

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E PROCESSOS
INDUSTRIAIS – MESTRADO

Fernando Simon

***RISKSTORE - FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS
DE SOFTWARE***

Santa Cruz do Sul, junho de 2012.

Fernando Simon

***RISKSTORE - FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DE RISCO EM PROJETOS
DE SOFTWARE***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais – Mestrado, da Universidade de Santa Cruz do Sul.

Orientadores: Prof. Dr. João Carlos Furtado
Prof^a. Dr^a. Rejane Frozza

Santa Cruz do Sul, junho de 2012.

Fernando Simon

RISKSTORE - FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS EM
PROJETOS DE SOFTWARE

Esta Dissertação foi submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais – Mestrado – Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sistemas e Processos Industriais.

Dr. João Carlos Furtado
Professor Orientador

Dra. Rejane Frozza
Professora Coorientadora

Dr. Rolf Fredi Molz
Professor Examinador - UNISC

Dra. Lisandra Manzoni Fontoura
Professora Examinadora - UFSM

RESUMO

Este trabalho aborda as necessidades e conceitos sobre um tema cada vez mais presente no meio empresarial que é o gerenciamento de riscos. Com o estudo realizado, foi possível verificar que a adoção de metodologias e ferramentas de gerenciamento de riscos traz grandes benefícios para os projetos. Mas ainda estão faltando ferramentas para auxiliar os envolvidos nos projetos no gerenciamento dos riscos de forma mais assertiva. Foram estudadas as metodologias de gerência de projetos mais comuns utilizadas e como cada uma delas trata a questão do gerenciamento de riscos em projetos, além de algumas das principais ferramentas para o gerenciamento de riscos. O objetivo deste trabalho foi propor e desenvolver uma nova ferramenta de gerenciamento de riscos, *RiskStore*, visando atender as deficiências das demais ferramentas e adicionar o conceito de criação de uma base de conhecimento para ser utilizada pela ferramenta como subsídio para realizar análises e simulações de riscos. Os resultados do uso da ferramenta mostram que é possível antever ocorrências de riscos, em relação a ameaças que circundam os projetos de *software*, com auxílio de uma base de conhecimento sobre ocorrências de riscos, buscando melhorias no processo de tomada de decisão para o gerenciamento de riscos.

Palavras- Chave: Gerenciamento de riscos, projetos de *software*, ferramentas para gerenciamento de riscos, base de conhecimento.

ABSTRACT

This work addresses the needs and views on a topic that is increasingly present in the business that is risk management. With this study, we observed that the adoption of methodologies and tools for risk management brings great benefits to the projects. But there are still some tools to help those involved in projects to manage risks more assertive. We studied the project management methodologies most commonly used and how each deals with the issue of risk management in projects, and some of the main tools for managing risks. The objective of this study was to propose and develop a new tool for risk management, RiskStore, to meet the shortcomings of other tools and add the concept of creating a knowledge base to be used as input by the tool to perform risk analyzes and simulations. The results of using the tool show that it is possible to predict occurrences of risks in relation to threats that surround software projects with the aid of a knowledge base on risk occurrences, seeking improvements in the process of decision making for management risks.

Keywords: Risk management, software project, tools for risk management, knowledge base.

SUMÁRIO

Índice de Figuras	9
Tabela de símbolos e siglas	12
1 Introdução.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Risco	16
2.1.1 História do Risco.....	16
2.1.2 O que são riscos	17
2.2 Gerência de risco em projeto de <i>software</i>	20
2.2.1 Gerência de Risco no PMBOK (<i>Project Management Body of Knowledge</i>)	23
2.2.2 Gerência de Risco no SW-CMM (<i>Capability Maturity Model for Software</i>)	26
2.2.3 Gerência de Risco no CMMI (<i>Capability Maturity Model Integration</i>)	28
2.2.4 Gerência de Risco no RUP (<i>Rational Unified Process</i>).....	29
2.3 Ergonomia e Usabilidade de <i>Software</i>	31
2.3.1 Técnica de Avaliação Heurística	33
2.3.2 Técnica do <i>Checklist</i>	33
2.4 Considerações	35
3 Metodologia	37

4	Entrevistas realizadas.....	41
5	Ferramentas para análise e gerenciamento de riscos	49
5.1	<i>RiskTrak</i>	50
5.2	<i>@Risk</i>	54
5.3	<i>Risk Radar</i>	57
5.4	<i>RiskFree</i>	59
5.5	Análise Comparativa das Ferramentas	62
6	<i>RISKSTORE</i> - FERRAMENTA DESENVOLVIDA.....	68
6.1	Modelagem da Ferramenta	68
6.2	Características	69
6.3	Módulo de Cadastros e Configurações	71
6.4	Módulo Simulações	72
6.5	Módulo Consultas.....	72
6.6	Módulo Gráficos	73
6.7	Detalhamento das funcionalidades da <i>RiskStore</i>	74
6.7.1	Módulo: Cadastros e Configurações	74
6.7.2	Módulo: Simulações	98
6.7.3	Módulo: Consultas	101
6.7.4	Módulo: Gráficos	106
6.8	Análise da ergonomia e usabilidade da ferramenta desenvolvida ..	109
6.9	Testes realizados na <i>RiskStore</i>	111

6.9.1 Caso de teste I	112
6.9.2 Caso de teste II	115
6.9.3 Caso de teste III	118
6.9.4 Considerações.....	122
7. CONCLUSÃO	124
ANEXO I	129

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO ESPIRAL.....	21
FIGURA 2 - VISÃO GERAL DAS FASES DO GERENCIAMENTO DE RISCOS SEGUNDO O PMBOK 4°.....	25
FIGURA 3 - TELA INICIAL ERGOLIST	35
FIGURA 4 - ARM (<i>ASSESSMENT REPORT MANAGE</i>).....	51
FIGURA 5 - TELA DE ENTRADA DE DADOS SOBRE O RISCO	52
FIGURA 6 - TELA COM DOIS PROJETOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ABERTOS.....	53
FIGURA 7 - TELA DO RELATÓRIO DE CUSTO DOS RISCOS POR CATEGORIA.....	54
FIGURA 8 - TELA DE UTILIZAÇÃO DO @RISKNO MICROSOFT EXCEL.....	55
FIGURA 9 - TELA PRINCIPAL DA FERRAMENTA <i>RISK RADAR</i>	57
FIGURA 10 - GERENCIAMENTO CONTÍNUO DE RISCOS PROPOSTO PELO <i>RISK RADAR</i>	58
FIGURA 11 - TELA DA FERRAMENTA <i>RISK RADAR</i>	59
FIGURA 12 - TELA DO SISTEMA <i>RISKFREE</i>	60
FIGURA 13 - PROCESSO DE GERÊNCIA DE RISCOS DA FERRAMENTA	61
FIGURA 14 - TELA DE <i>LOGIN</i> DO SISTEMA	74
FIGURA 15 - LISTAGEM DE PROJETOS	76
FIGURA 16 - CADASTRO DE PROJETO.....	77
FIGURA 17 - EDIÇÃO DE PROJETO	78
FIGURA 18 - LISTAGEM DE PERFIS.....	79
FIGURA 19 - CADASTRO DE PERFIL	80
FIGURA 20 - LISTAGEM DE RISCOS.....	81

FIGURA 21 - CADASTRO DE RISCO	82
FIGURA 22 - LISTAGEM DE FUNCIONALIDADES.....	83
FIGURA 23 - TELA DE LISTAGEM DE PESSOAS	84
FIGURA 24 - TELA DE EDIÇÃO DE PESSOA	85
FIGURA 25 - LISTAGEM DE ASSOCIAÇÕES DE FUNCIONALIDADE COM OS PERFIS	86
FIGURA 26 - LISTAGEM DE OCORRÊNCIAS	88
FIGURA 27 - SELEÇÃO DO PROJETO	88
FIGURA 28 - CADASTRO DE OCORRÊNCIA	89
FIGURA 29 - LISTAGEM DE ASSOCIAÇÕES DE PROJETOS COM RISCOS.	90
FIGURA 30 - CADASTRO DE NOVA ASSOCIAÇÃO DE PROJETO COM RISCO. 91	
FIGURA 31 - LISTAGEM DE USUÁRIOS.....	92
FIGURA 32 - CADASTRO DE NOVO USUÁRIO.....	93
FIGURA 33 - LISTAGEM DE ÍNDICES	94
FIGURA 34 - CADASTRO DE ÍNDICES	95
FIGURA 35 - LISTAGEM DE ÁREAS	96
FIGURA 36 - CADASTRO DE ÁREA	96
FIGURA 37 - LISTAGEM DE FASES CADASTRADAS	97
FIGURA 38 - CADASTRO DE FASES DE PROJETOS.....	98
FIGURA 39 - SIMULAÇÃO DE RISCOS DO PROJETO.....	99
FIGURA 40 - SIMULAÇÃO TOTAL DE OCORRÊNCIA.....	101
FIGURA 41 - CONSULTA DAS OCORRÊNCIAS NOS PROJETOS	102
FIGURA 42 - CONSULTA DE OCORRÊNCIA / RISCO.....	103
FIGURA 43 - RESULTADO DA CONSULTA À BASE DE CONHECIMENTO.	105
FIGURA 44 - DETALHES DA CONSULTA À BASE DE CONHECIMENTO	106

FIGURA 45 - GRÁFICO GERADO PELA FERRAMENTA.....	108
FIGURA 46 - GRÁFICO GERADO PELA FERRAMENTA.....	109
FIGURA 47 - ACESSO USUÁRIO GERENTE.....	113
FIGURA 48 - ACESSO OPERADOR NÍVEL 1.....	113
FIGURA 49 - ACESSO OPERADOR NÍVEL 2.....	113
FIGURA 50 - CONTROLE DE PERMISSÕES DE ACESSO DO SISTEMA.....	114
FIGURA 51 - ACESSO EQUIPE: NÃO HÁ OPÇÕES NO MENU CADASTROS... ..	114
FIGURA 52 - ACESSO ADMINISTRADOR.....	115
FIGURA 53 - OCORRÊNCIAS REGISTRADAS PARA O CASO II.....	116
FIGURA 54 - SIMULAÇÃO DO PROJETO DENTRO DA <i>RISKSTORE</i>	116
FIGURA 55 - GRÁFICO DE OCORRÊNCIAS POR FASE DE PROJETO.....	117
FIGURA 56 - TELA DA SIMULAÇÃO DO NOVO PROJETO.....	118
FIGURA 57 - RISCOS ASSOCIADOS.....	119
FIGURA 58 - RESUMO DA BASE DE CONHECIMENTO.....	119
FIGURA 59 - SIMULAÇÃO UTILIZANDO A BASE DE CONHECIMENTO DA FERRAMENTA.....	120
FIGURA 60 - ESCALA DE ÍNDICES PARA A SIMULAÇÃO.....	120
FIGURA 61 - CONSULTA A BASE DE CONHECIMENTO DA FERRAMENTA	121
FIGURA 62 - GRÁFICO DAS OCORRÊNCIAS POR FASE.....	122

TABELA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

UML	Unified Modeling Language
PMI	Project Management Institute
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
SEI	Software Engineering Institute
CMM	Capability Maturity Model
SW-CMM	Capability Maturity Model For Software
KPA	Key Process Areas
CMMI	Capability Maturity Model Integration
RUP	Rational Unified Process
ARM	Assessment Report Manage
ASC	American System Corporation
ICE	Integrated Computer Engineering

1 INTRODUÇÃO

Riscos são incertezas que estão presente durante todo o momento, seja em projetos ou no cotidiano das pessoas. Quando lidamos com algo pensando no futuro sempre estaremos correndo riscos. Gerenciamento de riscos vem para administrar e tentar identificar e tratar os possíveis acontecimentos que surgirão durante a execução de um projeto.

As organizações têm procurado cada vez mais a área de gerência de projetos para solucionar suas dificuldades e fazer com que seus projetos sejam bem sucedidos. Projetos são tidos como mal sucedidos, muitas vezes, quando falham em atender os compromissos de escopo, prazo, custo ou qualidade (SCHWALBE, 2002).

Tendo em vista que, muitas vezes, projetos não são desenvolvidos dentro de uma mesma metodologia, o que dificulta a análise de riscos para novos projetos, aliado à grande complexidade que são os projetos de desenvolvimento de *software*, isto torna os projetos muito suscetíveis a riscos, seja eles riscos negativos ou positivos. Um risco é considerado negativo quando venha a interferir de modo que o projeto sofra algum imprevisto, por exemplo, atrasos. Já um risco é positivo quando a ocorrência deste irá de certa forma ajudar o projeto, como diminuir o tempo para conclusão do projeto, por exemplo.

O gerenciamento de riscos trabalha justamente com a incerteza, visando à identificação de problemas potenciais e de oportunidades antes que ocorram, com o

objetivo de eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência e o impacto de eventos negativos para os objetivos do projeto, além de potencializar os efeitos da ocorrência de eventos positivos (ROCHA, 2004).

A gerência de risco em projetos de *software* vem evoluindo rapidamente, cada vez mais as empresas buscam adotar o gerenciamento de risco para otimizar e assegurar que seus projetos de *software* venham a ser realizados dentro do prazo e com sucesso. Hoje em dia são adotadas ferramentas para realizar este gerenciamento de risco, estas ferramentas não são necessariamente um *software*. Um exemplo é o *checklist*. O *checklist* é um método onde diversos aspectos são analisados a partir de uma lista com itens pré-definidos. Estes itens são definidos em projetos similares. Uma deficiência desta técnica está na impossibilidade de listar todos os riscos. Em geral, a utilização do *checklist* vem para reforçar outra técnica utilizada, como *brainstorming* (D'CASTRO, 2009).

Este trabalho apresenta uma ferramenta desenvolvida com o objetivo de auxiliar os gerentes de projetos e suas equipes nas tarefas relacionadas ao gerenciamento e análise de riscos e apresentar de forma clara e intuitiva os riscos e seus graus de impacto no projeto. Para realizar esta análise, a ferramenta desenvolvida se baseia no histórico de projetos, gerindo uma base de conhecimento.

A ferramenta desenvolvida pretende proporcionar agilidade na identificação e prevenção de riscos nos projetos e, com os relatórios de gerência, como o de possíveis impactos, desenvolvidos na ferramenta, prever o acontecimento de um

risco e a melhor forma de prevenir este risco, caso seja negativo, ou amplificá-lo caso seja positivo.

Outra função da ferramenta é a gestão do conhecimento, sendo possível acumular as experiências dos projetos anteriores, que é o fator principal deste *software*, disseminando-o para a equipe envolvida. À medida que os projetos vão gerando conhecimento armazenado na ferramenta, é possível melhorar a análise de riscos nos próximos projetos, com base nos riscos dos projetos anteriores.

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta computacional que disponibilizasse uma análise dos possíveis riscos ocorridos em um projeto de *software* para tomada de decisão; e criar uma base de conhecimento dos dados relacionados ao gerenciamento de riscos em projetos, otimizando o processo.

Este trabalho é composto por sete seções. Na primeira seção está a fundamentação teórica acerca de técnicas e métodos para o gerenciamento de riscos; a segunda seção descreve a metodologia utilizada para a construção do trabalho. A terceira seção apresenta a análise de algumas ferramentas existentes no mercado para o gerenciamento de riscos; a quarta seção apresenta a análise comparativa entre as ferramentas estudadas; a quinta seção apresenta a ferramenta desenvolvida. Por fim, a sexta seção aborda a conclusão do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo visa apresentar o referencial relativo às pesquisas sobre a área de risco e seu gerenciamento em projetos de *software*. Também apresenta um levantamento de ferramentas de gerenciamento de riscos existentes e questões sobre usabilidade e ergonomia de *softwares*.

2.1 Risco

Esta seção apresentará questões relativas aos riscos em um processo de desenvolvimento de *software*.

2.1.1 História do Risco

A palavra risco vem, originalmente, do italiano antigo *risicare*, que quer dizer ousar (BERNSTEIN, 1997), e, no sentido de incerteza, é derivada do latim *risicu* e *riscu*. Nesse contexto, a palavra risco deve ser interpretada como um conjunto de incertezas encontradas quando ousamos fazer algo, e não apenas como problema (SALLES, 2006).

O risco está presente em tudo, qualquer projeto, seja ele de *software* ou de outra natureza, terá seu grau de risco. A administração dos riscos está mais desenvolvida em projetos do ramo financeiro, bancário e seguros, nos quais os riscos podem causar perdas incalculáveis. No ramo de seguros, por exemplo, os riscos são o carro chefe da empresa, a seguradora assume os riscos dos seus clientes ao vender uma apólice de seguro.

Toda vez que precisamos pensar em algo no futuro, temos que analisar também as incertezas. Este fato sempre ocorreu, os riscos ocorreram e ocorrem ao logo de toda a humanidade.

