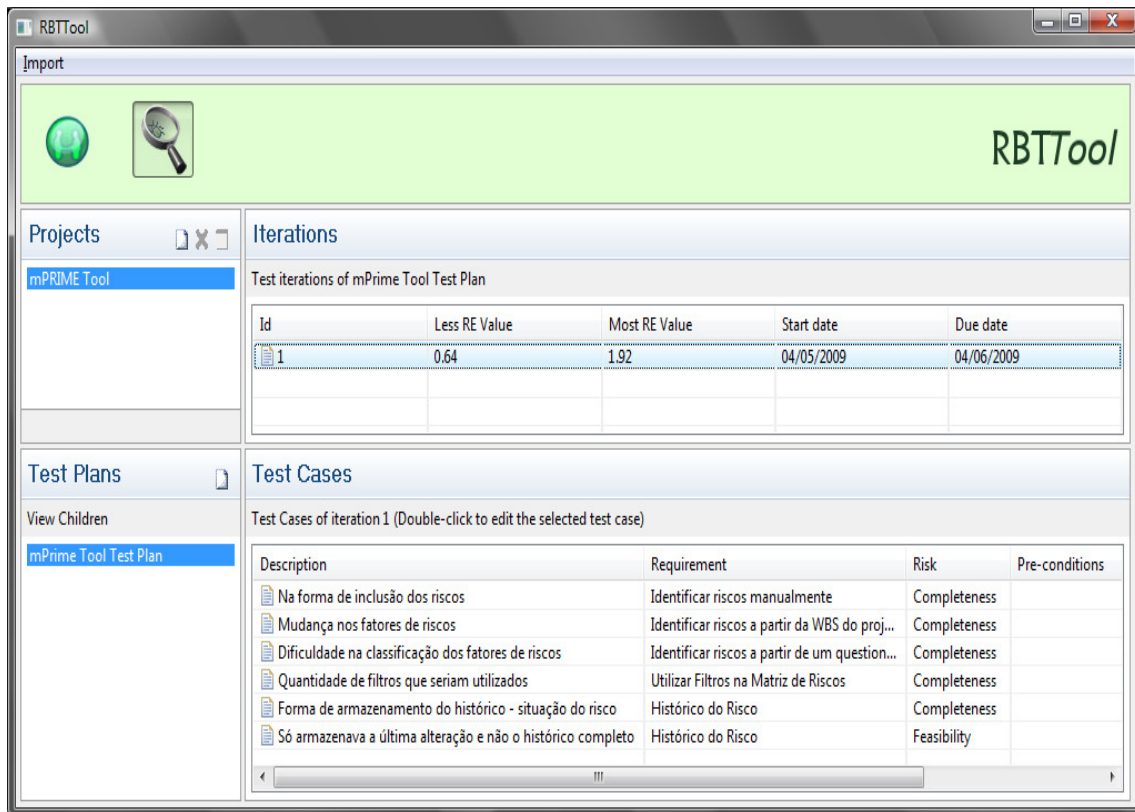


Figura 6. Perspectiva de Gerência de Testes

3.5 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresentou a ferramenta de apoio ao testes de *software* baseado em riscos, *RBTTTool*, utilizada como estudo de caso para aplicação do processo de avaliação de especialista em gerenciamento de riscos. A ferramenta foi apresentada, e foi descrita rapidamente a abordagem de gerência de riscos e testes de *software* baseados em riscos de requisitos, as quais a *RBTTTool* dá apoio, como também suas características e funcionalidades.

Capítulo 4

Processo de Avaliação por Especialista em Gerência de Riscos

Neste capítulo é descrito o processo desenvolvido neste trabalho. Ele é baseado no módulo especialista do LAPS. Este processo foi segmentado através de etapas e artefatos, assim como o fluxo de atividades principais de uma abordagem específica orientada a riscos, facilitando a identificação, levantamento e controle das funcionalidades relacionadas com a área de gerenciamento de risco.

4.1 Introdução

A importância de uma avaliação por especialista em gerência de riscos é devido ao fato de que, com a experiência e conhecimento neste domínio de aplicação, a avaliação do produto tende a se tornar mais consistente. Desta maneira, é possível identificar pontos de melhorias e falhas nos requisitos funcionais do ponto de vista de um usuário final.

Para este processo foram avaliadas apenas as características relacionadas à Funcionalidade, ou seja, será verificado se o produto de *software* atende às necessidades explícitas e implícitas do cliente. Dentro do domínio da característica de Funcionalidade, serão avaliadas as três sub-características: Adequação, Acurácia e Conformidade Relacionada à Funcionalidade. As características utilizadas neste processo são baseadas na norma ISO/IEC 9126-1.

Nas próximas subseções serão apresentados papéis, artefatos e atividades do processo modelado.

4.2 Papéis e artefatos

Na Tabela 3 são apresentados os responsáveis para desempenhar os papéis identificados no processo de avaliação por especialista em gerência de riscos como também os artefatos gerados por cada responsável.

Tabela 3.

Responsáveis e artefatos da análise por especialista em gerência de riscos.

Responsável	Descrição	Artefatos
Gerente do Produto.	Pessoa responsável por solicitar a avaliação do produto e disponibilizar informações referentes ao sistema a ser avaliado.	- Solicitação de Avaliação do Produto - Especificação de Requisitos do <i>Software</i> - Manual do usuário - Programa Executável
Avaliador	Pessoa responsável por gerenciar a execução do processo e atuar como mediador entre o contratante e o especialista. Esta pessoa é especializada no processo de avaliação.	- Formulário de identificação do especialista em gerência de Riscos. - Modelo de Relatório do Especialista - Plano de avaliação do <i>software</i> - Relatório de Avaliação Final
Especialista em gerência de Riscos	Pessoa com conhecimento sobre identificação e análise de riscos, além do profundo conhecimento em requisitos de <i>software</i> . Responsável por avaliar o produto de <i>software</i> na abordagem de riscos.	- Relatório de Avaliação do Especialista

Abaixo são apresentados de maneira sucinta todos os artefatos gerados por este processo de avaliação.

- **Solicitação de Avaliação do Produto:** Documento com informações do contratante e do produto a ser avaliado, assim como descrição de suas principais funcionalidades. Também devem estar contidos os objetivos e requisitos de avaliação, além dos documentos a serem fornecidos para a avaliação.

- **Especificação de Requisitos do *Software*:** Documento de requisitos do *software* que descreve as funcionalidades que o sistema oferece para atender as necessidades explícitas identificadas.
- **Manual do usuário:** Artefato que descreve como é dada a utilização do sistema, como, por exemplo, manual do usuário, página de ajuda na Internet ou mecanismo de ajuda em tempo real.
- **Formulário de identificação do especialista em gerência de Riscos:** Modelo com algumas perguntas padrão e outras que serão adicionadas dependendo das características do produto. As perguntas do questionário são elaboradas com o objetivo de captar o perfil e o grau de proficiência do especialista para a tarefa ou atividade na qual o sistema deve ser usado.
- **Plano de avaliação do *software*:** Documento composto dos requisitos da avaliação, da descrição do porte do produto, da definição dos componentes avaliados, das métricas a serem coletadas, dos métodos de avaliação a serem utilizados, dos recursos necessários, do cronograma de ações a serem realizadas e do orçamento do processo de avaliação.
- **Programa Executável:** Versão executável do *software* no qual será efetuada a avaliação.
- **Modelo de Relatório do Especialista:** Modelo de como deverá ser formatado o relatório produzido pelo especialista e quais informações o mesmo deve conter.
- **Relatório de Avaliação do Especialista:** Documento contendo o resultado da avaliação do especialista e suas observações.
- **Relatório de Avaliação Final:** Documento que contempla os resultados da avaliação do especialista juntamente com os dados de acompanhamento da avaliação.