Os primeiros registros relacionados aos riscos vêm da teoria das probabilidades, aplicados aos jogos de azar. Os números são de vital importância para a administração dos riscos, sem eles são apenas tentativas de adivinhação. Atualmente, os riscos são estudados em diversas áreas, isto devido à procura de competitividade e redução de prejuízos.

Segundo Bernstein (1997), a perspectiva de enriquecer é altamente motivadora e poucas pessoas ficam ricas sem correr riscos. A administração de risco apareceu a partir da atividade de previsão, pela necessidade de controlar o futuro, de modo a assegurar a entrega dos insumos dentro dos prazos, e com os resultados esperados previamente (SALLES, 2006).

Segundo Salles (2006), a matemática, a estatística e o lidar com as incertezas do futuro sempre estiveram ligados e formaram uma preocupação da humanidade em buscar meios de reduzir as incertezas relacionadas com o futuro. Ainda segundo Salles (2006), o gerenciamento de riscos não trata de decisões futuras, mas sim do futuro das decisões que tomamos hoje.

2.1.2 O que são riscos

Partindo do ponto que nunca dispomos completamente das informações para uma tomada de ações, temos por tanto um grau de incerteza. Assim, há um grau de incerteza durante todos os questionamentos ao longo da vida. Para que se tenha o

domínio sobre acontecimentos futuros, é necessário exercitar a previsão. Esse exercício de previsão precisa da disponibilidade de um conjunto de informações, segundo Salles (2006):

- Quando detemos todas as informações sobre algo, não temos um grau de incerteza, assim, não pode ser classificado como risco.
- Quando detemos somente parte das informações, tem um grau de incerteza que varia de acordo com o nível de conhecimento, assim, existe ou não a probabilidade de ocorrer uma ameaça.
- E quando não há informação (totalmente desconhecido), é a total incerteza.

Reflexão dentro do contexto das incertezas:

“Eu não me preocupo com as coisas que sei que não sei. Eu só me preocupo com as coisas que não sei que não sei. Porque as coisas que sei que não sei, é fácil – é só procurar que vou saber. Porém, as coisas que não sei que não sei, não tenho nem por onde começar.”

(Einstein, circo 1940)

O gerenciamento de riscos não cobre a total certeza, nem a total incerteza. Cobre as incertezas nas quais se tem algum conhecimento, mas que não se dispõe de informações completas.

Gerenciar riscos envolve a tomada de decisões em ambiente incerto, complexo e dinâmico. Fator marcante em projetos, a incerteza norteia o mercado. A

economia vive a incerteza quanto à reação da sociedade com suas expectativas racionais. Risco é incerteza (SALLES, 2006).

Risco é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto (PMI, 2004). Com base nesta definição nos leva a pensar na incerteza não somente como um evento negativo, mas da mesma forma possa ser algo que venha a favorecer o projeto, algo positivo.

Existem dois tipos de riscos, positivos e negativos. Os riscos de caráter positivo, quando da sua ocorrência, colaboram de alguma forma para com o projeto. Um exemplo de risco positivo seria a entrada de um novo integrante em uma equipe de desenvolvimento de software. Já num risco de caráter negativo, a sua ocorrência traz prejuízos ao projeto, seja de caráter tempo, qualidade ou escopo. Um exemplo de risco negativo é a falta de definições claras do escopo de um projeto (PMI, 2004).

Segundo Fontoura (2006), na tabela 1 estão os riscos mais comuns em projetos.

Tabela 1 – Riscos mais comuns em projetos de software.

	Risco
1	Falta de compromisso da gerência sênior com o projeto;
2	Falha em obter compromisso dos usuários e falta de envolvimento adequado dos usuários;
3	Não entendimento dos requisitos, falha na gerência de expectativas dos usuários e instabilidade dos requisitos;
4	Escopo/objetivos não-claros e diferentes expectativas sobre o sistema entre distintos usuários;
5	Falta de conhecimento/habilidade requerida do pessoal do projeto e equipe insuficiente ou inadequada;

6	Introdução de novas tecnologias;
7	Cronograma e orçamento não-realista;
8	Falta de metodologia de gerencia de projeto efetiva;
9	Acréscimo de funcionalidades idealizadas pela equipe sem o aval do cliente;
10	Desenvolvimento errados das funções (implementação não atende a especificação) ou interface;
11	Subcontratação (gerencia de tarefas ou componentes desenvolvidos externamente);
12	Uso de recursos e desempenho do sistema inadequado;
13	Projeto (desenho) inviável.

Fonte: Fontoura, 2006

A seguir apresenta-se uma abordagem sobre o gerenciamento de riscos em projetos de *software*, assim como, uma análise das principais metodologias de gerenciamento de projeto e como cada uma trata o gerenciamento de riscos.

2.2 Gerência de risco em projeto de *software*

A primeira proposta para incluir a gerência de riscos no ciclo de vida de desenvolvimento de *software* foi feita no final dos anos 80, quando Berry Boehm propôs o modelo de desenvolvimento em espiral (MACHADO, 2002). Este modelo tem como principais características a interatividade e o fato de ser dirigido aos riscos, verificando sempre a sua possível ocorrência. Neste modelo, a análise dos riscos do projeto é feita a cada iteração (BOEHM, 1991).

O modelo de desenvolvimento em espiral possui quatro quadrantes (LESSA, 2007):

- Planejamento: determinação dos objetivos, alternativas e restrições.

- Análise de riscos: análise de alternativas e identificação/resolução de riscos.
- Engenharia: desenvolvimento do produto no “nível seguinte”.
- Avaliação feita pelo cliente: avaliação dos resultados da engenharia.

O modelo espiral exige uma consideração direta dos riscos técnicos em todas as etapas do projeto e, se adequadamente aplicado, deve reduzir os riscos antes que eles se tornem problemáticos (PRESSMAN, 2006). A Figura 1 demonstra o modelo espiral.

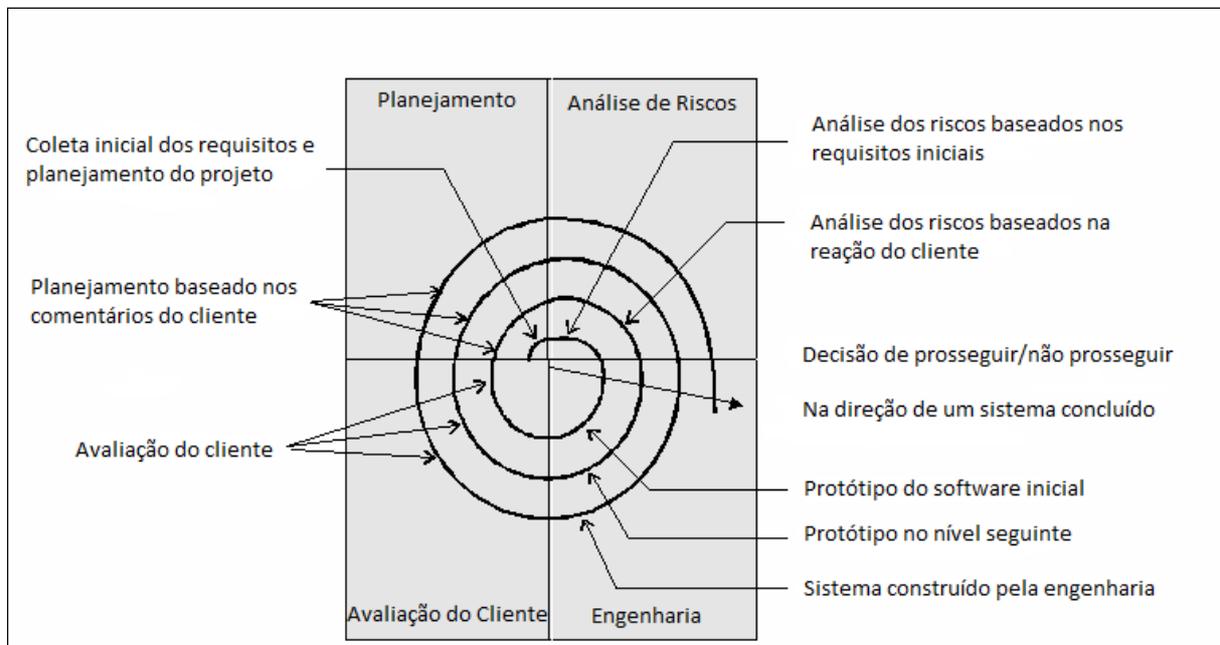


Figura 1 - Modelo Espiral
Fonte: Lessa, 2007.

A entrega de *software* com qualidade, respeitando prazo e orçamento, atendendo as verdadeiras necessidades do cliente, vem sendo, a cada novo *software* desenvolvido, buscado pelas empresas. Uma pesquisa publicada no site da empresa *Standish Group* (<http://www standishgroup.com>) relata que cerca de

pouco mais de 30% dos projetos são concluídos com sucesso, sem atrasos e orçamentos estourados.

Poucos estudos para buscar alternativas em gerenciamento de riscos são realizados, sendo menor ainda a oferta de ferramentas que disponibilizem mecanismos necessários para que o gerente de projetos possa controlar os riscos de uma forma rápida e fácil. Esta falta de estudos mais aprofundados relacionados ao tema gerenciamento de riscos, e a falta de mais opções de ferramentas para o mesmo, pode contribuir para que o índice de projetos que não são bem sucedidos seja elevado, pois as possibilidades de encontrar problemas no caminho são elevadas, e as organizações em geral, não estão preparadas para identificar e reverter ameaças que versam os projetos.

Ter a possibilidade de se antecipar aos problemas para tomar decisões certas e rápidas passa cada vez mais a ser fundamental para todas as organizações. Com o mercado cada vez mais competitivo e exigente, isto passa a ser essencial para a sobrevivência no mercado (D'CASTRO, 2009).

Empresas pequenas não possuem recursos abundantes, alocando suas equipes em diversos projetos. Essas empresas precisam adotar o gerenciamento de riscos em seus projetos para garantir a qualidade e o prazo dos projetos, caso contrário sua sobrevivência no mercado ficará difícil devido à baixa satisfação de clientes quanto aos *softwares*.

Um fator crítico nas organizações é que em muitos casos há uma incompreensão sobre o gerenciamento de riscos pelos gerentes de projetos e pela

empresa. Este fator deve ser ajustado entre a empresa e seus gerentes de projetos, para que os riscos recebam cuidados necessários e adequados.

O risco não basta ser identificado, é de fundamental importância que ele seja tratado, a fim de diminuir impactos caso seja algo que venha a atrapalhar o projeto ou então, maximizar ganhos caso seja um risco que venha a ajudar o projeto. O risco também deve ser monitorado por todo o projeto, desde o seu início até o término.

A incerteza inerente aos projetos é o que faz com que os riscos estejam presentes ao longo de seu ciclo de vida.

2.2.1 Gerência de Risco no PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*)

Os objetivos do gerenciamento de risco segundo o PMBOK são aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos e diminuir a probabilidade e o impacto de eventos adversos ao projeto.

A gerência de risco é dividida em seis processos, segundo o PMBOK. Cada um destes processos ocorre pelo menos uma vez ao longo do ciclo de vida do projeto e se caracteriza por ter forte integração com processos de outras áreas de conhecimento (PMI, 2004). Processos descritos no PMBOK:

- Planejamento da gerência de riscos: planejamento de como será a atividade de gerenciamento dos riscos.
- Identificação dos riscos: identificação dos riscos que podem afetar positivamente ou negativamente o projeto.

- Análise qualitativa dos riscos: realizar uma análise qualitativa dos riscos para priorizar com relação ao grau de interferência no projeto.
- Análise quantitativa dos riscos: medição da probabilidade e impacto que um risco pode ter no projeto.
- Planejamento de resposta aos riscos: desenvolver procedimentos que venham a destacar as oportunidades e reduzir as ameaças.
- Monitoramento e controle de riscos: monitoramento dos riscos existentes, identificação de novos riscos, execução de planos de redução de riscos e avaliação da eficácia desses planos ao longo do ciclo de vida do projeto.

A Figura 2 apresenta um mapa de cada fase do gerenciamento de riscos segundo o PMBOK, descrevendo as etapas dentro de cada fase.

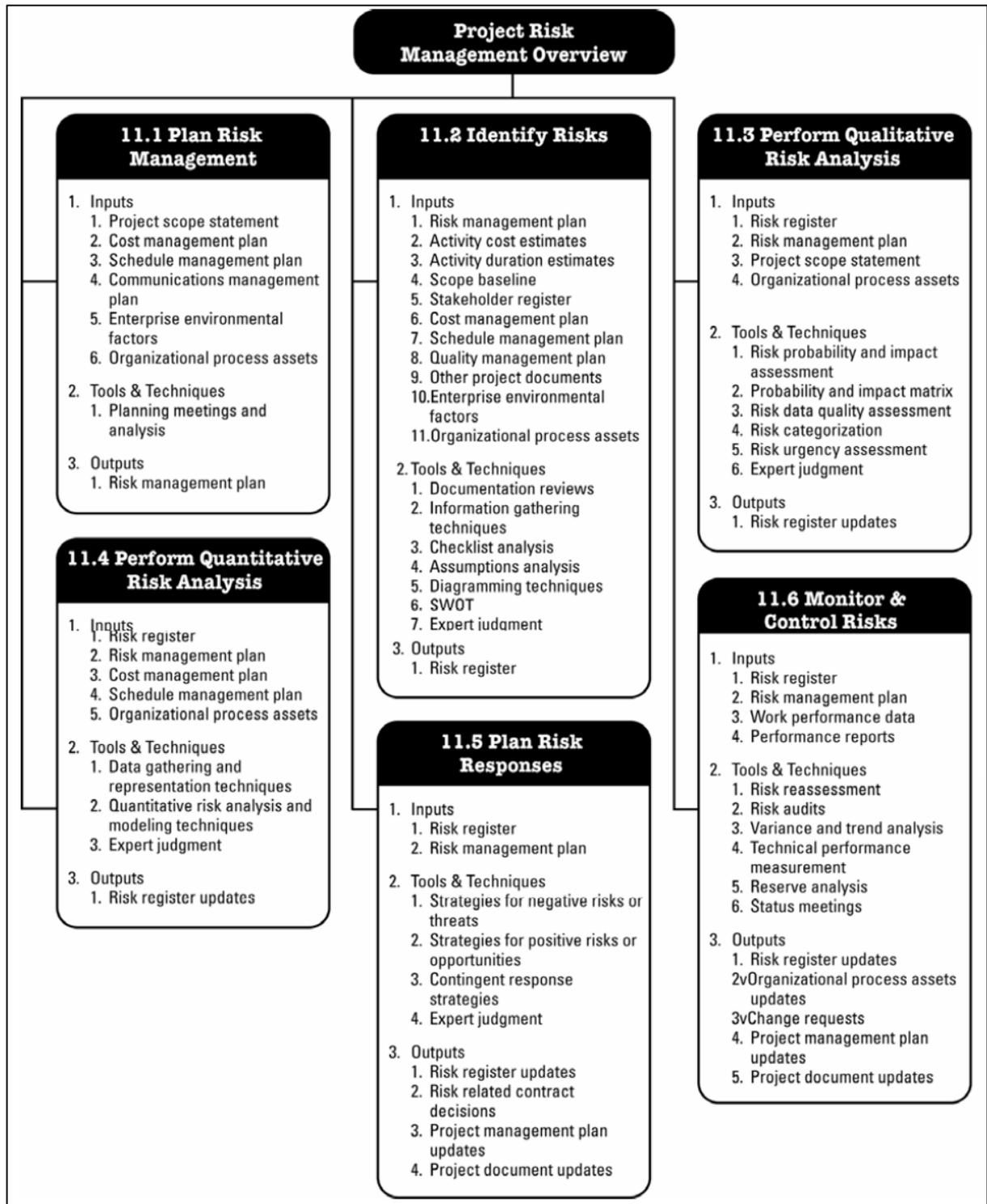


Figura 2 - Visão geral das fases do gerenciamento de riscos segundo o PMBOK 4°
 Fonte: PMI, 2004

2.2.2 Gerência de Risco no SW-CMM (*Capability Maturity Model for Software*)

Em 1987, o SEI – *Software Engineering Institute*, sob coordenação de Watts Humphrey, gerou a primeira versão do que veio a se chamar modelo CMM – *Capability Maturity Model*. O modelo era composto pelos documentos de maturidade de processos e pelo questionário de maturidade. Em 1991, o SEI alterou a estrutura do modelo CMM para englobar a área de *software*, gerando o SW-CMM – *Capability Maturity Model for Software* (GUSMÃO, 2004).

Este modelo criado foi uma requisição do departamento de defesa dos Estados Unidos e foi o primeiro modelo desenvolvido na área de maturidade e capacidade organizacional, no desenvolvimento de *software*.

O SW-CMM é dividido em cinco níveis de maturidade, cada nível é caracterizado por ter determinados processos, chamados KPA (*Key Process Areas*). A qualidade na execução do processo, o nível de acompanhamento desta execução e a adequação dos processos aos projetos são alguns dos fatores medidos para a determinação do nível de maturidade da organização.

A Tabela 2 apresenta os níveis de maturidade propostos pelo SW-CMM, onde cada nível possui as práticas recomendadas na gerência de projetos. Pode-se observar também que pelo padrão proposto, quanto menor o nível de maturidade, menor é a produtividade e maior é a possibilidade de ocorrência de ameaças no projeto.

Tabela 2 - Tabela de níveis de maturidade e áreas chaves de processo

NÍVEIS	ÁREAS CHAVES DE PROCESSO	RESULTADO
Nível 5 - Otimizado	Prevenção de defeitos. Gerenciamento de mudanças tecnológicas Gerenciamento de mudanças de processo.	Maior produtividade e qualidade, menor risco
Nível 4 - Gerenciado	Gerenciamento quantitativo do processo. Gerenciamento de qualidade de <i>software</i> .	
Nível 3 – Definido	Foco no processo organizacional. Definição do processo organizacional. Programa de treinamento. Engenharia do produto de <i>software</i> . Gerenciamento integrado do <i>software</i> . Coordenação entre grupos. Revisões.	
Nível 2 – Repetitivo	Gestão de requisitos. Planejamento de projetos de <i>software</i> . Acompanhamento e supervisão de projetos de <i>software</i> . Gestão de subcontratação de <i>software</i> . Garantia de qualidade de <i>software</i> . Gestão de configuração.	Menor produtividade e qualidade, maior risco
Nível 1 - Inicial	Não aplicado	

Fonte: SW-CMM (PAULK, 1993)

O gerenciamento de risco está enquadrado dentro do nível 2 onde é feito o planejamento de projetos de *software*. Dentro deste processo está relacionada à análise dos riscos do projeto com a priorização dos mesmos de acordo com o impacto e a definição dos planos de contingências para os riscos identificados que não tenham condições de serem eliminados.

O modelo SW-CMM é um modelo aplicável às organizações que desejam uma avaliação de seus processos e enquadramento em um dos seus níveis de maturidade, mas uma das grandes limitações é a pouca ênfase dada à diversidade das organizações, dificultando sua aplicação em organizações de pequeno porte (GUSMÃO, 2004).

2.2.3 Gerência de Risco no CMMI (*Capability Maturity Model Integration*)

O CMMI lançado em 2000 surge da evolução do SW-CMM e agrega além da representação por estágios, a representação contínua (CMMI, 2002). Com intuito de substituir o modelo CMM, o CMMI contém os seguintes objetivos:

- Eliminar inconsistências e diminuir as redundâncias.
- Maior visibilidade e entendimento do uso de uma terminologia comum.
- Assegurar a conformidade com a norma ISO/IEC 15504.

O gerenciamento e a melhoria de processos organizacionais de forma efetiva e eficiente são objetivos do modelo CMMI, reduzindo os custos de formação e avaliação. Promove uma visão integrada da melhoria dos processos organizacionais e um novo meio de representação da informação de disciplinas específicas, através do uso de modelos de melhoria testados (CMMI, 2002).

Os níveis e as áreas de processos equivalentes estão expostos na Tabela 3. Sendo que as atividades relacionadas à gerência de risco estão definidas no nível 3.

A gerência de risco pode ser iniciada já no nível 2, dentro da área de processo de Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto, com a simples identificação dos riscos, tendo como objetivo o conhecimento e tratamento quando ocorrerem. A categoria de processo de Gerência de Risco é uma evolução dessas práticas para: planejamento sistemático, antecipação e minimização de riscos para a redução proativa de seus impactos no projeto (GUSMÃO, 2004).

Tabela 3 - CMMI – Áreas de Processo

NÍVEL	FOCO	ÁREA DE PROCESSO
5 Otimização	Melhoramento contínuo do processo	Inovação Organizacional Análise de causas e resoluções
4 Gerenciado quantitativamente	Gerenciamento quantitativo	Performance organizacional do processo Gerenciamento quantitativo de projetos
3 Definido	Padronização do processo	Requisitos de desenvolvimento Soluções técnicas Integração de produtos Verificação Validação Foco no processo organizacional Definição do processo organizacional Treinamento organizacional Gerenciamento de projeto integrado Gerenciamento de riscos Integração da equipe de trabalho Gerenciamento integrado de suprimentos Análise de decisões Ambiente organizacional para integração
2 Gerenciado	Gerenciamento básico de projetos	Gerenciamento de requisitos Planejamento do projeto Controle e monitoramento do projeto Gerenciamento de suprimentos Avaliação e análise Garantia da qualidade do processo e produto Configuração do gerenciamento
1 Inicial	Não aplicado	Não aplicado

Fonte: Gusmão, 2004

2.2.4 Gerência de Risco no RUP (*Rational Unified Process*)

É um processo de engenharia de *software* baseado em melhores práticas de desenvolvimento e em princípios fundamentais, dentre os quais ser direcionado a

casos de uso, centrado na arquitetura, ser direcionado a riscos e ser iterativo (RUP, 2003).

Segundo o RUP (2003), os riscos devem ser identificados e atacados o quanto antes no ciclo de vida do projeto, sempre objetivando a garantia da produção de software de alta qualidade, de acordo com as necessidades dos usuários e produzidos no tempo e prazo previstos.

No RUP o desenvolvimento de *software* é iterativo, onde cada iteração contempla um conjunto de atividades em modelagem de negócios, requisitos, análise e projeto, implementação, teste e implantação, em várias proporções, dependendo de onde a iteração esteja localizada no ciclo de desenvolvimento. Um dos principais benefícios da abordagem iterativa é a identificação e o tratamento dos principais riscos do projeto em tempo hábil (ROCHA, 2004).

No RUP, o ciclo de vida é iterativo e dividido em quatro fases, que enfocam a problemática do risco de uma maneira cooperativa (ROCHA, 2004):

- **Concepção:** foco no tratamento dos riscos relacionados aos casos de negócio.
- **Elaboração:** foco principalmente nos riscos técnicos, examinando-se os riscos de arquitetura e, se necessário, revisando-se o escopo do projeto à medida que seus requisitos tornam-se melhor compreendidos.
- **Construção:** foco nos riscos de logística e na obtenção da conclusão da maior parte do trabalho.
- **Transição:** foco nos riscos associados com a logística de entrega do produto ao usuário.

2.3 Ergonomia e Usabilidade de *Software*

Não é incomum os usuários de *software* relatarem problemas quanto à usabilidade de novos *softwares*. As maiores reclamações são em relação aos *softwares* que não são intuitivos quanto a sua utilização. Outro fator de reclamações é quanto a mensagens emitidas pelo sistema e a disposição das informações no mesmo.

As regras de usabilidade e ergonomia tentam dar uma direção para a composição de *software* em que os usuários tenham facilidade e agilidade na sua utilização.

Conforme (NIELSEN,1993), a usabilidade está relacionada a cinco atributos, abordados a seguir.

Primeiro atributo é quanto à facilidade de aprendizagem. Os sistemas devem ser intuitivos quanto a sua utilização, levando o usuário aprender seu funcionamento pela utilização.

O segundo atributo está relacionado à eficiência. Um sistema é considerado eficiente quando um usuário avançado consegue realizar as operações facilmente e de forma eficiente.

Já o terceiro atributo é quanto à facilidade de lembrar do sistema. O usuário deve ser capaz de se lembrar como realizar as operações no sistema já na sua segunda utilização.

No quarto atributo refere-se ao tratamento de operações erradas do usuário. O usuário de forma fácil e intuitiva poderá desfazer uma operação que tenha feito erroneamente.

E por último, o atributo da satisfação. O quanto os usuários estão satisfeitos com o desempenho do *software* é um exemplo de satisfação.

A avaliação de um *software* somente no final do seu desenvolvimento pode resultar na sua remodelagem como um todo. Sendo o ideal a avaliação da usabilidade à medida que o *software* é desenvolvido, permitindo a correção de pequenas partes caso seja necessário.

Como forma de verificar se o sistema atende aos requisitos é utilizada a avaliação para a usabilidade e a ergonomia. São inúmeras técnicas de avaliação de usabilidade. A seguir são apresentadas as seguintes técnicas: Heurística e a *Checklist*. Estas técnicas foram escolhidas para serem estudadas por apresentarem maior proximidade do que estava sendo buscado para a avaliação das ferramentas desenvolvidas.

Segundo Gonçalves (1997), o termo ergonomia originou-se dos termos *ergo* (trabalho) e *nomos* (regras), começando a ser conhecido oficialmente durante a II Guerra Mundial. De acordo com Franco (1996), o termo foi adotado em 1949, com a criação da primeira sociedade de ergonomia que se caracterizava por reunir profissionais de diversas áreas, como psicólogos, engenheiros, fisiologistas e outros, os quais centralizavam seus interesses nos problemas da adaptação do trabalho às características do homem.

Principais objetivos da ergonomia são o bem-estar dos trabalhadores, a satisfação e principalmente a segurança dos mesmos com relação ao seu processo produtivo. Transformar seu ambiente de trabalho em um local onde o trabalhador se sinta bem, que tenha segurança para exercer suas atividades e tenha eficácia.

2.3.1 Técnica de Avaliação Heurística

Consiste em avaliar com o usuário o *software* desenvolvido. Esta avaliação possui dez princípios, são eles: visibilidade do *status* da aplicação, concordância entre o mundo real e o *software*, controle e liberdade do usuário, padronizações, tratamento de erros, familiaridade, flexibilidade de uso, estética, facilitar o reconhecimento das funcionalidades pelo usuário, diagnosticar erros, a ajuda e a documentação.

Para tanto, se faz necessário o emprego de mais avaliadores, chegando-se no final a uma resposta apenas, porém concordante com todos avaliadores e relatando os problemas encontrados. A qualidade da avaliação, neste método, está atrelada ao grau de conhecimento dos avaliadores (LUNARDI, 2004).

2.3.2 Técnica do *Checklist*

A ferramenta de *checklist* é muito empregada no gerenciamento de projetos em quase todas as fases de um projeto. Por exemplo, é utilizado para verificar se todos os documentos estão sendo gerados no processo de análise do sistema. O *checklist* pode também, e é bastante utilizado, na avaliação da usabilidade de um

sistema. No emprego para validação de usabilidade, o *checklist* é uma lista de requisitos que o sistema deve atender para que seja considerada adequada a sua usabilidade. O emprego desta técnica, pelos envolvidos no projeto, durante o desenvolvimento do *software*, evita que problemas de usabilidade sejam somente detectados no término do desenvolvimento, sendo possível identificar tais anomalias no decorrer do desenvolvimento.

Ao contrário da técnica da Heurística, o resultado utilizando o *checklist* não depende do nível de conhecimento dos avaliadores, pois é utilizada uma lista de requisitos predefinidos em todas as avaliações (CYBIS, 2003).

Segundo Cybis (2003), a utilização do *checklist* apresenta as seguintes características:

- Conhecimento está no *checklist* e não nos avaliadores.
- Resultados com maior coerência.
- Identificação de problemas de usabilidade.
- Custo reduzido, pela sua simplicidade.

Existem alguns *softwares* exclusivos de *checklist*, porém é possível criar um *checklist* utilizando somente uma planilha ou um documento. O *software* que foi analisado para ser utilizado na avaliação da ferramenta que foi desenvolvida é o *ErgoList* (Fonte: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/check.htm>). Este *software* foi desenvolvido entre SoftPólis, núcleo Softex-2000 e o LabUtil. No final da execução da avaliação, o *ErgoList* apresenta um laudo completo sobre a usabilidade e ergonomia do sistema avaliado. A Figura 3 ilustra a tela do *ErgoList*.

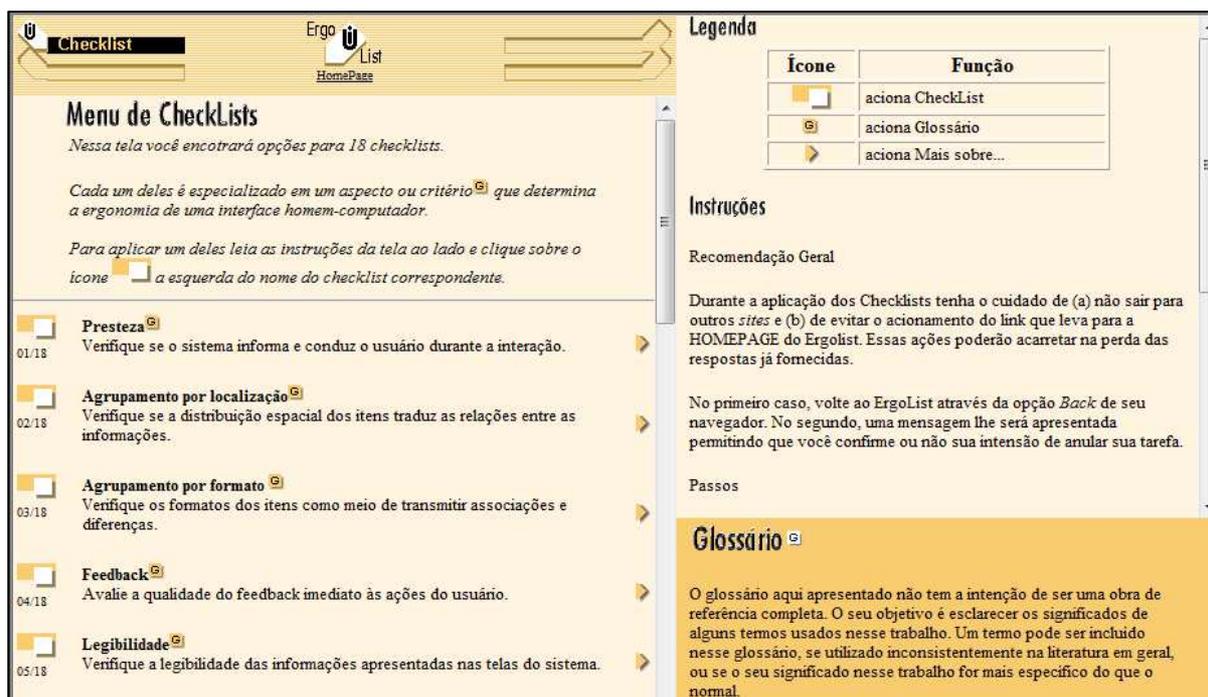


Figura 3 - Tela inicial ErgoList
 Fonte: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/check.htm>

Como é possível verificar na Figura 3, o sistema *ErgoList* possui no lado esquerdo as categorias de avaliação, como *presteza* e *legibilidade*. Ao selecionar uma categoria são exibidas do lado direito informações a respeito da categoria. Juntamente com as informações, estão as referências de onde foram extraídas e do lado esquerdo são exibidas as questões relacionadas à categoria. Tais questões indicarão o quão o *software* avaliado está coerente ao *checklist*. Para todas as perguntas do *ErgoList* existe um campo para que o avaliador possa colocar um comentário sobre as respostas.

2.4 Considerações

Este capítulo fez uma abordagem sobre o gerenciamento de riscos, apresentando algumas metodologias de gerenciamento de projeto e quais os processos por estas indicadas para o gerenciamento de riscos em projetos.

O objetivo foi explanar os processos de gerenciamento de risco indicados pelos principais métodos de gerenciamento de projeto, explicando de forma sucinta conceitos sobre cada método e em que momento são realizadas as fases do gerenciamento de risco.

O gerenciamento de riscos tem como função o monitoramento do desenvolvimento de um projeto, fornecendo possibilidades de se antecipar aos riscos e tomar decisões que venham a minimizar o impacto de ameaças ao projeto ou então, maximizar riscos positivos.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia empregada neste trabalho e os procedimentos metodológicos para a realização dos objetivos propostos.

O presente trabalho refere-se a uma pesquisa aplicada de natureza descritiva e exploratória, baseada em dados bibliográficos para a criação de uma ferramenta de gerenciamento de riscos em projetos de *software*. Foram realizadas pesquisas em artigos científicos e livros na área de gerenciamento de projetos.

A pesquisa descritiva tem com objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 2002).

Nessa pesquisa, os seguintes procedimentos metodológicos foram realizados:

- Pesquisa bibliográfica: Foi feito o levantamento de referencial teórico, com objetivo de fundamentar a importância e as contribuições que as pesquisas nesta área proporcionam para novas ideias de aprimoramento e melhorias científicas e práticas.