4.3 Fluxo de Atividades

Nas seções subseqüentes, o processo de avaliação está dividido em três atividades – **Iniciar Análise**, **Inspecionar o Produto** e **Compilar Dados**. Cada atividade possui diversos passos a serem seguidos. A Figura 7 apresenta todo o Fluxo da Análise por Especialista em Gerência de Riscos, utilizando a notação padrão da OMG- *Object Management Group*, o SPEM- *Software Process Engineering Metamodel*⁵.

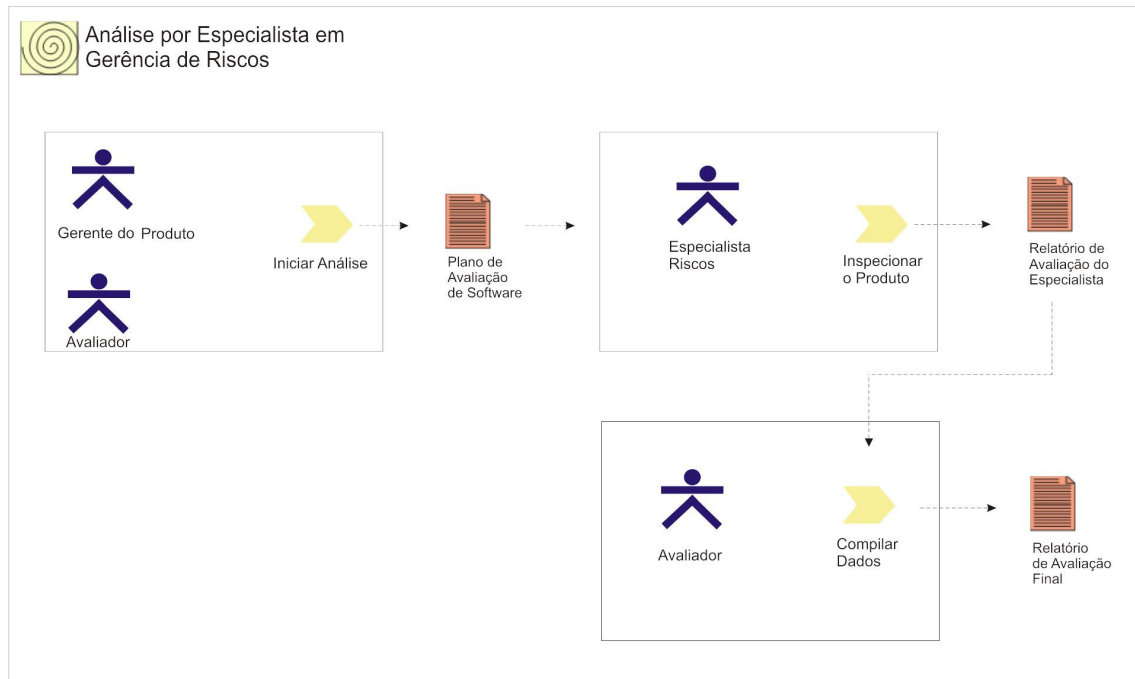


Figura 7. Fluxo de atividade por Especialista em Gerência de Riscos

As três atividades deste processo, juntamente com seus respectivos passos são apresentadas a seguir.

4.3.1 Iniciar Análise

Esta atividade tem o objetivo de investigar a documentação do sistema a ser avaliado, fornecida pelo gerente do produto responsável pela ferramenta, dando subsídios para que o avaliador obtenha informações necessárias para o início da

⁵ SPEM na web: <http://www.omg.org/technology/documents/formal/spem.htm>

avaliação. Como também entrar em contato com o especialista em gerência de riscos para execução do processo. As informações adquiridas nesta atividade são responsáveis por gerar o documento de plano de avaliação de *software*. A seguir são descritos passos relacionados a esta atividade:

- Passo **Analisar solicitação de avaliação do produto:** É o primeiro passo a ser dado na atividade de Iniciar Análise. O avaliador analisará a solicitação e os artefatos fornecidos pelo do Gerente do Produto.
- Passo **Analisar descrição do *software*:** É caracterizada pela explanação contida na solicitação de avaliação juntamente com a especificação de requisitos do *software* e a documentação do usuário.
- Passo **Identificar especialista em gerência de riscos:** consiste primeiramente em incrementar o questionário para entrevista com o especialista em gerência de riscos, adicionando questões específicas do produto e suas funcionalidades. Em seguida possíveis especialistas serão entrevistados pelo avaliador e apenas um especialista será identificado para participar do processo.
- Passo **Contatar especialista em gerência de riscos:** Esta atividade consiste em contatar através de telefone ou e-mail o especialista em gerência de riscos identificado no passo anterior. O avaliador realizará uma entrevista com ele, baseada no Questionário para entrevista com especialista em gerência de riscos, de forma a identificar o seu perfil e grau de proficiência.
- Passo **Reunir-se com Gerente do Produto:** Esta atividade tem a finalidade de informar ao Gerente o possível especialista, retirar possíveis dúvidas sobre a documentação do produto, ou obter informações que sejam relevantes durante o processo de avaliação.
- Passo **Preencher plano de avaliação:** De posse de informações sobre o sistema e seu contexto de uso, deve-se analisá-las e definir os cenários, escopo de avaliação a serem utilizadas para a análise por especialista em gerência de riscos para o sistema. O Plano de Avaliação conterá informações como: Produto a ser avaliado; Porte do

produto; Objetivos da avaliação; Definição de métricas; Metodologia/Técnica a ser adotada na avaliação; Definição de estratégias de gerência de riscos; Infra-estrutura necessária; Cronograma de atividades.

4.3.2 Inspeccionar o produto

O objetivo desta atividade é realizar a análise do produto que será avaliado a partir do programa executável, gerando um relatório de avaliação do especialista de gerência de riscos. Os passos a serem seguidos nesta atividade são descritos a seguir:

- Passo **Treinar especialista fornecendo infra-estrutura necessária à avaliação**: consiste em introduzir a ferramenta para ser avaliada pelo especialista, realizando um mini-treinamento com as funcionalidades relacionadas ao domínio do especialista em gerência de riscos. Também é fornecida ao especialista a infra-estrutura necessária à avaliação, identificada anteriormente na montagem do plano de avaliação.
- Passo **Produzir o relatório de avaliação do especialista**: O Especialista deve produzir um relatório sobre o produto avaliado de acordo com o modelo de relatório do especialista, o qual foi entregue no momento da montagem do plano de avaliação. O Especialista deverá estar ciente que qualquer informação técnica precisa possuir embasamento.

4.3.3 Compilar Dados

Nesta atividade os dados são compilados pelo avaliador a fim de produzir o artefato Relatório de Avaliação Final. Alguns passos são seguidos nesta atividade:

- Passo **Analisar o Relatório do Especialista**: Analisar o relatório produzido pelo Especialista a fim de identificar possíveis problemas (ortografia, gramática, formatação de acordo com o padrão LAPS) e realizar as correções necessárias, sempre preservando o conteúdo do relatório.