- Avaliação de ferramentas de gerenciamento de riscos existentes: Esta avaliação foi feita com base em critérios pré-definidos, a fim de levantar as utilidades e deficiências de algumas das ferramentas existentes.
- Regras de usabilidade e ergonomia: Foi feito um levantamento bibliográfico sobre regras de usabilidade e ergonomia, utilizadas no desenvolvimento da nova ferramenta de gerenciamento de riscos.
- Entrevistas com profissionais da área: Foram realizadas entrevistas com profissionais da área de gerenciamento de projetos, a fim de levantar informações e requisitos relevantes para o desenvolvimento da nova ferramenta.
- Desenvolvimento da ferramenta: Foi realizado o desenvolvimento da nova ferramenta para gerenciamento de riscos em projetos, levando em consideração as deficiências das ferramentas analisadas e as regras de usabilidade e ergonomia definidas.
- Comparação das funcionalidades da ferramenta desenvolvida com ferramentas existentes no mercado: Foi realizada a comparação da ferramenta desenvolvida com as demais ferramentas estudadas, a fim de identificar as características da nova ferramenta que contemplem as deficiências das já existentes e mostrar suas contribuições para o gerenciamento de riscos.

A pesquisa de cunho exploratório é conceituada por Santos (2000, p. 26) da seguinte maneira:

“Explorar é tipicamente a primeira aproximação de um tema e visa criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno. Quase sempre se busca essa familiaridade pela prospecção de materiais que possam informar ao pesquisador a real importância do problema, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis a respeito do assunto, e até mesmo, revelar ao pesquisador novas fontes de informação. Por isso, a pesquisa exploratória é quase sempre feita com levantamento bibliográfico, entrevistas com profissionais que estudam/atuam na área, visitas a web sites etc.”

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada a técnica de entrevista do tipo estruturada com questões abertas, conforme ANEXO A. Segundo Gil (2002), a entrevista estruturada desenvolve-se a partir de "uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanece invariável para todos os entrevistados".

As entrevistas foram realizadas com profissionais da tecnologia da informação que de alguma forma lidam com o gerenciamento de projetos de *software*, por entender que essas pessoas detêm o conhecimento geral e também específico daquilo que se procura investigar. Na sua totalidade, as questões foram aplicadas via *email*, pela facilidade desta forma de contato com os participantes.

Foram entrevistados dois empresários, dois analistas de projetos, um gerente de projetos, um líder de equipe e um coordenador de projetos, totalizando uma amostra de 6 (seis) participantes. A maior parte dos profissionais entrevistados possui mais de 10 (dez) anos de atuação na área da Tecnologia da Informação.

Para realizar a análise das ferramentas de gerenciamento de riscos existentes no mercado, primeiramente foi feito um levantamento das principais metodologias de gerenciamento de projetos e quais informações elas trazem sobre o gerenciamento de riscos. Após este levantamento, foram definidos critérios de

avaliação das ferramentas, critérios esses que também foram considerados para o desenvolvimento da nova ferramenta. Tendo-se os critérios de avaliação definidos, estes foram aplicados na análise de quatro ferramentas existentes para o gerenciamento de riscos.

Esta análise teve por objetivo levantar, a partir dos critérios definidos, quais as deficiências das ferramentas, a fim de propor atendê-las na nova ferramenta desenvolvida.

As entrevistas também foram analisadas, a fim de identificar fatores importantes para os profissionais no que diz respeito às necessidades decorrentes do processo de gerenciamento de riscos em projetos.

Para realizar a análise das entrevistas foi empregada a metodologia de Análise de Conteúdo. Para Ramos (1999, p.5)

“A análise de conteúdo é um processo de busca de compreensão da realidade, que ocorre através da interpretação de textos que tenham vínculos com esta realidade. Portanto, este tipo de análise revela-se uma possibilidade de extrairmos o conteúdo, tanto o explícito como o latente, de textos geralmente escritos.”.

A análise de conteúdo foi caracterizada pela leitura das entrevistas, com intuito de identificar pontos e características comuns aos entrevistados, visando as necessidades a serem contempladas na ferramenta desenvolvida.

Quanto aos critérios de usabilidade e ergonomia, foram estudados dois principais tipos de avaliações quanto à usabilidade e também foi realizado um estudo sobre ergonomia.

4 ENTREVISTAS REALIZADAS

Visando elencar algumas características que ocorrem na prática no gerenciamento de riscos em projetos de *software*, foram realizadas entrevistas com profissionais da área de gerenciamento de projetos, a fim de compreender alguns dos conceitos estudados no referencial teórico e como os profissionais da área utilizam e percebem estes conceitos. Foram realizadas seis entrevistas. As entrevistas foram feitas através de respostas ao questionário, conforme anexo A, enviado por *email* para os entrevistados.

Para a primeira pergunta do questionário: *“Como determinar o grau de impacto dos possíveis riscos em projetos de software pelo conhecimento/experiência do gerente de projetos?”*. O entrevistado 1 relatou que *“Para determinar o grau de impacto é necessário conhecer todos os processos/funcionalidades de uma determinada empresa. O grau de impacto é determinado conforme o tipo do risco, pode-se ter um risco baixo onde não irá afetar o negócio, assim como um risco alto que poderá travar o negócio da empresa. O conhecimento do gerente de projetos ajuda na identificação do grau de impacto de um risco, mas é necessário o envolvimento deste no conhecimento do negócio da empresa.”* Já o entrevistado 2 relatou que *“Através do conhecimento técnico / funcional dos envolvidos no projeto. Pode ser pelo gerente de projeto, ou também, por qualquer membro da equipe do projeto.”* Para o entrevistado 3 *“O grau de impacto dos riscos no projeto é medido através da análise Qualitativa, onde é avaliado o impacto e a probabilidade dos riscos identificados.”* Para a mesma pergunta, o entrevistado 4 respondeu que *“Essa é fácil, basta verificar qual o efeito que a concretização do risco tem no andamento do projeto. Tipicamente se*

determina o tipo de impacto como eventos bloqueantes ou não bloqueantes. Para os eventos não bloqueantes aí sim se usa a experiência do gerente para estimar o atraso no cronograma (sendo que o gerente pode e deve contar com as estimativas dos desenvolvedores) e a prioridade/importância do requisito afetado.” E o entrevistado 5 respondeu que “O conhecimento/experiência do gerente de projetos apoiado pelos engenheiros de *software* mais seniores são o modo mais comum e a meu ver mais eficiente disponível. A gerência de risco pode ainda ser apoiada por algum tipo de levantamento estatístico que mapeie causas a efeitos de forma genérica. Entretanto, tal informação não me parece fácil de obter e, eu mesmo nunca tive informação de existir. O entrevistado 6 relatou que “O fundamental é possuir uma base de riscos, onde o PMO (Escritório gerencial de projetos) alimenta a mesma com informações ou especialistas em áreas chaves.” E ainda relatou que “deve ser feita uma análise qualitativa pontuando os riscos (alto, médio ou baixo) e outra análise quantitativa (custos e prazos)”.

Para a segunda pergunta: *“O que seria um índice de ocorrência de riscos baixo, médio e alto? Ou como se poderia medir esta ocorrência? Como definir os índices?”* O entrevistado 1 relatou que “São graus de possibilidade de ocorrência dos riscos. A definição dos níveis e quais pontuações cada um tem, deve ser determinada pelo Gerente do Projeto, tendo apenas o cuidado de sempre utilizar a mesma ponderação para todos os projetos, pois assim é possível utilizar informações de um projeto para o outro.” Já para o entrevistado 2, a resposta foi “O índice de ocorrência seria um parâmetro de classificação dos riscos identificados. A ocorrência poderia ser medida através de qualquer parâmetro que seja comum a todos os riscos elencados.” E para o entrevistado 3 “O Índice de Risco é resultado da matriz de Probabilidade X Impacto da ocorrência de um risco no projeto, gerado

na avaliação Qualitativa do risco, onde pode assumir um valor da seguinte escala: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo. Cada ponto desta escala é associado a um valor numérico, para fins de cálculos dos índices e posterior priorização.” E para o entrevistado 4 a resposta dada foi “Empiricamente, risco alto de ocorrência são aqueles cuja a ocorrência parece ser eminente e depende de fatores pouco controlados dadas as informações disponíveis. Exemplo: Atrasos decorrentes retrabalhos na integração de uma biblioteca externa, desenvolvida por um outro time e que constantemente entrega código de má-qualidade. De forma semelhante, eu classifico como risco médio, aqueles cuja a ocorrência depende de fatores prováveis, mas cujos disparos são controláveis pelo gerente ou pelo time técnico.” Ainda para esta pergunta, o entrevistado 5 relatou que “Nunca me envolvi com este tipo de métrica, mas se fosse fazer este levantamento para obter um índice útil eu prestaria mais atenção aos riscos evitáveis, onde temos algum controle e espaço de manobra para prevenção.” E o entrevistado 6 relatou que “Definir um totalizador de riscos no projeto para cruzar, em tempo real, se aumentaram ou diminuiram os riscos durante o projeto por área, isso ajuda a definir o andamento do projeto”.

Na terceira pergunta: *“Supondo-se que uma base de ocorrência de possíveis riscos esteja disponível para um determinado projeto, quem analisa estes riscos na equipe? O gerente de projetos? Todos membros da equipe? Pelo tipo de risco?”* O entrevistado 1 relatou que “Quem deve analisar os riscos do projeto é o gerente de projeto. Porém, é importante que uma planilha/documento seja compartilhada com todos os membros da equipe para que possam ser inseridos os riscos do projeto. Após o levantamento dos riscos, o gerente de projeto analisa todos os riscos levantados.” O entrevistado 2 relatou que “Uma base de riscos possíveis de ocorrer em um projeto pode ser analisada pelo gerente de projeto. Mais uma alternativa,

seria o gerente de projeto apresentar essa relação à equipe de projeto. E através de uma dinâmica de grupo, captar as diversas visões dos envolvidos sobre os prováveis riscos identificados.” Já o entrevistado 3 relatou que “Dependerá da estrutura do projeto, pois poderá existir uma equipe específica para o gerenciamento dos riscos do projeto, porém o mais comum é que o responsável seja o gerente de projeto, que contará com o apoio da equipe do projeto para atualização destes riscos.” O entrevistado 4 respondeu que “O Gerente de projetos juntamente com o líder técnico da equipe e o engenheiro de teste, ou na falta deles com o desenvolvedor mais experiente.” Já o entrevistado 5 dá mais ênfase à equipe relatando que “Todos os membros da equipe, na medida do possível. Quando não for possível, a participação de técnicos mais experientes é fundamental. Eu vejo o gerente de projetos como um guiador de ações e um facilitador na gerência de recursos, e não como o principal vetor da tomada de decisão. O balanço dos riscos a serem gerenciados, ao lado do escopo a ser executado, são os principais pontos que norteiam o trabalho de um gerente no objetivo orientar o time de desenvolvimento através do melhor caminho na priorização das ações ao longo do projeto.” Já de uma forma mais focada, o entrevistado 6 relata que “O gerente de projetos e os especialistas de cada área devem fazer esta análise dos riscos e da base de conhecimento”.

E por último, para a quarta pergunta: *“É possível prever/antever riscos que possam acontecer em um determinado projeto? Como?”* O entrevistado 1 relatou que “Sim. Para isso pode ser utilizado um documento de “Lições Aprendidas”, onde este documento deverá ser preenchido pelo gerente de projeto em conjunto com os membros da equipe após a entrega do projeto ou ao término de cada fase do projeto. Neste documento consta o que foi bom e o que pode ser melhorado em um

próximo projeto.” Para o entrevistado 2 a resposta foi “Sim, é possível antever prováveis tipos de riscos, pelas características do projeto, do cliente, da equipe, do gerente de projeto, da infraestrutura que está sendo utilizada,... Enfim, é preciso fazer uma análise completa de todo o contexto que está inserido o projeto, qualquer aresta que for não for analisada representará um risco não identificado.” Já o entrevistado 3 tem um foco maior nas definições do PMI relatando que “Sim, seguindo todo o processo de gerenciamento de riscos: Planejamento da gerência dos riscos, identificação dos riscos, análise qualitativa dos riscos, análise quantitativa dos riscos (pouco utilizada), planejamento de respostas/contingência aos riscos e monitoramento e controle das respostas aos riscos.” Salientando que “este fluxo é constante ao longo do projeto e que as principais fontes de informação para identificação dos riscos são as lições aprendidas de projetos anteriores e conhecimento dos envolvidos no projeto.” Já o entrevistado 4 faz uma diferenciação entre antever e prevenir, relatando “Sim, e se faz isto rotineiramente. Antever: Tipicamente se faz um levantamento inicial junto à equipe de desenvolvimento das dependências internas (dependências entre módulos de equipes diferentes no mesmo projeto, ou dependências no tempo entre módulos desenvolvidos pela mesma equipe) e externas (outros times de desenvolvimento de quem dependemos, novos *hardwares*, disponibilidade de equipamentos e recursos, RH, doença, outros). Afora os riscos de dependência (que na minha impressão são maioria) se levanta junto à equipe de desenvolvimento e a equipe de QA (Área de Qualidade) riscos mais intangíveis, como, por exemplo, o risco de ao se trabalhar com uma tecnologia nova se deparar com problemas inesperados, como o aprendizado necessário por um membro ou mais da equipe em determinada tecnologia demorar mais do que o previsto, a investigação por uma solução a um problema X não resultar em

nenhuma opção viável, não se encontrar um opção de *software* aberto com a licença Y para a funcionalidade Z. Já prevenir: Levantada a lista de riscos, procede ao levantamento de ações para prevenir os riscos, previsão de ações de contingência para quando os riscos acontecerem, levantamento de efeitos bloqueantes ou não, probabilidade de acontecerem, e finalmente o impacto como resultado ponderado do efeito, da probabilidade e da existência ou não de ações de contingência e sua efetividade. A prevenção não depende do impacto ou da probabilidade do risco, mas do grau de controle que temos das causas. Se a causa do risco é, por exemplo, atraso no trabalho de uma equipe externa, podemos estabelecer um contato mais estreito com esta equipe e monitorar o seu andamento. Se a causa for falta de conhecimento na tecnologia a ser utilizada, podemos providenciar treinamentos específicos e assim por diante.” O entrevistado 5 relatou que “Desenvolvimento de *software* é uma atividade criativa e, na maioria dos casos, extremamente complexa. Logo, acredito não ser possível prever todos os riscos de um projeto minimamente complexo. Entretanto, com a experiência e com a execução repetida de projetos com mesmas características (produtos para um mesmo nicho de mercado, mesma tecnologia, mesmo time e outros), eu acredito ser possível sim prever boa parte dos riscos de um projeto. Na falta de um banco de informações que apoie o gerente de projeto no levantamento dos riscos, na minha visão, a previsão de riscos está baseada na experiência do gerente e seu time.” E o entrevistado 6 relatou que “Sim, é possível através da categorização dos riscos, uso de gráficos, como por exemplo de radar, e também através de levantamentos iniciais por área”.

Através destas entrevistas foi possível identificar diversas características em comum e importante, como por exemplo, o fato de que o índice de ocorrência de

riscos é um fator que deve ser definido pelo gerente de projetos, visando ser adotado o mesmo índice de pontuação para todos os projetos, a fim de realizar o cruzamento de informações. Este relato foi comum de alguns entrevistados e com maior ênfase tratado pelos entrevistados 1 e 2. Com esta informação, a ferramenta desenvolvida teve o cuidado de deixar configurável todos e quaisquer índices de análise.

Outro ponto que foi perceptível nas entrevistas foi quanto à base de conhecimento. No relato do entrevistado 6, ele enfatiza que é fundamental ter disponível um base de riscos que pode ser alimentada frequentemente com novas ameaças. Também pelos relatos, agora do entrevistado 1, é possível identificar que a existência de uma base de conhecimento é importante não somente para alguns membros da equipe, mas sim para toda equipe. O entrevistado 5 enfatiza que na sua visão não o gerente de projeto como o tomador das decisões, mas como facilitador e que as tomadas de decisões devem ser da equipe e, para isso, a base de conhecimento é bastante interessante para a equipe ficar informada das ameaças e os tratamentos para cada. Com estas informações coletadas, foi criada uma forma de armazenar as informações de projetos anteriores e ocorrências de incidentes, a fim de prover na ferramenta formas para cruzar informações passadas com o projeto atual. Este cruzamento visa auxiliar a todos da equipe a identificar ameaças e tratá-las de uma forma mais assertiva, diminuindo o seu impacto. O conhecimento e a experiência mencionados por alguns entrevistados podem ser aprofundados ou até mesmo criados utilizando a base de conhecimento, a ferramenta desenvolvida prove uma base de conhecimento onde os usuários podem consultar o conhecimento a cerca das ocorrências de riscos nos projetos e assim adquirir conhecimento e experiência.

Quanto a prevenir/antever riscos, o relato do entrevistado 6 enfatiza a utilização de gráficos e relatórios. Já o entrevistado 1 relata a utilização de um documento de lições aprendidas que pode ser utilizado nos próximos projetos. A ferramenta desenvolvida se preocupou em dar meios para que o usuário possa, de uma forma mais assertiva, antever e prevenir os riscos através da base de conhecimento, das simulações, gráficos e consultas.