- Passo **Produzir Relatório de Análise Final**: Os resultados do passo anterior serão reformatados e apresentados de acordo com o Modelo de Relatório de Avaliação Final.
- Passo **Reunir-se com Gerente do Produto**: Objetivo é entregar o produto final da avaliação: o Relatório Final de Avaliação.

4.4 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresentou o processo de avaliação por especialista em gerenciamento de riscos desenvolvido neste trabalho, apresentando seu fluxo de atividades e seus principais papéis e artefatos.

Capítulo 5

Avaliação da Ferramenta de abordagem RBT

A avaliação da ferramenta *RBTTool* descrita no Capítulo 3 com abordagem RBT foi realizada seguindo o fluxo de atividades descrito no Capítulo 4, por meio da aplicação do processo de avaliação por especialista em gerenciamento de riscos.

5.1 Introdução

Como já mencionado no Capítulo 3, o módulo de gerência de riscos da *RBTTool* foi priorizado para avaliação. Este módulo tem como objetivo fornecer informações para o projeto de casos de testes. Para verificar se a ferramenta realmente atende às expectativas de um especialista em gerenciamento de riscos foram avaliadas funcionalidades de apoio à identificação e análise de riscos. O processo de análise por especialista em gerenciamento de riscos foi aplicado em duas oportunidades na *RBTTool*. As simulações foram realizadas por dois especialistas distintos no módulo de riscos, ressaltando que ambas as avaliações foram executadas em ambientes diferentes para evitar a influência nos resultados. Ambas as avaliações seguiram o mesmo fluxo segundo o processo definido anteriormente.

O fluxo do processo de avaliação será apresentado a seguir de acordo com suas atividades definidas anteriormente na apresentação do processo.

5.1.1 Iniciar Análise

Nesta atividade a documentação da *RBTTool* foi avaliada para geração do documento de plano de avaliação de *software*, foi obtido também o contato com profissionais especialistas em gerência de riscos para execução do processo.

Com as informações obtidas pela documentação da *RBTTool*, o gerente do produto e o avaliador analisaram as características do *software* a ser avaliado,

mapeando todas as funcionalidades implementadas do escopo de gerência de riscos.

Nesta atividade também foi desenvolvido um relatório de resultados específico para o especialista, contendo dados que precisam ser registrados no momento da execução da avaliação como tempo de realização da atividade, a taxa percentual realizada, descrever os problemas externos encontrados durante a fase de avaliação como outros resultados em geral e sugestões de melhoria.

Foi adotada a metodologia de simulação baseada em cenários, que são testes que agrupam as funcionalidades do *software* em grupos identificados a partir da documentação do sistema. A metodologia tem como finalidade identificar não-conformidades no sistema, assim como a sugestão de melhorias, através da simulação do uso do *software* por um especialista do domínio de aplicação. Para esta avaliação foram construídos quatro **Cenários de Testes** para avaliação da *RBTTool*, apresentados a seguir de forma resumida.

Cenário 1: Análise de riscos

Este cenário consiste do preenchimento de uma tabela com o objetivo de ajudar a priorizar as funcionalidades do projeto com maior exposição ao risco. Utilizando métricas e equações pré-definidas para cálculo de exposição ao risco, participantes da análise preenchem os valores das métricas. Logo depois estes valores são sumarizados, resultando na lista priorizada de requisitos pelo valor da exposição ao risco.

Cenário 2: Gerenciamento de Questionários

Este cenário está ligado às funcionalidades de inclusão e alteração de questionários que podem ser utilizados na etapa de identificação de riscos. No questionário perguntas são incluídas ou excluídas, sempre associadas a um requisito.

Cenário 3: Identificação de Riscos

Este cenário consiste na validação dos riscos identificados via resolução de questionário e adição de novos riscos, caso necessário.

Cenário 4: Geração de Casos de Teste

A *RBTTool* segue uma abordagem na qual a geração de casos de teste é fortemente dependente das atividades de identificação e análise de riscos. Inicialmente, a estratégia de mitigação dos riscos é definida através de planos de teste através do gerenciamento das iterações escolhidas com base nos valores da exposição ao risco de cada requisito. Logo depois, casos de teste são gerados com o objetivo de testar os riscos identificados em cada requisito pertencente às iterações anteriormente definidas.

Métricas foram definidas para dar suporte à avaliação no processo. Estas foram baseadas no trabalho de Maurício [30], que por sua vez foram definidas com base na abordagem GQM - *Goal Question Metric* [31]. As medidas adotadas foram as seguintes: Número de funcionalidades fora do escopo, Número de funcionalidades necessárias inexistentes, Número de operações inacuradas, Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas corretamente, Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas. Cada medida está relacionada às métricas: Adequação da necessidade funcional, Adequação da existência funcional, Expectativa de acurácia, Conformidade de existência e Conformidade de comportamento, respectivamente. Os níveis de pontuação foram definidos de acordo com a Tabela 4 a seguir.

Tabela 4. Níveis de pontuação das métricas

Métricas	Valores de X insatisfatórios	Valores de X satisfatórios
Adequação da necessidade funcional	Entre 0 e 0.7	Acima de 0.7
Adequação da existência funcional	Entre 0 e 0.9	Acima de 0.9
Expectativa de acurácia	Entre 0 e 0.7	Acima de 0.7

Conformidade de existência	Entre 0 e 0.9	Acima de 0.9
Conformidade de comportamento	Entre 0 e 0.9	Acima de 0.9

O valor de X serve para coletar os valores das métricas da Tabela 4 e ele é calculado usando a seguinte fórmula:

$$X = 1 - A / B$$

Onde:

A = Número de funcionalidades não-condizentes com a respectiva métrica

B = Número total de funcionalidades do produto a ser avaliado.

5.1.2 Inspeccionar Produto

Nesta atividade o ambiente de execução foi preparado de forma rápida instalando o programa executável da *RBTTool*. O treinamento para os especialistas não foi necessário, pois ambos já possuíam conhecimentos suficientes para a realização dos testes no domínio da aplicação. Foram utilizados apenas mini-roteiros de funcionalidades para uma maior agilidade no processo. Em seguida foi realizada a execução dos cenários de testes pelos especialistas em gerência de riscos desenvolvida pelo avaliador, onde os especialistas já possuíam os recursos do projeto com os requisitos cadastrados.

Cada cenário foi executado com uma média de três minutos e meio com todas as funcionalidades realizadas dentro da conformidade esperada. Todos os cenários avaliados obtiveram sucesso ao comparar o valor esperado especificado pelo avaliador e o valor obtido pelo especialista em gerência de riscos. As Tabelas 5, 6, 7 e 8 apresentam os valores obtidos com a coleta de cada métrica, acompanhado de seus respectivos status.

Tabela 5. Valores obtidos com o cenário 1.

Métricas	X1	Status 1	X2	Status 2
Adequação da necessidade funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Adequação da existência funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Expectativa de acurácia	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de existência	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de comportamento	1	Satisfatório	1	Satisfatório

Tabela 6. Valores obtidos com o cenário 2.

Métricas	X1	Status 1	X2	Status 2
Adequação da necessidade funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Adequação da existência funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Expectativa de acurácia	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de existência	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de comportamento	1	Satisfatório	1	Satisfatório

Tabela 7. Valores obtidos com o cenário 3.

Métricas	X1	Status 1	X2	Status 2
Adequação da necessidade funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Adequação da existência funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Expectativa de acurácia	1	Satisfatório	0,75	Satisfatório
Conformidade de existência	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de comportamento	1	Satisfatório	1	Satisfatório

Tabela 8. Valores obtidos com o cenário 4

Métricas	X1	Status 1	X2	Status 2
Adequação da necessidade funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Adequação da existência funcional	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Expectativa de acurácia	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de existência	1	Satisfatório	1	Satisfatório
Conformidade de comportamento	1	Satisfatório	1	Satisfatório

Os relatórios de avaliação dos especialistas foram produzidos, apontando os aspectos positivos e negativos do produto avaliado, bem como sugestões de melhoria. Este relatório é o artefato mais importante de todo este processo, tendo sido produzido a partir do modelo desenvolvido pelo avaliador para recolher as informações que serão de grande valia para o resultado final da avaliação.

5.1.3 Compilar Dados

Nesta atividade os dados da avaliação executada foram coletados e compilados pelo avaliador ao receber o relatório do especialista com o resultado de sua avaliação. Esta atividade produziu o artefato Relatório de Avaliação Final. O avaliador inspecionou o relatório identificando possíveis problemas relacionados aos padrões adotados, revisão do documento em relação a correções ortográficas.

O artefato de relatório de avaliação Final foi produzido. E em seguida o material foi apresentado ao Gerente do Produto *RBT Tool*.

5.2 Resultados

Esta seção sumariza os resultados obtidos nas duas avaliações através de dois especialistas. O primeiro Especialista é doutor na área de gerência de riscos de projetos, professor e coordenador de curso. Atua na área de Engenharia de

Software há quatorze anos. O segundo especialista é gerente de projeto de pesquisa pela Universidade de Pernambuco -UPE atuando na área de Engenharia de *Software* com ênfase na área de Gerência de Riscos de Projetos, atuando na área há mais de um ano. O resultado da inspeção da ferramenta é apresentado a seguir:

5.2.1 Resultados e comentários da avaliação do primeiro especialista

Todos os cenários foram executados em quinze minutos, onde todo o roteiro de execução foi seguido na íntegra. Problemas externos que poderiam vir a acarretar algum prejuízo à execução do processo não foram dignos de nota.

Para o especialista, a implementação das funcionalidades está bastante objetiva para um especialista no domínio da aplicação, e todas as funcionalidades estão corretas, dentro do escopo proposto.

No entanto, dentre vários, alguns pontos de melhoria foram propostos e merecem destaque:

- Utilizar outros métodos de identificação de riscos para evitar que riscos passem despercebidos;
- Utilizar técnicas de priorização dos riscos, pois a ferramenta não deixa claro como os riscos são priorizados para a geração dos casos de teste;
- Prover mais funcionalidades ligadas à definição de estratégias para os riscos;
- Permitir a visualização do histórico do risco durante o processo de desenvolvimento;
- Gerar relatórios analíticos sobre cada projeto com visões diversas dos riscos.

Ao final desta avaliação algumas lições foram aprendidas:

- i) O gerente do produto esteve de acordo com as sugestões feitas e está implementando algumas,

- ii) A importância do especialista foi ratificada, pois a avaliação foi rápida, simples e obteve resultados consistentes.

5.2.2 Resultados e comentários da avaliação do segundo especialista

Todos os cenários foram executados em dezessete minutos e o roteiro de execução também foi seguido na íntegra. Da mesma forma que a primeira avaliação, não houve problemas externos relacionados à execução do processo.

De acordo com o segundo especialista, a *RBTTool* é de fácil uso e suas funcionalidades estão bastante claras. Todavia, de acordo com o especialista, o módulo de gerenciamento de riscos da ferramenta necessita de melhorias, principalmente no método de identificação, respostas e controle dos riscos.

O especialista sugeriu agrupar riscos similares entre os requisitos, levando em conta também as dependências. Ele – o especialista – também sugeriu uma técnica de identificação de risco mais aderente com a funcionalidade de análise de riscos. A sua justificativa para isto foi que as funcionalidades foram consideradas distantes na ferramenta. Em sua análise não ficou claro como os riscos são priorizados, pois apenas os requisitos mais críticos são priorizados.

O segundo especialista também reportou que planos de resposta aos riscos não estão definidos e isto seria muito importante. A ferramenta provê apenas uma estratégia, que é justamente mitigar os riscos. No entanto, nem sempre será possível mitigar todos. Outro ponto levantado é a ausência do controle e monitoramento dos riscos. O especialista sugeriu fortemente o uso das métricas da análise de riscos para este propósito, de forma que seja possível acompanhar a evolução do risco.

5.4 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresentou o processo de avaliação por especialista em gerenciamento de riscos aplicado na ferramenta *RBTTool*, descrevendo todo o fluxo das atividades realizadas, metodologias e métricas adotadas. Este capítulo é finalizado apresentando os resultados obtidos do ponto de vista dos especialistas atuantes no processo.

Capítulo 6

Considerações Finais

Este capítulo descreve as principais contribuições na realização deste trabalho, dificuldades encontradas ao desenvolver o processo especialista em gerenciamento de riscos, trabalhos relacionados e trabalhos futuros.

6.1 Contribuições

Este trabalho teve como objetivo propor um processo de avaliação por especialista em gerenciamento de riscos como artefato de contribuição para aumentar a qualidade dos produtos de *softwares* desenvolvidos. O objetivo deste processo é avaliar as ferramentas que têm um conjunto de funcionalidades relacionadas à gestão de riscos.

O processo foi aplicado à ferramenta *RBTTool*, a fim de validar seus requisitos funcionais através de dois especialistas. Ambas as sugestões dos especialistas foram muito significativas e relevantes de acordo com a visão do gerente do produto *RBTTool*. Com esta avaliação, algumas idéias interessantes foram identificadas e ajudaram a desenvolver o conceito e aplicação das atividades de gerenciamento de risco na ferramenta.

Esta avaliação também pode ajudar a melhorar a automação de testes baseada em risco, uma área recente, que certamente ainda requer uma maior maturidade, especialmente na atividade de identificação de riscos específicas para a abordagem de testes de *software*.

Com relação ao processo de avaliação proposto, espera-se que este contribua de forma significativa na melhoria da qualidade de ferramentas de gestão de riscos existentes no mercado. A figura do especialista permite uma avaliação mais rápida e objetiva, contribuindo para a melhoria do produto avaliado. A aderência deste processo com normas e padrões de qualidade existentes acaba contribuindo para que ele possa ser utilizado em ambientes reais de desenvolvimento de *software*.

6.2 Dificuldades Encontradas

A precariedade de material de pesquisa no âmbito do especialista foi uma dificuldade encontrada inicialmente para definir o especialista como avaliador funcional da qualidade de produtos.

O processo foi executado em um ambiente acadêmico e não organizacional. O que seria mais interessante se neste trabalho os resultados apresentados tivessem a visão dos dois mundos: academia e indústria. Desta forma, os resultados apresentados servem como uma avaliação preliminar tanto do processo como da *RBTTool*.

6.3 Trabalhos Relacionados

Um dos principais trabalhos relacionados com esta pesquisa foi o processo especialista desenvolvido pelo LAPS [6], o qual deu suporte e fundamentação para confecção do processo no domínio de aplicação da gerência de riscos de forma a melhorar o módulo da análise de produtos de *software* no domínio.

O trabalho de Maurício [30] serviu como base de estudo para otimizar o processo de avaliação de produtos de *software* por análise de especialista. A pesquisa realizada por Maurício abriu precedentes para estudos do envolvimento de especialistas em processos de avaliação de qualidade.