5 FERRAMENTAS PARA ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS

“As atividades de automação e suporte de ferramentas não só procuram apoiar os gerentes a aperfeiçoar as chances de sucesso do projeto, como também possibilitam a obtenção de métricas e informações de apoio à decisão de forma mais eficiente” (XAVIER, 2008). Porém as ferramentas de gerenciamento de riscos disponíveis no mercado não são específicas para o desenvolvimento de *software*, dificultando a sua aplicação neste ambiente.

Sendo o gerenciamento de riscos uma tarefa complexa, é fundamental utilizar ferramentas para torná-lo viável e eficaz. Essas ferramentas são especialmente desenvolvidas para facilitar a gerência de riscos pelos gerentes de projetos.

Embora existam diversas ferramentas de gerenciamento de riscos disponíveis no mercado, praticamente todas são comerciais e possuem um custo elevado, inviabilizando a adoção por empresas de pequeno e médio porte. “Organizações governamentais, em parceria com o meio acadêmico, vêm tomando uma série de iniciativas objetivando o desenvolvimento de novas ferramentas que apoiem, senão todo o processo de gerência de riscos, pelo menos suas atividades de planejamento, avaliação e monitoração” (XAVIER, 2008).

De forma a identificar as características e aspectos importantes de algumas ferramentas de gerência de riscos existentes no mercado, foram estudadas: *RiskTrak*, *@Risk*, *Risk Radar* e *RiskFree*.

5.1 RiskTrak

Desenvolvida pela empresa *Risk Services & Technology*, a ferramenta não segue padrões de mercado para o gerenciamento de riscos, ela utiliza um padrão criado pela própria empresa, denominado ARM (*Assessment Report Manage*), dando suporte nas fases de identificação, análise e a mitigação do risco (GARCIA, 2006).

A Figura 4 mostra os processos relacionados à metodologia ARM, processos esses que prometem tornar ameaças em oportunidades, onde é possível verificar os momentos em que o controle de risco atua no ciclo de vida. São eles: *Analyze Risks*, *Report Progress* e *Manage Opportunities*.



Figura 4 - ARM (*Assesment Report Manage*)
 Fonte: <http://www.risktrak.com/products/process.htm>

Na fase de “*Analyze Risks*”, são identificados os aspectos de impacto e ocorrência dos riscos. Na fase de “*Report Progress*”, é o momento em que é possível reportar novas ameaças ao projeto. Na fase de “*Manage Opportunities*”, são analisados os riscos e definidas as estratégias para diminuir impactos negativos ao projeto, caso o risco seja negativo ou então estratégias para aumentar os ganhos caso o risco seja de caráter positivo.

A ferramenta *RiskTrak* dá suporte a múltiplos usuários, permite a todos, autenticados, visualizar, analisar, comunicar, criar relatórios e gerenciar os riscos no intervalo de tempo do projeto (SEIBERT, 2004).

Possui um assistente que auxilia a definir a estrutura do projeto, isso é possível ser realizado devido às perguntas focadas em riscos que o assistente faz. Esta ferramenta tem um aspecto importante quanto à identificação, análise e mitigação¹do risco, permitindo que o usuário atribua inúmeras informações sobre o risco, entre elas: tempo, probabilidade, estratégia de mitigação, proporção, fase do risco, responsáveis, prazos para resolução, *status*, como ilustra a Figura 5.

The screenshot shows a 'Risk Editor' window with the following fields and values:

- Project: Projeto 2003
- Risk: Mitigation plans
- Created: Werner Seibert: 16/11/2003
- Modified:
- Details: Perder um ou mais desenvolvedores pleno e senior.
- Comments: Perda de tempo para repor o quadro técnico e possível perda de tempo em treinamento técnico.
- Strategy: (empty dropdown)
- Target resolution date: 05/12/2003
- Phase: Implementation
- Status: Open
- Class: High
- Assignee: Werner Seibert
- Type: Human Resources
- Probability of Risk: 70% (with Matrix... button)
- 16/11/2003
- 1 strategy
- Possible Risk impact table:

	Cost (\$K)	Time (days)
At risk:	\$30K	23d
Probable:	\$21K	16.1000004d
Mitigation:	\$10K	5d
Final:	\$11.05K	5.80499983d
- Buttons: New Mitigation..., View Log..., Attach File..., Save, Help, Cancel
- Effectiveness: 95%
- Disable Mitigation Strategy:
- Attachment: <none>

Figura 5 - Tela de entrada de dados sobre o risco
 Fonte: Seibert, 2004.

¹A **mitigação** do risco é a redução (ou adequação) do risco a valores aceitáveis, sabendo-se que no que se refere à **mitigação**, o que se deseja evitar não é a ocorrência do fator gerador de risco, mas sua consequência (Dicionário Aurélio).

A ferramenta *RiskTrak* permite importar dados de outras ferramentas como *MS Project*, utilizado para gerenciamento de projetos (SEIBERT, 2004). Outra funcionalidade é a possibilidade de abrir mais de um projeto de cada vez e copiar risco de um projeto para outro, visualizado pela Figura 6.

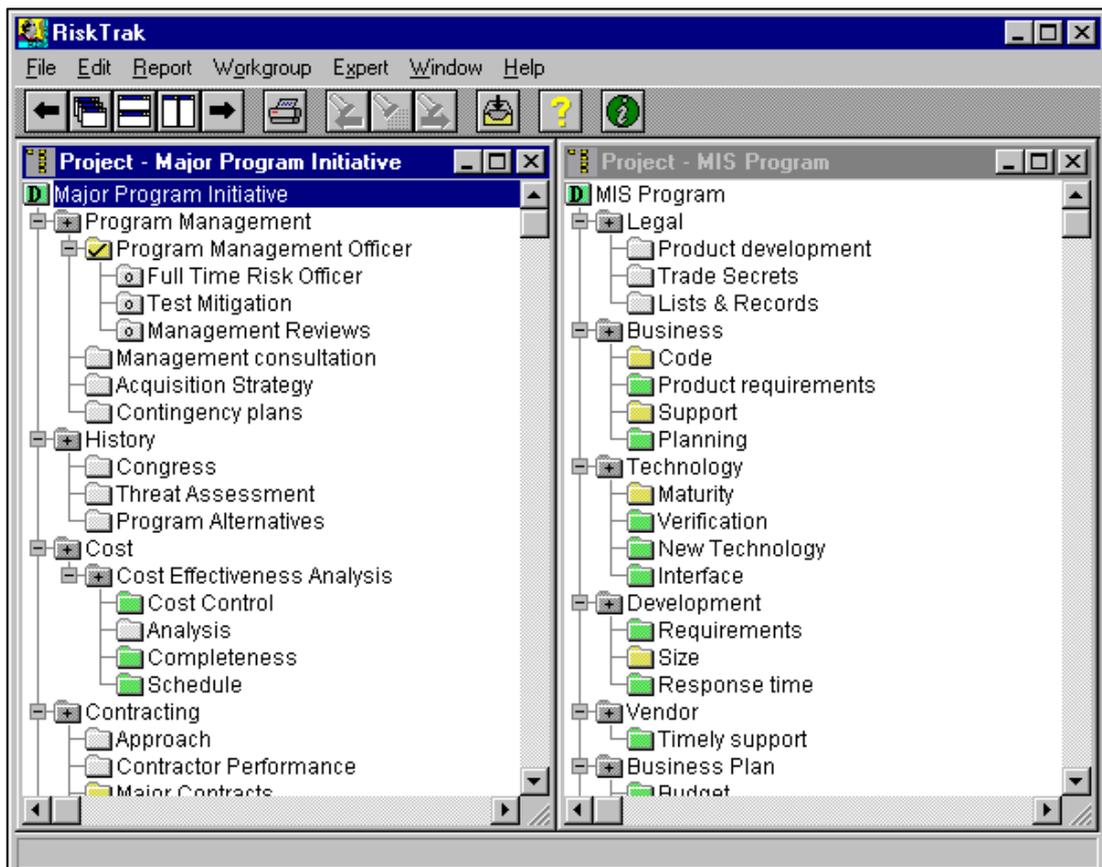


Figura 6 - Tela com dois projetos de gerenciamento de riscos abertos
Fonte: <http://www.risktrak.com/rst/Products/products.html>

Disponibiliza algumas opções de relatórios (Figura 6), como, por exemplo, o relatório de custo dos riscos por categoria, onde é possível verificar os custos dos impactos de possíveis ameaças no projeto, distinguindo por áreas. Como mostra a Figura 7, é possível visualizar os custos de ameaças nas áreas de gerenciamento de projeto, custos, contrato, tempo entre outras. Um ponto fraco da ferramenta é

não possuir relatórios mais detalhados, por exemplo, relatórios detalhados sobre as ameaças relacionando-as com a área de impacto.

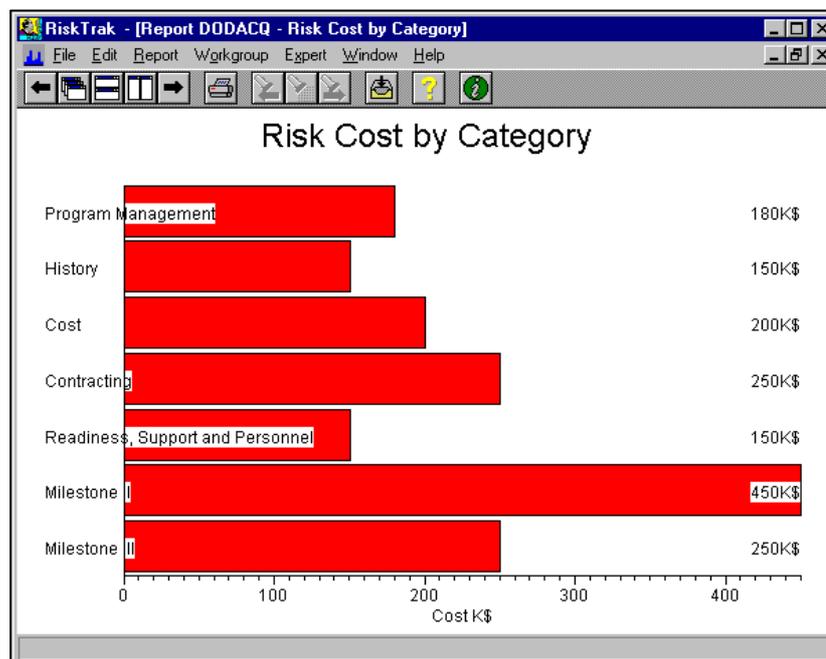


Figura 7 - Tela do relatório de custo dos riscos por categoria
Fonte: *Software RiskTrak*

Possui documentação e o *help online* é sensível ao contexto. A ferramenta não se integra a outra ferramenta de gerência de projetos. Possui somente um idioma, o inglês.

5.2 @Risk

Ferramenta criada pela Palisade, utilizada como um *plug-in* para o Microsoft Excel. Tem foco em analisar e quantificar riscos de negócios através de simulações e auxiliar nas tomadas de decisão. Por se tratar de um *plug-in* para o Excel, é necessária uma grande familiaridade com este programa (LEME, 2007).

Não permite utilizar múltiplos projetos, nem múltiplos usuários. É possível utilizar trinta e sete diferentes tipos de distribuições de probabilidade e adota a técnica de Monte Carlo.

A simulação de Monte Carlo refere-se a algoritmos que a partir de informações fornecidas, rodam inúmeras vezes de forma a gerar uma distribuição probabilística dos possíveis resultados.

O método de Monte Carlo proporciona a estimativa das probabilidades da obtenção de resultados específicos de projetos, geralmente em prazos e custos, decorrentes da execução simulada (por meio de modelos) do projeto e de distribuições de probabilidade (SALLES, 2006).

No âmbito do gerenciamento de projetos, a simulação de Monte Carlo permitirá ao gerente de projeto, à sua equipe e aos seus patrocinadores abordar de modo mais efetivo e formal a condição de riscos e impactos do projeto e a probabilidade estimada do alcance dos resultados esperados (SALLES, 2006).

A Figura 8 demonstra o gerenciamento de riscos com a ferramenta @Risk

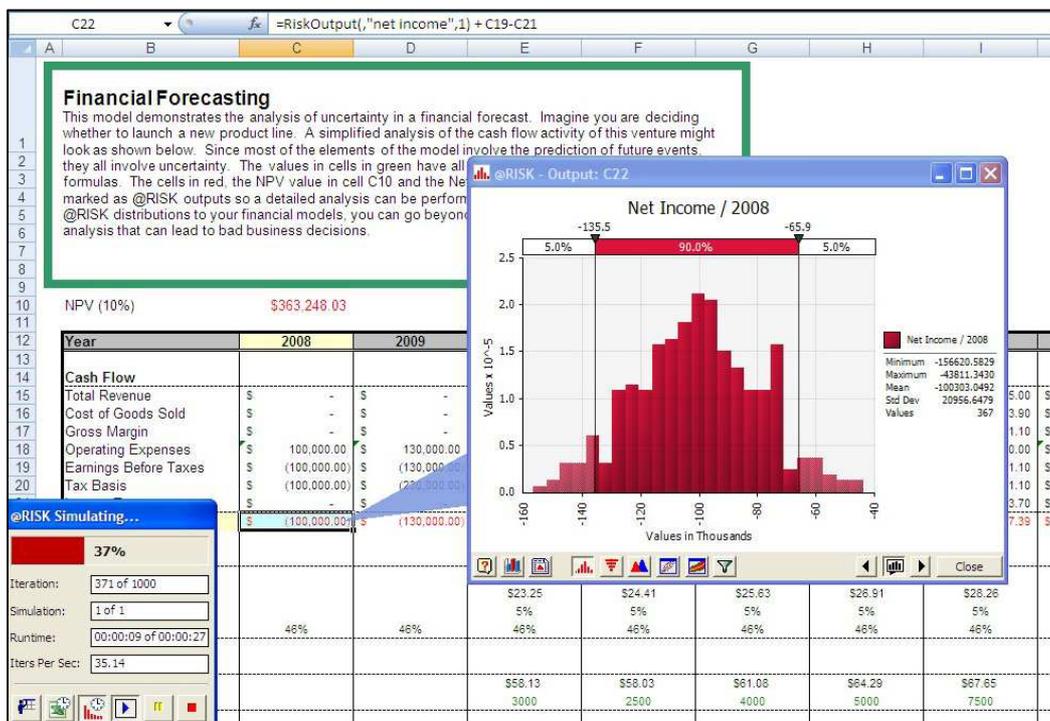


Figura 8 - Tela de utilização do @Risk no Microsoft Excel
Fonte: Leme, 2007

Na utilização deste *plug-in*, o usuário terá três passos básicos:

- Primeiro passo é a definição da incerteza: Para iniciar, os valores duvidosos das planilhas são substituídos por funções de distribuição de probabilidade do *@Risk*. Estas funções representam uma escala dos valores possíveis que a célula poderia assumir ao invés de limitar-se a apenas um valor.
- O segundo passo é a simulação: Neste passo, o usuário irá acionar a ferramenta para que ela realize a execução do cenário configurado. Não há um limite de cenários diferentes que podem ser criadas e realizadas as simulações. Em toda e qualquer alteração nos dados, realizados pelo usuário, a ferramenta *@Risk* irá recalcular os dados e apresentar os resultados.
- O terceiro passo é a análise dos resultados: Com os relatórios gerados pela fase de simulação, é possível realizar a análise que irá indicar a probabilidade de ocorrência de um risco e o seu grau de influência no projeto.

A ferramenta *@Risk* pode ser aplicada em diversos setores, como: Finanças e Derivativos; Seguros / Resseguros; Óleo / Gás / Energia; Seis Sigma / Análise de Qualidade; Manufatura; Farmacêuticos / Medicina / Serviços de Saúde; Meio Ambiente; Governo e Defesa; Aeroespacial e Transporte.

5.3 Risk Radar

A ferramenta *Risk Radar* foi desenvolvida sobre o Microsoft Access pela empresa ASC (*American System Corporation*) departamento de ICE (*Integrated Computer Engineering*) (LEME, 2007). A tela principal da ferramenta pode ser visualizada na Figura 9.