6.4 Trabalhos Futuros

É necessário aplicar o processo em outras ferramentas a fim de identificar pontos de melhoria e adaptá-lo. Este trabalho também fundamenta a idéia de criação de um processo mais extenso para alcançar o escopo de avaliação do especialista em testes adicionando novas atividades como planejar testes, projetar testes, controlar riscos dentre outras, incluir novas fases, novos papéis e métricas que serão essenciais para avaliar um sistema de forma mais completa.

Referências Bibliográficas

- [1] Anderson, T.; Lee, P. A. Fault tolerance – principles and practice. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1981.
- [2] Laprie, J. C. Dependable computing and fault-tolerance: concepts and terminology. In: Annual International Symposium on Fault Tolerant Computing, 15. Ann Arbor, jun. 19-21, 1985. Proceedings. New York, IEEE, 1985. p. 2-11.
- [3] Weber, T.; Jansch-Pôrto, I.; Weber, R. Fundamentos de tolerância a falhas. Vitória: SBC/UFES, 1990. (apostila preparada para o IX JAI – Jornada de Atualização em Informática, no X Congresso da Sociedade Brasileira de Computação).
- [4] Weber, T. Tolerância a falhas: conceitos e exemplos. (Programa de Pós-Graduação em Computação – Instituto de Informática – UFRGS).
- [5] Souza, C. Gusmão and H. Rocha, “RBTPProcess - Proposta de Modelo de Processo de Teste de *Software* baseado em Riscos”, *presented at III EBTS – Encontro Brasileiro de Teste de Software*, 2008.
- [6] LAPS – Laboratório de Avaliação de Produtos de *Software*, available at: <http://www.cin.ufpe.br/~laps>. Ultimo acesso em outubro de 2009.
- [7] Sommerville, I. *Engenharia de Software*. 6ª Ed. Addison Wesley, 2004.
- [8] ISO/IEC 9126, *Software Engineering – Product Quality*, 2002.
- [9] MACHADO, M. P.; SOUZA, S. F. Métricas e Qualidade de *Software*.
- [10] Koscianski, A. Villas-boas, A. Rego, C. M. Asanome, C. Scalet, D., Romero, D. Cieslak, J. M. Paludo, M. Frossard, R. S. Vostoupal, T.M. *Guia para Utilização das Normas Sobre Avaliação de Qualidade de Produto de Software – ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598*.
- [11] ISO/IEC 12119. *Information Technology – Software Packages – Quality Requirements and Testing*, 1994.

- [12] TELES, F. S. Um Processo para Análise de Desempenho de Produtos de *Software*. Recife, 11 de março de 2005.
- [13] A. Oliveira, “La Experiencia del Brasil en la Aplicación de Normas para Evaluación de la Calidad de Producto de *Software*”, presented at Primeiro Simpósio Latino-Americano de Calidad y Productividad em Desarrollo de Software – INTEC. Santiago, Chile, 1997.
- [14] CenPRA – Centro de Pesquisas Renato Archer, disponível em: <http://www.cenpra.gov.br>. Último acesso em outubro de 2009.
- [15] Colombo, R.; Guerra, A. The Evaluation Method for *Software* Product. ICSSEA’2002 – International Conference “*Software & Systems Engineering and their Applications*” Paris – França, 2002.
- [16] Sampaio, V.; Moura, H. Um Modelo Estruturado de Serviços para Avaliação de Produtos de *Software*. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, PE, 2004.
- [17] Venâncio, J. ; GUSMÃO, C. ; Mendes, E. ; Souza, E. . RBTool - Uma Ferramenta de Apoio à Abordagem de Teste de *Software* baseado em Riscos. In: XVI Sessão de Ferramentas do XXIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de *Software* (SBES 2009), Fortaleza – Brasil, 2009.
- [18] PMI – Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. ANSI/PMI 99-01-2004. Project Management Institute, 2004.
- [19] PMBOK Guide, *Project Management Institute*; 3rd edition, 2004.
- [20] P. Kruchten, *Introdução ao Rup: Rational Unified Process*. 2ª Ed. Ciência Moderna. São Paulo. pp 25-36, 2003
- [21] Carr M.J., S.L. Konda, I. Monarch, F.C. Ulrich and C.F. Walker, *Taxonomy-Based Risk Identification*, *Software Engineering Institute Technical Report*, Carnegie Mellon University, June, 1993.

- [22] B. Boehm, “*Software risk management: principles and practices*”, *IEEE Software*, Volume 8, No. 1, pp 32-40, 1991.
- [23] Bach, J. “Troubleshooting risk-based testing”. In *Software Testing & Quality Engineering Magazine*, 2003
- [24] B. Boehm, “A Spiral Model of *Software Development and Enhancement*”, *IEEE Software. Technical Report 0018-9162/88*, pp 61-72,1988.
- [25] C. Gusmão, “Um modelo de processo de gestão de riscos para ambientes de múltiplos projetos de desenvolvimento de *software*”, *Doctoral Thesis*, Federal University of Pernambuco, February, 2007.
- [26] Redmill, F.“Exploring risk-based testing and its implications”. *Software Testing, Verification and Reliability*, p14, 3-15, 2004.
- [27] J. Bach. “James Bach on Risk-Based Testing: How to conduct heuristic risk analysis”, *presented at Software Testing & Quality Engineering Magazine*, November, pp. 23-28, 1999.
- [28] Ribeiro, L. e Gusmão, C.“Definição de um Processo Ágil de Gestão de Riscos em Ambientes de Múltiplos Projetos”. In: *Hífen Magazine (Uruguiana)*,2008.
- [29] S. Amland, “Risk Based Testing and Metrics: Risk analysis fundamentals and metrics for *software* testing including a financial application case study”, *presented at 5th International Conference EuroSTAR’99*, Barcelona-Spain, November, 1999.
- [30] Maurício, J. M. Um processo para avaliação de produtos de *software* através de análise por especialista. Trabalho de Graduação, Universidade Federal de Pernambuco/Brasil, 2005.
- [31] Basili, Victor; Gianluigi Caldiera, H. Dieter Rombach. The Goal Question Metric Approach. Disponível em <ftp://ftp.cs.umd.edu/pub/sel/papers/gqm.pdf> . Ultimo acesso em outubro de 2009.

Apêndice A

Modelo para execução da RBTTOOL no módulo de gerenciamento de riscos

Este roteiro está dividido em quatro cenários detalhado a seguir:

1. Análise de Riscos
2. Gerenciar Questionários
3. Identificação de Riscos
4. Gerar Casos de Teste

1. Análise de Riscos

- 1 – Na lista de projetos, selecionar o projeto clicando no nome dele.
- 2 – Selecionar opção “*Perform Risk Analysis*” (ver Figura 8).