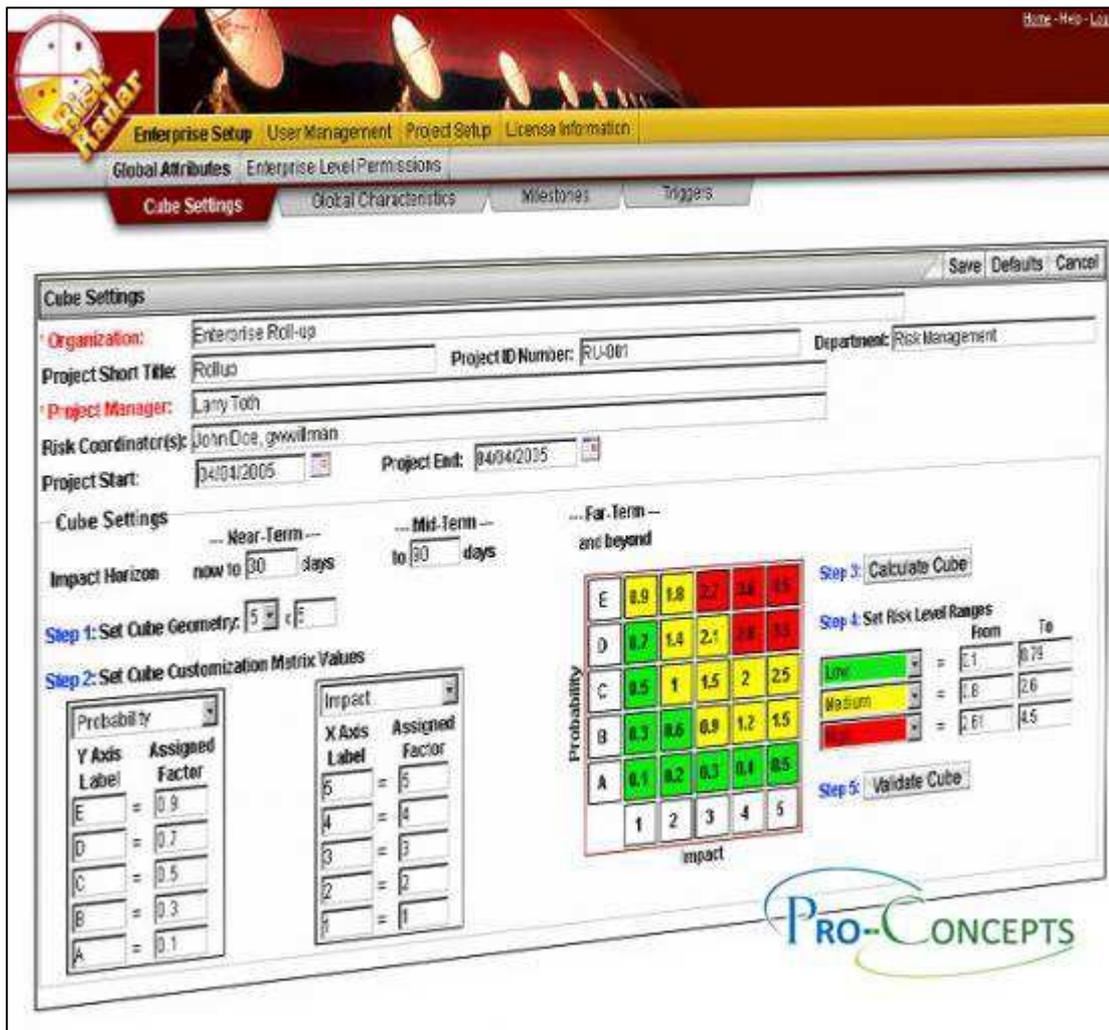


Figura 9 - Tela principal da ferramenta *Risk Radar*
Fonte: <http://www.iceincusa.com>

É baseada no processo de gerenciamento de risco descrito pelo CMM nível 3, IEEE Standard 1540 for *Software Life Cycle Processes* e ISO 9001:2000. Permite um controle contínuo dos riscos, como é possível visualizar na figura 10 do processo.

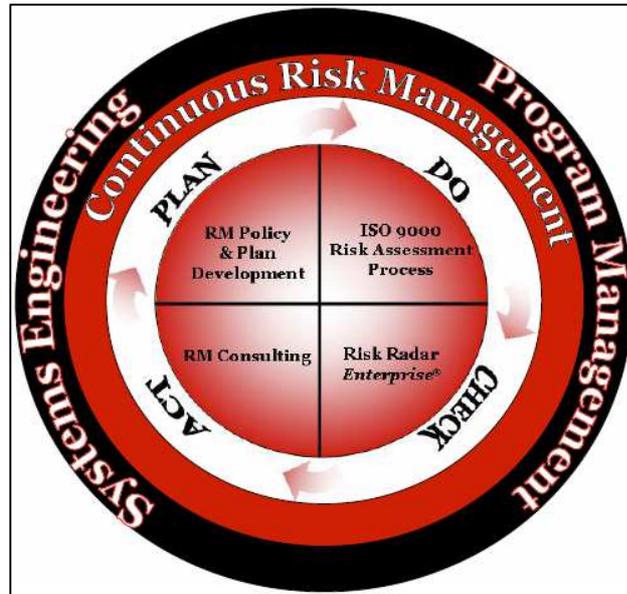


Figura 10 - Gerenciamento contínuo de riscos proposto pelo *Risk Radar*
 Fonte: <http://www.iceincusa.com>

Como é possível visualizar na Figura 10, o método utilizado no *Risk Radar* gira em torno de um método PDCA (*Plan, do, check, action*), onde há o planejamento, a fase de execução, o monitoramento e a ação sobre os riscos.

A ferramenta é de fácil usabilidade, suporta multi-projetos e multi-usuários, pode ser usado em projetos globais, que envolvem acessos à base de dados por usuários de outras localidades. Possui vinte e quatro relatórios com as análises dos riscos informados, porém os relatórios estão disponíveis somente no idioma inglês. A Figura 11 apresenta a tela de inclusão de riscos no sistema *Risk Radar*.

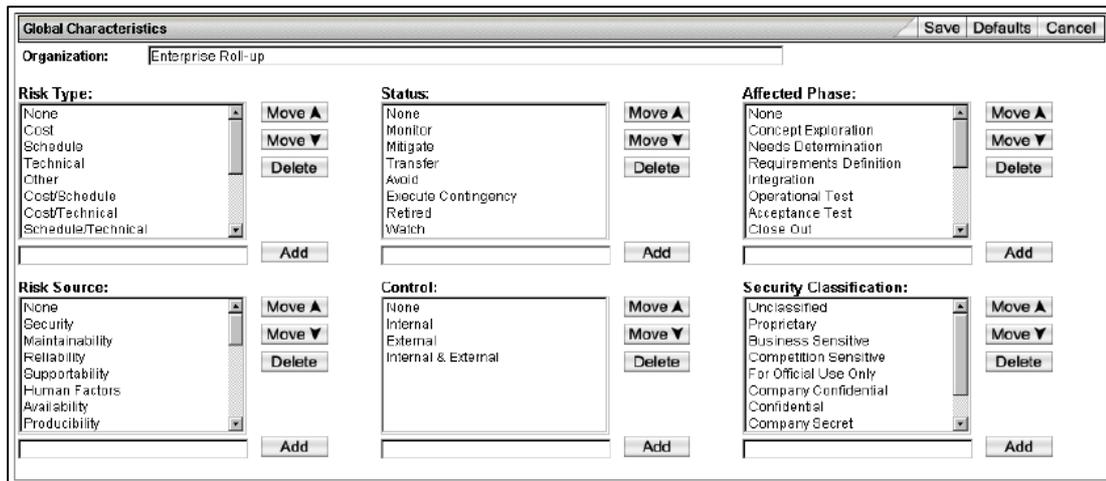


Figura 11 - Tela da ferramenta *Risk Radar*

Fonte: <http://www.iceincusa.com>

A documentação da ferramenta é bastante completa, explicando conceitos fundamentais sobre gerenciamento de riscos e as funcionalidades da aplicação. O *Risk Radar* é capaz de importar e exportar dados sobre riscos, mas não possui integração com ferramentas de gerenciamento de projetos (GARCIA, 2006).

5.4 RiskFree

Desenvolvido na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, focando em construir uma ferramenta gratuita, principalmente atender empresas de micro e pequeno porte, que não teriam condições de adquirir *softwares* pagos de gerenciamento de riscos (SILVEIRA, 2005). A Figura 12 mostra a tela inicial da ferramenta.

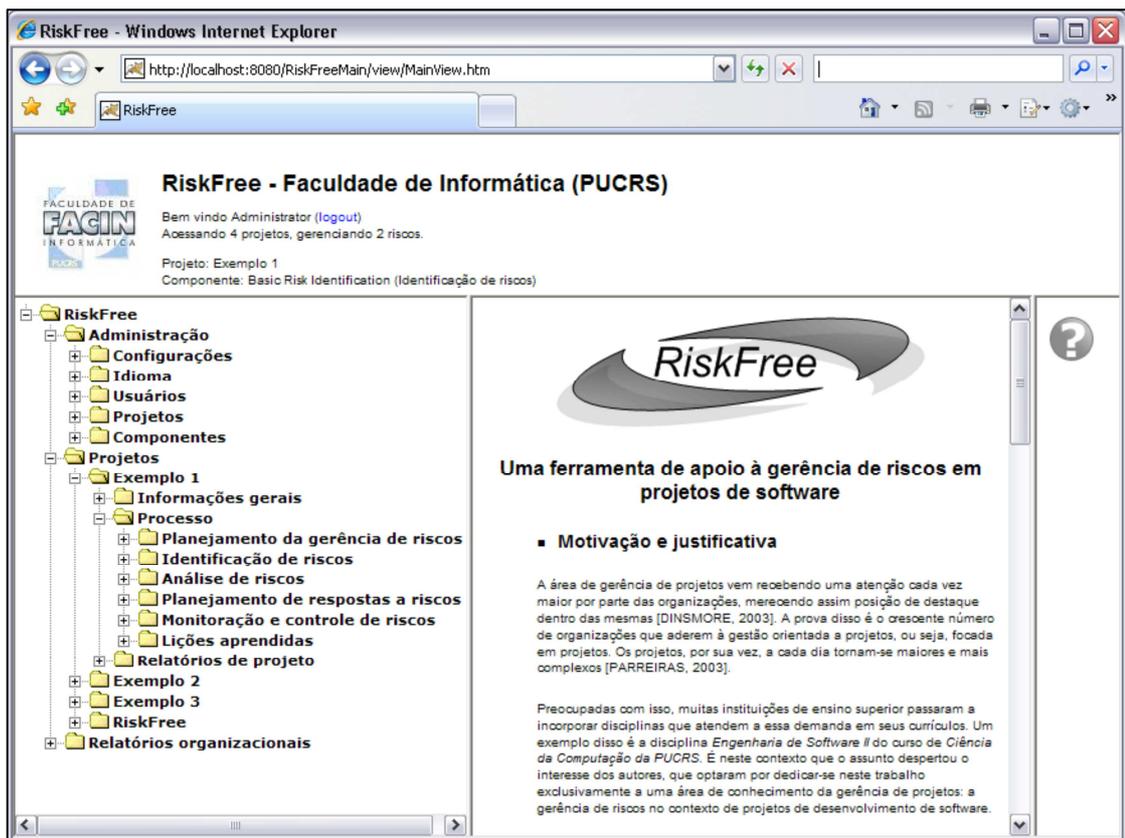


Figura 12 - Tela do sistema *RiskFree*
Fonte: Silveira, 2005

Os módulos da ferramenta podem ser alterados conforme as necessidades de cada empresa cliente, aderindo às necessidades dos usuários. Isso é possível, pois é uma ferramenta *open source*.

A ferramenta provê suporte às práticas de gerenciamento de riscos descritas no PMBOK e no modelo CMMI.

Em comparação a outras ferramentas de gerenciamento de riscos, a *RiskFree* possui grandes diferenciais como a gratuidade já mencionada, o fato de trabalhar em diversas plataformas, tendo acesso feito via *browser* e ser no idioma português (SILVEIRA, 2005).

Possui o conceito de aprendizagem, faz uso de informações históricas, provenientes de projetos passados, para gerar resultados mais precisos.

Na Figura 13 está apresentado o processo de gerenciamento de riscos utilizado pela ferramenta.

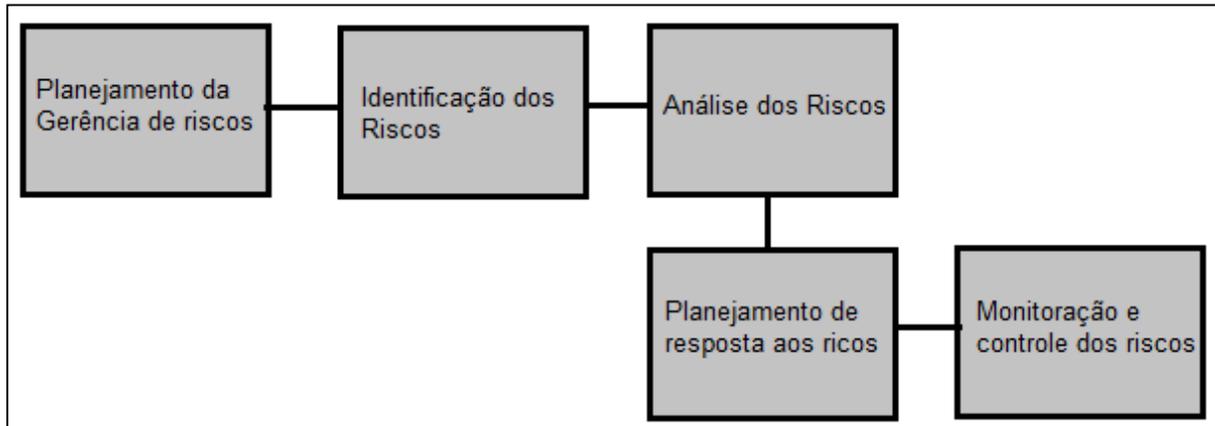


Figura 13 - Processo de gerência de riscos da ferramenta
Fonte: Silveira, 2005

O processo de gerenciamento de riscos utilizado pela ferramenta é dividido em três fases, o início do projeto, a execução do projeto e o encerramento do projeto.

Na fase de início do projeto, há o processo de planejamento da gerência de riscos. Segundo (PMI, 2004), este plano deve definir como e quando as atividades de identificação, análise, planejamento de resposta, monitoração e controle dos riscos irão ocorrer a longo do projeto.

Na fase de execução do projeto estão envolvidos os seguintes processos:

- Identificação do risco: Momento onde são identificados e classificados os riscos que podem vir a afetar o projeto.
- Análise dos riscos: Cada risco identificado é analisado classificando-o quanto à possibilidade de ocorrência e o grau de impacto no projeto.
- Planejamento de resposta aos riscos: Tem como principal papel determinar ações para que sejam amenizados os impactos de riscos negativos e para que sejam maximizados os ganhos caso o risco seja positivo.
- Monitoração e controle dos riscos: Tem como principal objetivo garantir que o plano de gerência de riscos seja seguido e que os riscos identificados e endereçados estejam sob controle.

E por fim, a fase de encerramento do projeto que contém o processo de coleta de lições aprendidas, momento onde são coletadas informações sobre os riscos. Tais informações poderão ser atualizadas para futuros projetos.

5.5 Análise Comparativa das Ferramentas

A realização da análise comparativa entre as ferramentas foi feita segundo os seguintes critérios:

Processo de gerenciamento de riscos: Critério onde foi verificado qual tipo de metodologia de gerenciamento de risco é utilizado por cada ferramenta. Este

critério é importante para a identificação dos procedimentos realizados para o gerenciamento de risco.

Plataforma: Verificou-se em quais ambientes (sistemas operacionais) e quais os requisitos de *software* para que seja possível utilizar as ferramentas. Este critério é de suma importância, pois pode ou não viabilizar a utilização de uma dessas ferramentas. Por exemplo, se o usuário possuir somente *Linux*, só poderá utilizar as ferramentas que suportam este tipo de sistema operacional.

Idiomas: Foi verificada a disponibilidade de mais de um idioma das ferramentas. Este critério é importante já que pode proporcionar um uso mais abrangente da ferramenta.

Integração com outras ferramentas: A integração com outras ferramentas visa disponibilizar as informações adquiridas nas ferramentas, para outros *softwares* que possam vir tirar proveito dessas. Por exemplo, informações sobre os riscos podem ser utilizados no gerenciamento de projetos.

Documentação: Este critério serve para verificar a disponibilidade de documentos das ferramentas, por exemplo, um *help*, e em quais linguagens a documentação está disponível.

Abordagem a riscos: A abordagem a riscos tem o objetivo de verificar em quais ambientes (ramos de negócio) as ferramentas podem ser utilizadas, qual é o seu foco.

Usabilidade: A usabilidade vem cada vez mais sendo incorporada no desenvolvimento de *software*, onde se busca conceber *software* em que os usuários não terão dificuldades para utilizá-los, *software* que seja intuitivo para o usuário operar. Este critério visa identificar qual a técnica de usabilidade utilizada no desenvolvimento das ferramentas.

Perfil de permissões para usuários: Este critério visa identificar se as ferramentas possuem perfis definidos para os usuários, controlando as permissões de acessos às funcionalidades disponíveis. Uma ferramenta pode conter áreas onde um determinado usuário tem acesso e áreas onde este não possui permissões de acesso.