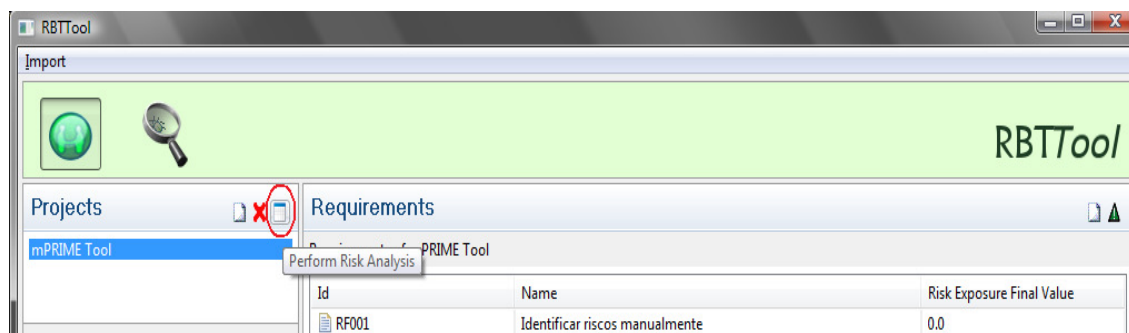


Figura 8. Visualização da Opção “*Perform Risk Analysis*”

- 3 – Seleccione o recurso e depois será aberta uma janela para preenchimento dos valores das métricas. Basta preencher com valores

inteiros, entre 1 e 3, para cada funcionalidade e ao final clicar no botão “*Finish*” (ver Figura 9).

Obs.: Ao passar o ponteiro do mouse em cima do nome da métrica (*cost for client*, *cost for vendor*, etc...), aparecerá um pequeno guia sobre que valores colocar.

Features	Cost for Client	Cost for Vendor	New Feature	Design	Size/Change	Complexity	Dependence	RE
Identificar riscos m	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Identificar riscos a p	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Export

Figura 9. Visualização da etapa de análise de riscos dos requisitos

- 4 – Ao clicar no botão “*Finish*”, o usuário pode querer exportar ou não. Os resultados agora são calculados sem necessitar exportar e importar. Logo a *RBT Tool* vai automaticamente capturar o valor da exposição ao risco de cada requisito e vai calcular a média aritmética do valor da exposição ao risco.

2. Gerenciar Questionários

- 1 – Na lista de projetos, selecionar o projeto clicando no nome dele.
- 2 – Selecionar opção “*New Questionnaire*”, localizada na *view* “*Questionnaires*” (ver Figura 10).

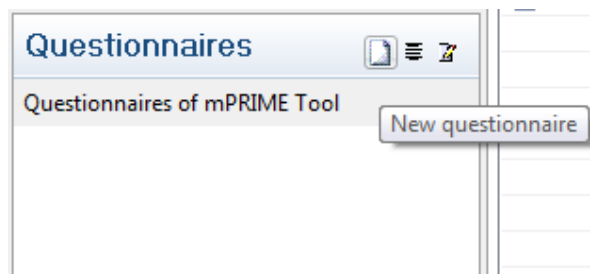


Figura 10. Visualização da Opção “*New Questionnaire*”

- 3 – Escolher um nome para este novo questionário e clicar em *OK*.
- 4 – Para incluir/excluir perguntas no questionário adicionado, selecionar o questionário, clicando no nome do questionário, e clicar na opção *“Open question management of the selected questionnaire”* (ver Figura 11).

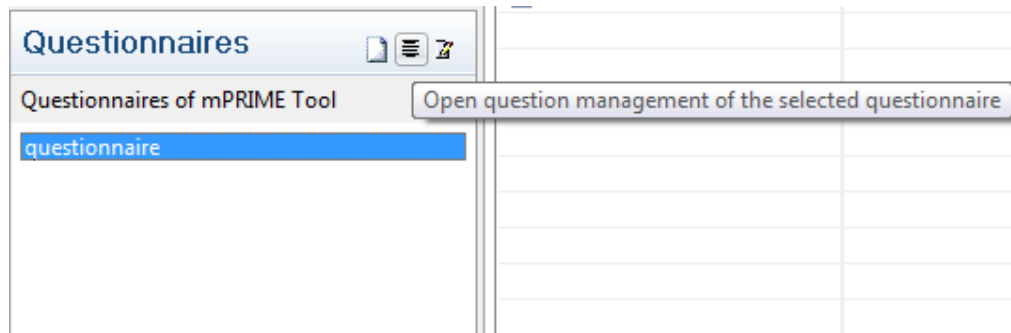


Figura 11. Visualização da Opção *“Open question management of the selected questionnaire”*

- 5 – Na janela *“Question Management Area”*, para adicionar uma questão, basta clicar no botão *“Add”*. Será aberta uma janela pedindo três informações: i) a descrição da questão; ii) Atributo de risco associado; iii) Resposta indicativa da ocorrência do risco (*Yes* ou *No*). Ao clicar em *OK*, a questão será cadastrada dentro do questionário anteriormente selecionado.
- 6 – Para remover uma questão, basta selecionar a questão e clicar em *“Remove”*.

3. Identificação de Riscos

- 1 – Na lista de projetos, selecionar o projeto clicando no nome dele.
- 2 – Selecionar opção *“Answer this questionnaire”* (ver Figura 12) e depois selecionar o recurso e clicar em *OK*.

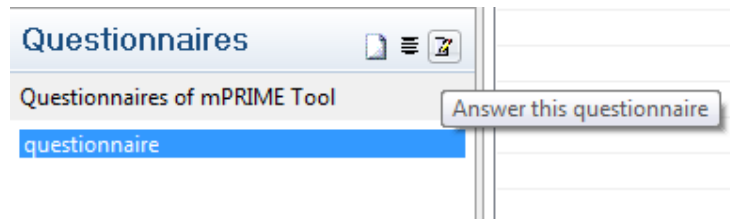


Figura 12. Visualização da Opção “Answer this questionnaire”

- 3 – As questões anteriormente cadastradas do questionário selecionado serão carregadas e estarão prontas para serem respondidas. O usuário responderá ao questionário e, ao final, clicará no botão “Export” (ver Figura 13).

A screenshot of a web-based questionnaire form. The window title is 'Questionnaire questionnaire answered by Cristine Gusmão'. The form is divided into two sections by horizontal lines. The first section is titled 'Questions for the feature Identificar riscos manualmente' and contains the question 'Esta funcionalidade sofreu mudanças? Se sim, em que parte?' with a dropdown menu set to 'No' and a text input field below it. The second section is titled 'Questions for the feature Identificar riscos a partir da WBS' and contains the question 'Esta funcionalidade sofreu mudanças? Se sim, em que parte?' with a dropdown menu set to 'Yes' and a text input field containing the text 'Forma de interface com o usuário.' At the bottom of the form is an 'Export' button.

Figura 13. Visualização do questionário

- 4 – Ao clicar no botão “Export”, será gerado um arquivo XML, em local definido pelo usuário, com o resultado da identificação de riscos via questionário(ver Figura 14).

Requirements			
Noting selected			
Id	Name	Risk Exposure Final Value	
RF001	Identificar riscos manualmente	0.0	
RF002	Identificar riscos a partir da WBS	0.0	

Identified Risks			
Identified risks of the feature: Identificar riscos a partir da WBS			
Risk	Cause of the risk	Resource	Question
Stability	Forma de interface com o usuário.	Cristine Gusmão	Esta funcionalidade sofreu mudanças? Se sim, em que parte?

Figura 14. Visualização da identificação de Riscos dos requisitos via questionário

- 5 – Para cada requisito, o usuário pode adicionar, editar ou remover riscos, bastando clicar no respectivo ícone, localizado na *view “Identified Risks”*.

4. Gerar Casos de Teste

O pré-requisito para execução deste cenário é ter sido realizada a identificação e análise de riscos.

- 1 – Inicialmente deve-se escolher a perspectiva de testes clicando no ícone da Lupa(ver Figura 15).

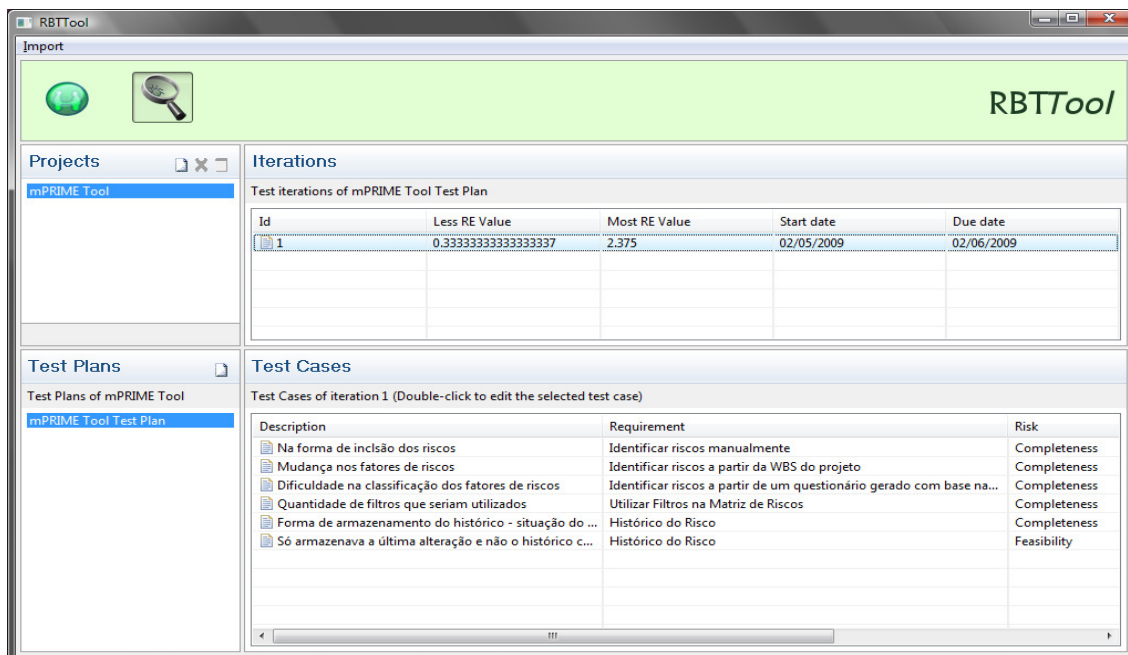


Figura 15. Visualização da Perspectiva de Testes

- 2 – Seleciona o projeto para o qual será criado o plano de teste, e clica no ícone “*New Test Plan*”, localizado ao lado do nome *Test Plans*.
- 3 – Definir o nome e descrição do plano, e então clicar na opção “*Next*”.
- 4 – Definir as iterações de teste, através do botão “*Add*”. Ao clicar neste botão será aberta uma janela pedindo o intervalo de valores, data de início e data final da iteração. Ao clicar em “*OK*”, a iteração será definida conforme mostrado na Figura 16.

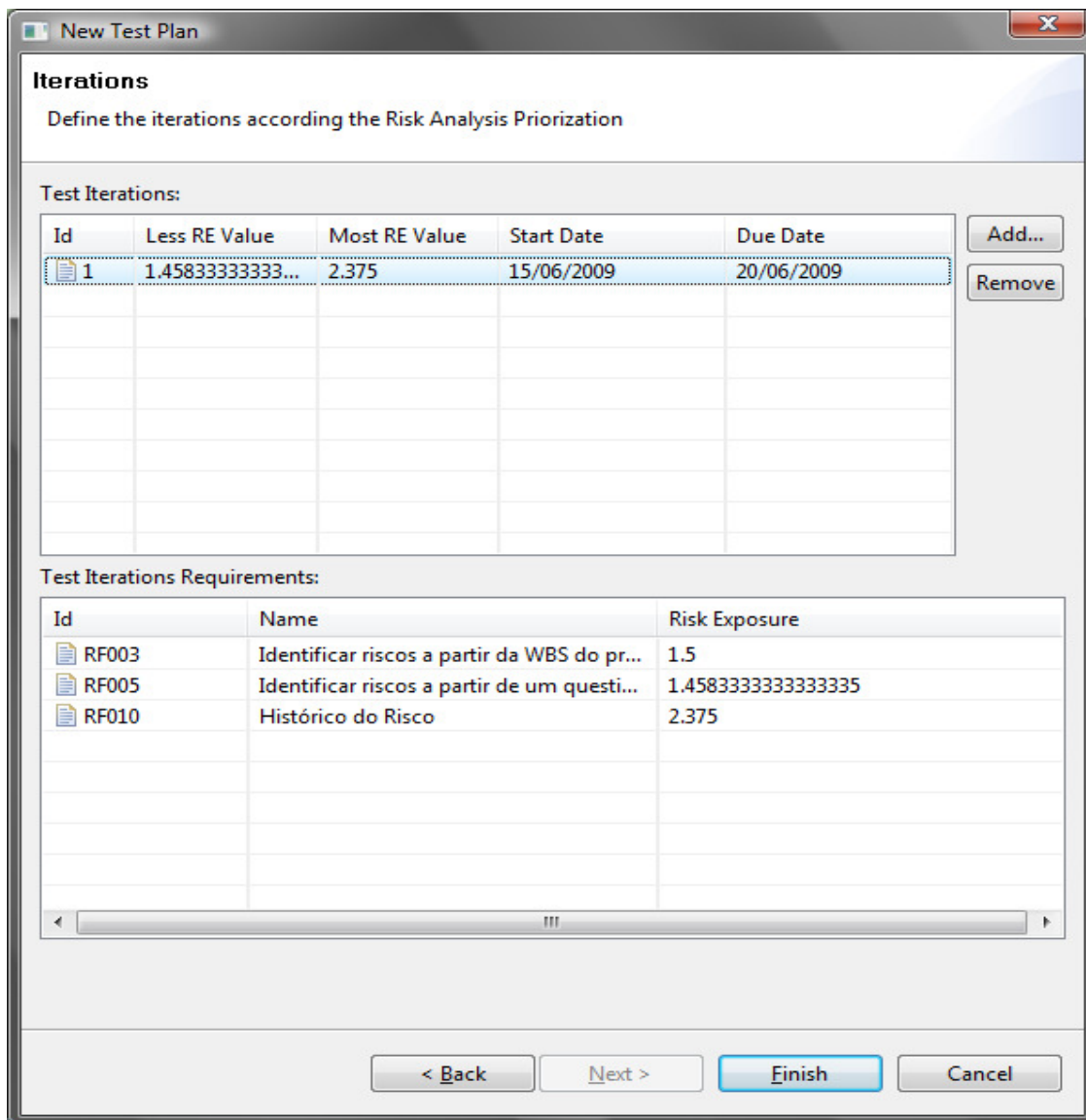


Figura 16. Visualização da definição das iterações do plano de teste

- 5 – Ao clicar em “*Finish*”, os casos de teste de cada iteração definida serão gerados. Cabe ao usuário adicionar mais informações sobre cada caso de teste.