Tipo de licença: Verificar se as licenças são pagas ou são gratuitas. Muitas empresas de pequeno e médio porte não possuem condições de adquirir *software* com licença pagas, por isso este critério vem a ser importante na avaliação das ferramentas.

Tipo de aplicação: Avaliar se a aplicação é do tipo *Desktop* (roda na máquina do usuário) ou então se a aplicação é *Web* (roda através de um *browser* de internet). Em algumas empresas, os computadores utilizados pelos usuários não possuem capacidade de processamento suficiente para rodar uma aplicação local. Desta forma, a melhor solução para eles seria uma aplicação que rodasse via *browser*. Outra vantagem de rodar as aplicações via *browser* é o controle de versões utilizadas pelos usuários, pois a aplicação em si fica localizada em um servidor central e não distribuída pelos computadores como é feita pelo modelo de aplicação *Desktop*.

Mobilidade: Critério para avaliar se as ferramentas podem ser rodadas em dispositivos móveis, como, por exemplo, em PDAs (*Personal digital assistants*). Este fator traz maior agilidade aos usuários quando não possuem computadores por perto.

Base Histórica: Critério para avaliar se as ferramentas possuem bases de conhecimento adquiridas de projetos anteriores que possam servir de referência aos novos projetos. Este fator se torna importante no momento em que se pode fazer uma análise com base nas informações passadas dos riscos ocorridos e do seu grau de impacto.

A Tabela 4 apresenta a comparação entre as ferramentas estudadas e os critérios inicialmente definidos. A última coluna refere-se à ferramenta desenvolvida neste trabalho, a *RiskStore*.

Tabela 4 - Comparação das ferramentas

Crítérios	RiskTrak	@Risk	Risk Radar	RiskFree	RiskStore
Processo de gerenciamento de riscos	Processo criado pela empresa ARM (<i>Assessment-Report-Manage</i>)	Não Informado	CMM nível 3	Baseado no PMBOK	Baseado no PMBOK, porém flexível as demais metodologias
Plataforma	Microsoft Windows	Microsoft Windows e Microsoft Office Excel	Microsoft Windows e Microsoft Office Access	Multi-plataforma	Multi-plataforma
Idiomas	Inglês	Espanhol, português, francês, alemão,	Inglês	Suporta multi-idiomas, porém	Português e Inglês

		japonês, chinês e inglês		implementado somente o português	
Relatórios	Poucos relatórios e não muito detalhados	Diversos, inclusive com gráficos	Diversos relatórios	Relatórios não implementados	Relatórios para análise de ocorrência, impactos em projetos e simulações
Integração com outras ferramentas	Não	Não	Não	Não	Exportação para XML, Excel e PDF
Documentação	Sim, mas não em português	Sim, disponível em diversos idiomas, mas não em português.	Sim, mas não em português	Sim, disponível em português	Sim, sensível ao contexto e em português.
Abordagem a Riscos	Geral	Geral	Geral	Riscos em projetos de <i>software</i>	Geral
Usabilidade	Não Informado	Não Informado	Não Informado	Não Informado	Checklist de usabilidade
Perfis de Permissões para Usuários	Não	Não	Não	Não	Sim
Tipo de Licença	Paga	Paga	Paga	Gratuita	Gratuita
Tipo de Aplicação	<i>Desktop</i>	<i>Plug-in Excel</i>	<i>Desktop</i>	<i>Web</i>	<i>Web</i>
Mobilidade	Não	Não	Não	Não	Sim
Base Histórica	Não	Não	Não	Sim, mas somente como consulta, a ferramenta não faz o cruzamento das informações dos projetos.	Sim, com cruzamento dos dados nas simulações e também para consulta.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As ferramentas analisadas possuem algumas similaridades e diferenças, porém alguns aspectos delas não contemplam os critérios especificados, como, por exemplo, a utilização de bases históricas e a possibilidade de configuração de perfis de permissões de usuários. Estes critérios são contemplados pela nova ferramenta desenvolvida. Permitindo assim que projetos novos sejam analisados com base em conhecimento de projetos anteriores. Quanto aos perfis, na nova ferramenta é possível configurar diversos perfis de acesso que possibilitam que determinados usuários só tenham acesso às funcionalidades que condiz as suas atividades. Este controle traz maior segurança para as informações cadastradas e principalmente evitando que ocorram alterações indevidas nas informações podendo vir a prejudicar as análises.

6 RISKSTORE - FERRAMENTA DESENVOLVIDA

A fim de apresentar os resultados alcançados na realização desse trabalho, este capítulo especifica a ferramenta desenvolvida, apresentando sua modelagem, características, funcionalidades e utilização.

6.1 Modelagem da Ferramenta

A ferramenta foi desenvolvida em camadas visando facilitar a manutenção e a criação de novas funcionalidades. Para a criação da ferramenta, foi delimitados quatro camadas, cada uma com funções específicas, como é possível verificar na figura 14.

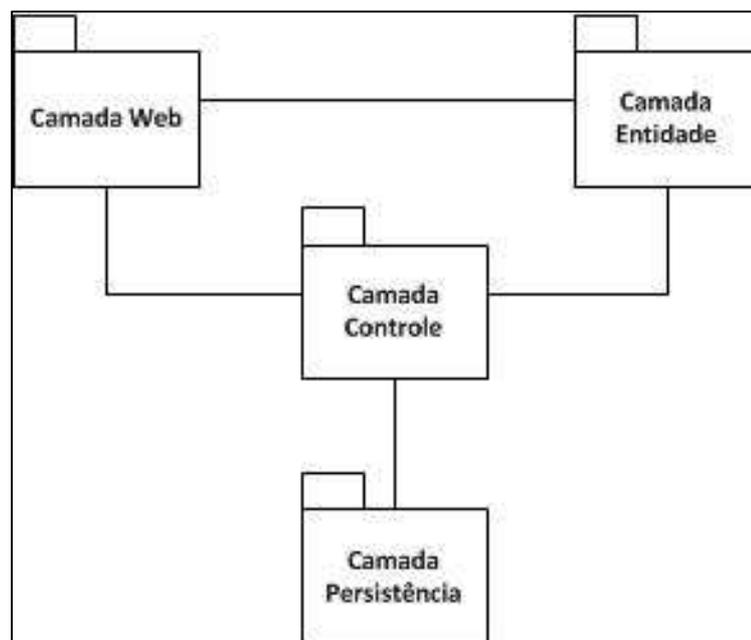


Figura 14 - Camadas da Ferramenta

Na camada **Persistência** estão todos os comandos relacionados ao acesso ao banco de dados do sistema, já na camada **Controle** estão as regras de negócio da aplicação, é esta camada que controla todas as ações do usuário no sistema. A camada **Entidade** refere-se ao mapeamento das tabelas do banco de dados para objetos utilizados na ferramenta. E a camada **Web** é a parte a qual o usuário irá visualizar, são as telas do sistema que exibem os resultados das ações da camada **Controle**.

6.2 Características

A *RiskStore* trata-se da ferramenta desenvolvida neste trabalho, concebida com intuito de sanar algumas das deficiências observadas nas ferramentas existentes e também agregar uma base de conhecimento incremental de projetos e riscos. A utilização da base de conhecimento é um dos diferenciais da ferramenta.

A ferramenta permite gerir os riscos em projetos tendo disponíveis simulações, acompanhamentos e consultas dos acontecimentos dos projetos quanto aos seus riscos. Outra funcionalidade é a consulta na base histórica de conhecimento da ferramenta. O usuário pode identificar, com base no passado, riscos que possam ocorrer em novos projetos e a melhor forma de contorná-los.

As principais características da ferramenta são:

- Base de Conhecimento: Característica principal da ferramenta, fato de poder tratar riscos de novos projetos com uma análise no passado, análise esta feita através dos dados de projetos passados.

- **Acessibilidade:** Por se tratar de uma ferramenta *Web*, a *RiskStore* pode ser acessada de qualquer lugar e utilizando diversos sistemas operacionais, *browsers* e dispositivos, como por exemplo, pode-se acessar a ferramenta através de *tablets*.
- **Multiusuários:** *RiskStore* pode ser acessado por diversos usuários ao mesmo tempo independente de funcionalidade ou dispositivo que está sendo usado para acessar.
- **Controle de Acesso:** A ferramenta foi desenvolvida de forma que é possível conceder e retirar permissões de acessos a diferentes perfis de forma simples e rápida.
- **Instalação:** De instalação simples, a ferramenta só precisa ser configurada uma vez em um servidor e todos os usuários acessarão a mesma através de *browsers* pela internet, não sendo necessário instalar a ferramenta nas máquinas dos usuários.
- **Gratuidade:** Outro ponto importante da ferramenta é o fato de ser totalmente gratuita e de código aberto.
- **Usabilidade:** A modelagem da aplicação foi pensada de forma que seja fácil e intuitiva a sua utilização.

Um cuidado no desenvolvimento da *RiskStore* foi quanto à divisão em camadas da aplicação, deixando o seu código fonte organizado e de fácil compreensão. Caso surja a necessidade da criação de uma nova funcionalidade dentro da ferramenta, o seu desenvolvimento é de fácil execução, bastando seguir a estrutura das outras funcionalidades.

A aplicação foi dividida em quatro módulos básicos, o módulo de cadastros e configurações, o módulo de consultas, o módulo de simulações e o módulo de gráficos. Cada módulo possui suas funcionalidades, como é possível verificar a seguir.

6.3 Módulo de Cadastros e Configurações

Este módulo é uma opção do *menu* do sistema onde estão vinculadas as manutenções de configurações do sistema e dos projetos. A seguir estão as opções deste *menu* e a descrição da sua funcionalidade na ferramenta.

- Projetos: Refere-se à manutenção dos projetos utilizados no sistema.
- Perfil: Refere-se à manutenção de perfil de usuários do sistema.
- Risco: Refere-se à manutenção dos riscos a serem acompanhados e analisados.
- Funcionalidade: Refere-se à manutenção da disponibilidade das funcionalidades do sistema.
- Pessoa: Refere-se à manutenção das pessoas envolvidas nos projetos.
- Perfil/Funcionalidade: Refere-se à manutenção dos relacionamentos e perfis com as funcionalidades do sistema.
- Ocorrência: Refere-se à manutenção das ocorrências dos riscos durante a execução do projeto.
- Projeto/Risco: Refere-se à manutenção dos relacionamentos entre os projetos e os riscos cadastrados.

- Usuário: Refere-se à manutenção de usuários do sistema.
- Índices: Refere-se à manutenção dos índices utilizados nas análises realizadas pelo sistema.
- Área Projeto: Refere-se à manutenção das áreas de projetos a serem utilizados no sistema.
- Fases do Projeto: Refere-se à manutenção das possíveis fases de um projeto.

6.4 Módulo Simulações

No *menu* Simulações estão as opções de relatórios de simulação dos projetos com base no conhecimento armazenado. A seguir, estão as duas opções deste *menu* e a descrição de cada funcionalidade.

- Simulação: A partir da seleção do projeto que se deseja analisar, o sistema lista as ocorrências de riscos.
- Simulação Total: Essa simulação mostra as configurações de riscos para o projeto selecionado e, a seguir, a sua simulação quanto aos seus riscos, comparando com os dados armazenados.

6.5 Módulo Consultas

No módulo Consultas, estão as consultas que os usuários podem fazer no sistema. Estas consultas são geradas a partir da base de conhecimento do sistema

e trazem detalhes sobre os projetos, riscos e as ocorrências dos riscos. A seguir, estão as opções deste *menu* e a descrição das funcionalidades.

- Ocorrência/Projeto: Lista as ocorrências de riscos no projeto.
- Ocorrência/Risco: Lista todas as vezes que ocorreu o risco selecionado, informando qual foi o projeto em que o risco ocorreu.
- Base de Conhecimento: Consulta completa sobre a ocorrência dos riscos. Esta consulta serve como base para que os envolvidos nos projetos possam realizar outras análises e descobrir soluções para seus problemas.

6.6 Módulo Gráficos

Neste módulo é possível visualizar, em forma de gráficos, as informações armazenadas. Neste *menu* só existe uma opção que é a descrita a seguir.

- Ocorrências por fase: Este gráfico faz um cruzamento das informações de todos os projetos registrados na base de conhecimento e as ocorrências dos incidentes. E com estas informações, gera um gráfico de barras delimitado entre o percentual de ocorrências e as fases de projetos em que ocorreram os incidentes.
- Ocorrências por fase (Pizza): Este gráfico contém as mesmas informações do gráfico anterior, porém em uma visão de gráfico no formato pizza.

6.7 Detalhamento das funcionalidades da *RiskStore*

A seguir, é feito o detalhamento de cada funcionalidade do sistema. A Figura 15 ilustra a tela de *login* da aplicação, na qual existem dois formulários para *login*. Essa duplicidade se deve ao fato de tornar mais acessível a efetuação do *login* por dispositivos móveis, como *tablets*.

The image shows a web browser window displaying the login page for RiskStore. The header is blue and contains the UNISC logo on the right and the RiskStore logo and name in the center. Below the header, there are two login forms. The first form is in the top right corner, with fields for 'Usuário:' and 'Senha:', and buttons for 'Login' and 'Limpar'. The second form is a larger, light green box in the center of the page, also titled 'Login', with fields for 'Usuário:' and 'Senha:', and buttons for 'Login' and 'Limpar'. The page also includes logos for PPGSPI and RiskStore Gerenciamento de Riscos.

Figura 15 - Tela de *login* do sistema
Fonte: Do autor.

6.7.1 Módulo: Cadastros e Configurações

Neste módulo estão presentes as funcionalidades de configuração e manutenção do sistema. É neste módulo, por exemplo, que é feito o registro das ocorrências dos incidentes, assim como o cadastro dos projetos, riscos e usuários.

- **Manutenção de Projetos**

Esta funcionalidade provê meios para cadastrar os projetos a serem gerenciados no que se refere à ocorrência de riscos.

Na funcionalidade de manutenção de projetos, o usuário pode visualizar os projetos por ele cadastrados no sistema, é possível também cadastrar um novo projeto, alterar um existente ou então excluir um determinado projeto.

Os usuários só podem visualizar e realizar manutenções nos projetos por ele criados, ou seja, ele não verá na tela de manutenção de projetos os projetos criados por outros usuários.

A listagem de projetos pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 16 ilustra a tela de listagem dos projetos do usuário.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there is a header with the UNISC logo and the text 'UNISC Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the header, there are navigation tabs: 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Projeto' and contains a table with the following data:

Código	Descrição	Área	Data Início	Data Fim	Data Real Término	Custo Estimado	Custo Real	Status	Valor Reserva	Excluir
32	Projeto de Dissertação	Engenharia da Produção	01/03/2010	30/03/2012	30/03/2012	24000.0	24000.0	Em Andamento	1000.0	Excluir
33	Projeto de Dissertação 2	Tecnologia da Informação	27/12/2011	30/03/2012	30/03/2012	24000.0	1000.0	Em Andamento	100.0	Excluir
34	Projeto de construção	Engenharia Civil	01/01/2011	31/12/2011	30/03/2012	500000.0	700000.0	Em Andamento	1000.0	Excluir

Below the table, there are options for exportation: 'Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF'. There is also an 'Adicionar' button.

Figura 16 - Listagem de Projetos
Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na Figura 17, no cadastro de projeto é possível fornecer as informações necessárias para o gerenciamento. As informações são: a descrição do projeto, a área de atuação do projeto, data de início, data prevista para o término, data real do término, custo estimado, custo real do projeto, status e valor reserva para eventuais imprevistos do projeto. As informações do campo Área do cadastro de projetos vem da funcionalidade de manutenção de áreas e corresponde a que tipo de ambiente está incluso o projeto (Engenharia, Tecnologia...). Também, no cadastro de projeto, é fornecida a informação de quais são os envolvidos no projeto, isto é feito através de uma *grid* de seleção de pessoas.

Projeto

Descrição:
 Área:
 Data Inicio:
 Data Fim:
 Data Real Término:
 Custo Estimado:
 Custo Real:
 Status:
 Valor Reserva:
 Planejamento Risco:

Pessoa

Código	Nome
<input type="checkbox"/>	Fernando
<input type="checkbox"/>	Project Management Risk
<input type="checkbox"/>	Gerente de Projeto
<input type="checkbox"/>	Operador Nível 1
<input type="checkbox"/>	Operador Nível 2
<input type="checkbox"/>	Equipe
<input type="checkbox"/>	Administrador

Figura 17 - Cadastro de Projeto

Fonte: Do autor.

Na edição do projeto é possível alterar todas as informações do projeto e alterar também os envolvidos no projeto, conforme Figura 18.

Projeto

Descrição:

Área:

Data Início:

Data Fim:

Data Real Término:

Custo Estimado:

Custo Real:

Status:

Valor Reserva:

Planejamento Risco:

Pessoa

- Fernando
- Project Management Risk
- Gerente de Projeto
- Operador Nível 1
- Operador Nível 2
- Equipe
- Administrador

Figura 18 - Edição de projeto
Fonte: Do autor.