Apêndice B

Cenários de testes

Foram desenvolvidos quatro cenários para cobertura da avaliação da ferramenta *RBT Tool* apresentados nas Tabelas 9, 10, 11 e 12 seguir:

Tabela 9. Cenário 1 – Análise de Riscos

Cenário 1			
ID:	01	Título:	Análise de riscos
Objetivo:	Imagine que você é um Analista de Riscos. Você foi convidado por uma equipe de desenvolvimento de <i>software</i> para auxiliá-los no processo de análise de riscos via <i>RBT Tool</i> . Este processo consiste preencher uma tabela com valores inteiros entre 1 e 3 , com o objetivo de ajudar a priorizar as funcionalidades do seu projeto com maior exposição ao risco. Utilizando métricas e equações pré-definidas para cálculo de exposição ao risco, participantes da análise preenchem os valores das métricas. A ferramenta fornece um pequeno guia sobre cada métrica.		
Recursos:	Projeto com requisitos cadastrados		
Atores:	Integrantes do Projeto e Analista de Riscos		
Tempo de Análise:			
Completado com sucesso:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Comentários:			

Medidas			
A	Número de funcionalidades fora do escopo:		-
B	Número de funcionalidades necessárias inexistentes:		-
C	Número de operações inacuradas:		-
D	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas corretamente:		-
E	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas:		-
Atividades			
ID:	01	Descrição:	Membro da equipe do projeto aciona comando de Seleção de Recurso para analisar riscos.
Resultado Esperado:		Recurso selecionado. Abre janela para execução da análise de riscos.	
Resultado Obtido:			
ID:	02	Descrição:	Calcular exposição ao risco de pelo menos um requisito.
Resultado Esperado:		Valor da exposição ao risco calculado.	
Resultado Obtido:			
ID:	03	Descrição:	Ao final do cálculo, o usuário poderá finalizar a atividade de análise de riscos pressionando o

			botão <i>finish</i> . Será aberta uma janela pedindo para exportar um arquivo XML. Neste caso, basta apenas fechar a janela que os valores são capturados e exibidos na <i>view</i> de <i>Requirements</i> .
Resultado Esperado:	É exibido o valor médio da exposição ao risco de cada requisito.		
Resultado Obtido:			

Tabela 10. Cenário 2 – Gerenciar Questionários

Cenário 2			
ID:	01	Título:	Gerenciar Questionários
Objetivo:	Imagine que você é o analista de riscos e necessita preparar um questionário de acordo com a realidade de um projeto a ser analisado. Esta funcionalidade Permite a inclusão e alteração de questionários que podem ser utilizados na etapa de identificação de riscos. No questionário perguntas são incluídas e associadas a um requisito.		
Recursos:	Projeto com requisitos cadastrados		
Atores:	Analista de Riscos		
Tempo de Análise:			
Completado com Sucesso:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		

Comentários:			
Medidas			
A	Número de funcionalidades fora do escopo:		-
B	Número de funcionalidades necessárias inexistentes:		-
C	Número de operações inacuradas:		-
D	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas corretamente:		-
E	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas:		-
Atividades			
ID:	01	Descrição:	Incluir questionário, no ícone <i>new questionnaire</i> .
Resultado Esperado:		Questionário incluído na lista de questionário.	
Resultado Obtido:			
ID:	02	Descrição:	Adicionar perguntas no questionário. Acessar opção de gerenciar questionário.
Resultado Esperado:		Perguntas incluídas no questionário	
Resultado Obtido:			
ID:	03	Descrição:	Remover Perguntas no questionário
Resultado		Perguntas excluídas no questionário	

Esperado:	
Resultado Obtido:	

Tabela 11. Cenário 3 – Identificação de Riscos

Cenário 3		
ID:	01	Título: Identificar Riscos
Objetivo:	Imagine que você é um analista de riscos. Agora suponha que uma equipe de desenvolvimento de <i>software</i> resolva responder a um questionário para identificação de riscos. Finalizada a resolução, haverá um <i>brainstorming</i> para validação dos riscos identificados via questionário e adição de novos riscos, caso necessário.	
Recursos:	Projeto com requisitos cadastrados	
Atores:	Analista de Riscos e membros do projeto	
Tempo de Análise:		
Completado com Sucesso:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:		
Medidas		
A	Número de funcionalidades fora do escopo:	-
B	Número de funcionalidades necessárias inexistentes:	-
C	Número de operações inacuradas:	-

D	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas corretamente:		-
E	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas:		-
Atividades			
ID:	01	Descrição:	Adicionar Recurso para um questionário
Resultado Esperado:	Recurso identificado		
Resultado Obtido:			
ID:	02	Descrição:	Proceder com o preenchimento do questionário
Resultado Esperado:	Questionário exportado com sucesso.		
Resultado Obtido:			
ID:	03	Descrição:	Ao final, o usuário poderá finalizar a atividade de resolução do questionário pressionando o botão <i>finish</i> . Será aberta uma janela pedindo para exportar um arquivo XML. Neste caso, basta apenas fechar a janela que os riscos identificados são associados a cada requisito através da <i>view Identified Risks</i> .
Resultado Esperado:	Resultados de identificação de riscos exibidos na área de identificação de riscos.		
Resultado Obtido:			

Obtido:		
ID:	04	Descrição: Apoio ao <i>brainstorming</i> : Adicionar/Remover/Editar riscos identificados por todos os envolvidos no projeto, incluindo o analista de riscos.
Resultado Esperado:		Inclusão de novos riscos para cada requisito ou Exlcusão/Alteração de riscos identificados.
Resultado Obtido:		

Tabela 12. Cenário 4 – Gerar Casos de Teste

Cenário 4			
ID:	01	Título:	Gerar Casos de Teste
Objetivo:	A abordagem de Teste baseado em Riscos utilizada pela <i>RBTTool</i> diz que o planejamento da resposta aos riscos serve como entrada para elaboração do plano de teste. E ao criar o plano de teste, os casos de teste são automaticamente gerados. Como os componentes passivos de teste serão os riscos de requisitos, então esta atividade também pode ser avaliada pelo especialista em GR (Gerência de Riscos). A estratégia sugerida é que as primeiras iterações contemplem os requisitos com maior grau de exposição ao risco, e que precisam ser avaliados mais cuidadosamente, no qual cada risco destes requisitos deve ser mitigado.		
Recursos:	Projeto com riscos já identificados e analisados		
Atores:	Analista de Riscos e Projetista de Testes		
Tempo de			

Análise:			
Completado com Sucesso:		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários:			
Medidas			
A	Número de funcionalidades fora do escopo:		-
B	Número de funcionalidades necessárias inexistentes:		-
C	Número de operações inacuradas:		-
D	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas corretamente:		-
E	Número de funcionalidades onde regras e normas condizentes não estão implementadas:		-
Atividades			
ID:	01	Descrição:	Selecionar a perspectiva de teste, selecionar o projeto, e na <i>view Test Plans</i> selecionar a opção de criar plano de teste. Definir um nome e uma descrição para o plano.
Resultado Esperado:		Passa para tela da definição das iterações.	
Resultado Obtido:			
ID:	02	Descrição:	Definir cada iteração de teste. Em cada iteração são selecionados os requisitos que serão testados dentro de um conjunto de valores da exposição ao

			risco, bem como a data para início e final da LAPS na Web: http://www.cin.ufpe.br/~laps/iteração .
Resultado Esperado:		Iteração criada com sucesso.	
Resultado Obtido:			
ID:	03	Descrição:	Ao definir todas as iterações, pressionar o botão <i>finish</i> .
Resultado Esperado:		A <i>RBT Tool</i> exibe informações sobre o plano de teste, iterações e casos de teste gerados.	
Resultado Obtido:			