A Figura 18 apresenta um exemplo de informações de um projeto, conforme indicam os campos do cadastro.

o **Manutenção de Perfil**

Esta funcionalidade promove meios para realizar manutenção nos perfis de acesso ao sistema.

Os perfis são utilizados para identificar a qual grupo de permissões o usuário pertence, onde cada grupo terá suas características de acesso ao sistema.

Na funcionalidade de manutenção de perfis, o usuário pode visualizar todos os perfis, é possível também cadastrar um novo perfil, alterar um existente ou então excluir um determinado perfil.

A listagem de perfis pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 19 ilustra a tela de listagem dos perfis.

Código	Descrição	Excluir
4	Operador	Excluir
1	Administrador	Excluir
5	Gerente de Projeto	Excluir
6	Operador Nível 1	Excluir
7	Operador Nível 2	Excluir
8	Equipe	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 19 - Listagem de Perfis
Fonte: Do autor.

Os perfis da ferramenta são dinâmicos, onde o usuário que tenha as permissões de acesso ao cadastro de perfis pode adicionar, alterar ou excluir qualquer perfil.

Como é possível visualizar na Figura 20, a única informação de cadastro de perfil é a sua descrição.



The screenshot displays the RiskStore web application interface. At the top, there is a blue header with the UNISC logo on the right and the RiskStore logo in the center. Below the header, a navigation menu contains tabs for 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Perfil' and features a single text input field labeled 'Descrição:' and a 'Salvar' button.

Figura 20 - Cadastro de Perfil
Fonte: Do autor.

○ **Manutenção de Riscos**

Esta funcionalidade promove meios para realizar a manutenção dos riscos cadastrados no sistema. Estes são utilizados nos projetos e nos relatórios para definições das probabilidades de ocorrência.

Na funcionalidade de manutenção de riscos, o usuário pode visualizar todos os riscos, sendo possível adicionar um novo risco, alterar ou excluir um risco existente. Existem riscos declarados como *default*, ou seja, são riscos que são associados a todos os novos projetos quando os mesmos são cadastrados. Riscos identificados como *default* não podem ser excluídos pelo usuário.

A listagem de riscos pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 21 ilustra a tela de listagem de riscos.

Risco

33 itens encontrados, visualizando 1 até 10. [Primeiro/Anterior] 1, 2, 3, 4 [Próximo/Último]

Código	Descrição	Grau de Impacto	Tipo	Default	Excluir
49	Hardware com baixa performance para roda a aplicação desenvolvida	40	Negativo	Não	Excluir
50	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	90	Negativo	Não	Excluir
51	Equipe sem motivação ou dispersa	30	Negativo	Não	Excluir
52	Mudança de membros da equipe	20	Negativo	Não	Excluir
53	Não adoção de técnicas de modelagem visual do projeto	10	Negativo	Não	Excluir
54	Execução do projeto sem uma metodologia	50	Negativo	Não	Excluir
55	Falta de qualidade no desenvolvimento	70	Negativo	Não	Excluir
56	Falta de metodologias e técnicas no gerenciamento do projeto	30	Negativo	Não	Excluir
57	Ausência de um controle de requisitos	80	Negativo	Não	Excluir
58	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	20	Negativo	Não	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 21 - Listagem de Riscos
Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na Figura 22, no cadastro de riscos é possível cadastrar uma descrição, assim como informar o grau de impacto, tipo e se é um risco *default* ou não. Quanto ao campo tipo, tratasse da informação que identifica se o risco é de caráter negativo ou positivo ao projeto, em outras palavras, se o risco trará prejuízos ao projeto ou se trará ganhos. E quanto ao grau de impacto, segue uma sequencia de valores inteiros múltiplos de 10, e representa o quão impactante o risco pode ser sem considerar o projeto e ou área onde o risco possa ocorrer. Onde o menor valor é zero e o grau de impacto maior é cem.

The image shows a web application interface for 'RiskStore Gerenciamento de Riscos'. At the top, there is a navigation menu with 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Risco' and contains a form with the following fields: 'Descrição:' (text input), 'Grau de Impacto:' (dropdown menu with '0' selected), 'Tipo:' (dropdown menu with 'Negativo' selected), and 'Default:' (checkbox). A 'Salvar' button is located below the form. The footer of the page displays 'UNISC'.

Figura 22 - Cadastro de Risco
Fonte: Do autor.

Neste cadastro não é realizado o vínculo do risco aos projetos e também as fases dos projetos, esta associação é feita pela funcionalidade de associação de projetos/riscos.

Na edição de um risco, é possível alterar todas as informações cadastradas, exceto a informação que determina se um risco é *default* ou não, isso para evitar que um risco seja desmarcado como *default* por engano.

- **Manutenção de Funcionalidades**

Esta opção do sistema permite que sejam cadastradas as suas funcionalidades, definindo um nome, link e ação para cada funcionalidade. Este cadastro somente será utilizado caso seja criada uma nova funcionalidade dentro do sistema e que precise ser disponibilizada para os usuários. O campo link se refere

ao endereço interno do sistema ao qual quando invocado abre a nova funcionalidade e a ação é a informação que referencia qual área da nova funcionalidade deve ser aberta quando o usuário acessar a mesma.

Na manutenção de funcionalidade o usuário pode visualizar todas as funcionalidades cadastradas, sendo possível também adicionar, editar ou excluir uma nova funcionalidade.

A listagem de funcionalidades pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e PDF.

A Figura 23 ilustra a tela de listagem de funcionalidades.

Código	Descrição	Link	Ação	Excluir
14	Perfil	Profile.do	create	Excluir
16	Risco	Risk.do	create	Excluir
11	Projeto	Project.do	create	Excluir
17	Funcionalidade	Feature.do	list	Excluir
20	Pessoa	Person.do	.	Excluir
21	Perfil/Funcionalidade	ProfileFeature.do	.	Excluir
23	Ocorrencia	RiskOccurrence.do	.	Excluir
12	Usuario	User_system.do	.	Excluir
26	Relatorios	SearchOccurrence.do	.	Excluir
24	Projeto/Risco	RiskProject.do	.	Excluir
27	Índices	Indexes.do	.	Excluir
29	Área Projeto	Area.do	.	Excluir
30	Fases do Projeto	ProjectPhase.do	.	Excluir
32	Gráfico: Ocorrências por Fase	ReportChart.do	.	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 23 - Listagem de Funcionalidades

Fonte: Do autor.

No cadastro de uma nova funcionalidade é possível adicionar as informações de descrição da funcionalidade, endereço interno da funcionalidade e a ação de *start*.

- **Manutenção de Pessoa**

A funcionalidade Pessoa, provê meios para criar, alterar, excluir ou listar as pessoas envolvidas no sistema. Este cadastro é utilizado para identificar o usuário do sistema e os envolvidos em cada projeto.

Na tela inicial do sistema é exibida a listagem das pessoas cadastradas, dando meios para criar uma nova, editar uma existente ou então excluir uma pessoa. A Figura 24 exibe a tela inicial da funcionalidade pessoa.

Código	Nome	E-mail	Tipo	Excluir
1	Fernando	fsimonbr@gmail.com	Jurídica	Excluir
3	Project Management Risk	fsimonbr@gmail.com	Jurídica	Excluir
6	Gerente de Projeto	fsimonbr@gmail.com	Física	Excluir
7	Operador Nível 1	fsimonbr@gmail.com	Física	Excluir
8	Operador Nível 2	fsimonbr@gmail.com	Física	Excluir
9	Equipe	fsimonbr@gmail.com	Física	Excluir
10	Administrador	fsimonbr@gmail.com	Física	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 24 - Tela de listagem de Pessoas
Fonte: Do autor.

Para adicionar uma nova pessoa, o usuário irá clicar na opção cadastrar onde são exibidos os campos para digitação das informações. As informações que são possíveis de ser cadastradas são o nome da pessoa, o *email* e o tipo de pessoa (física ou jurídica).

É possível também editar as informações de uma pessoa já cadastrada, sendo possível alterar todas as informações cadastradas. A Figura 25 ilustra a tela de edição dos dados da pessoa.



The screenshot displays the 'RiskStore Gerenciamento de Riscos' web interface. At the top, there is a blue header with the PPGSPI logo on the left, the 'RiskStore Gerenciamento de Riscos' title in the center, and the UNISC logo on the right with the text 'Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the header is a navigation menu with buttons for 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Pessoa' and contains a form with the following fields: 'Nome' with the value 'Administrador', 'E-mail' with the value 'fsimonbr@gmail.com', and 'Tipo' with a dropdown menu set to 'Física'. A 'Salvar' button is located at the bottom right of the form.

Figura 25 - Tela de Edição de Pessoa
Fonte: Do autor.

- **Associação Funcionalidade / Perfil**

Esta funcionalidade promove meios para realizar a associação das funcionalidades com os perfis de acesso do sistema. Nela também é feita a indicação de quais permissões cada perfil vai ter em relação a uma determinada funcionalidade.

Na funcionalidade de associação de funcionalidade / perfil, o usuário pode visualizar todas as associações realizadas, assim como as permissões em cada associação, sendo possível adicionar, alterar ou excluir uma nova associação.

A listagem de associações pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 26 ilustra a tela de listagem de associações de funcionalidade com os perfis.

Associação Funcionalidade/Perfil/Permissão

31 itens encontrados, visualizando 1 até 10. [Primeiro/Anterior] 1, 2, 3, 4 [Próximo/Último]

Código	Perfil	Funcionalidade	Leitura	Escrita	Deleção	Excluir
15	Administrador	Projeto	Sim	Sim	Sim	Excluir
20	Administrador	Perfil	Sim	Sim	Sim	Excluir
21	Administrador	Risco	Sim	Sim	Sim	Excluir
22	Administrador	Funcionalidade	Sim	Sim	Sim	Excluir
23	Administrador	Pessoa	Sim	Sim	Sim	Excluir
24	Administrador	Perfil/Funcionalidade	Sim	Sim	Sim	Excluir
28	Administrador	Ocorrencia	Sim	Sim	Sim	Excluir
29	Administrador	Projeto/Risco	Sim	Sim	Sim	Excluir
10	Administrador	Usuario	Sim	Sim	Sim	Excluir
31	Administrador	Relatorios	Sim	Não	Não	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 26 - Listagem de Associações de funcionalidade com os perfis
Fonte: Do autor.

No cadastro de uma nova associação de funcionalidade com o perfil, o usuário irá indicar o perfil a ser configurado, a funcionalidade desejada, se o perfil terá ou não direito de leitura na funcionalidade, se terá direito ou não de escrita na funcionalidade e se terá direito de exclusão. As funcionalidades listadas nesta associação são as que forem cadastradas na parte de manutenção de funcionalidades e se referem às funcionalidades que o sistema dispõe.

- **Ocorrência**

Esta funcionalidade promove meios para realizar a manutenção das ocorrências cadastradas no sistema. Toda vez que ocorrer um risco durante a execução do projeto, o mesmo será cadastrado nesta funcionalidade.

Na funcionalidade de manutenção de ocorrências, o usuário pode visualizar todas as ocorrências de riscos, sendo possível adicionar, alterar ou excluir uma nova ocorrência.

A listagem de ocorrências pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 27 ilustra a tela de listagem de ocorrências, onde para cada ocorrência de um risco corresponde a uma nova linha na listagem.

O usuário ao registrar uma nova ocorrência de um risco deve informar qual o risco ocorrido, a data de ocorrência, o grau de impacto do mesmo no projeto, o custo do impacto, o projeto em que está ocorrendo o risco, a fase do projeto em que ocorreu o risco e a solução dado para contornar o problema.

Ocorrência de Riscos

4 itens encontrados, visualizando todos itens. 1

Código	Risco	Risco	Data Ocorrência	Grau de Impacto	Custo do Impacto	Projeto	Usuário	Excluir
42	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	Negativo	10/06/2011	80	1000.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir
43	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	Negativo	10/10/2011	30	100.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir
44	Problema/atritos com o cliente	Negativo	09/08/2010	80	2000.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir
45	Execução do projeto sem uma metodologia	Negativo	10/05/2010	40	0.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

[Adicionar](#)

Figura 27 - Listagem de Ocorrências
Fonte: Do autor.

As Figuras 28 e 29 mostram, respectivamente, que a primeira ação do usuário é selecionar o projeto e depois informar os dados da ocorrência do risco.

Ocorrência de Riscos

Projeto:

[Adicionar](#)

Figura 28 - Seleção do Projeto
Fonte: Do autor.

The screenshot shows the 'Ocorrência de Riscos' (Risk Occurrence) form in the RiskStore application. The interface includes a header with logos for PPGSPI, RiskStore, and UNISC. A navigation menu contains 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The form fields are: 'Risco' (dropdown menu with 'Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto'), 'Solução' (text input with up/down arrows), 'Data Ocorrência' (text input), 'Grau de Impacto' (dropdown menu with '0'), 'Custo do Impacto' (text input), and 'Fase do Projeto' (dropdown menu with 'Selecione...'). An 'Adicionar' button is located to the right of the form. The UNISC logo is visible in the footer.

Figura 29 - Cadastro de Ocorrência

Fonte: Do autor.

- **Associação Projeto / Risco**

Esta funcionalidade promove meios para realizar a associação dos projetos com os riscos. Nela também é feita a indicação de qual fase do projeto, o grau de impacto do risco no projeto e a probabilidade de ocorrência.

Na funcionalidade de associação de Projeto / Risco, o usuário pode visualizar todas as associações realizadas, sendo possível adicionar, alterar ou excluir uma nova associação.

A listagem de associações pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 30 ilustra a tela de listagem de associações de projeto com riscos.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there is a navigation bar with the UNISC logo and the text 'Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Associação Projeto/Risco' and displays a table with 4 items. The table has columns for 'Código', 'Risco', 'Risco', 'Projeto', 'Usuário', 'Impacto', and 'Excluir'. Below the table, there are options for exportation: 'Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF' and an 'Adicionar' button.

Código	Risco	Risco	Projeto	Usuário	Impacto	Excluir
56	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	Negativo	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	40	Excluir
57	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	Negativo	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	30	Excluir
58	Problema/atritos com o cliente	Negativo	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	70	Excluir
59	Execução do projeto sem uma metodologia	Negativo	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	30	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 30 - Listagem de Associações de Projetos com Riscos.
Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na Figura 31, no cadastro de uma nova associação, o usuário irá indicar o risco, o projeto, a fase, o grau de impacto e a probabilidade. A probabilidade de ocorrência é quanto a possibilidade de que o risco vá ocorrer no projeto em que está sendo vinculado e foram classificadas em três diferentes níveis de possibilidade (baixo, médio ou alto). Onde a probabilidade “baixa” significa que dificilmente irá ocorrer o riscos, a probabilidade “Média” é que possivelmente ocorra o risco e a “alta” é que provavelmente ocorra o risco durante o projeto. Também é possível colocar uma mitigação do risco relacionado ao projeto

selecionado. Esta mitigação servirá para minimizar os impactos da possível ocorrência de um risco.

The screenshot displays the RiskStore web application interface. At the top, there is a blue header with the UNISC logo on the right and the RiskStore logo in the center. Below the header, a navigation menu contains the options: Cadastros, Simulações, Consultas, and Gráficos. The main content area is titled 'Associação Projeto/Risco' and contains a form with the following fields: 'Risco' (dropdown menu with 'Falta de metodologias e técnicas no gerenciamento do projeto'), 'Projeto' (dropdown menu with 'Projeto de Dissertação'), 'Fase do Projeto' (dropdown menu with 'Execução'), 'Mitigação' (text input field), 'Grau de Impacto' (dropdown menu with '0'), and 'Probabilidade' (dropdown menu with 'Baixa'). A 'Salvar' button is located at the bottom right of the form. The UNISC logo is also visible at the bottom center of the page.

Figura 31 - Cadastro de nova associação de projeto com risco.
Fonte: Do autor.

- **Manutenção de Usuário**

Esta funcionalidade promove meios para realizar a manutenção de usuários do sistema.

Na funcionalidade de manutenção de usuários, o usuário pode visualizar todos os usuários cadastrados, sendo possível adicionar, alterar ou excluir um novo usuário.

A listagem de usuários pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 32 ilustra a tela de listagem de usuários.

Código	Login	Status	Pessoa	Excluir
7	prm	Ativo	Project Management Risk	Excluir
1	fsimon	Ativo	Fernando	Excluir
18	gerente	Ativo	Gerente de Projeto	Excluir
19	operador1	Ativo	Operador Nível 1	Excluir
20	operador2	Ativo	Operador Nível 2	Excluir
21	equipe	Ativo	Equipe	Excluir
22	admin	Ativo	Administrador	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 32 - Listagem de usuários.
Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na Figura 33, no cadastro de um novo usuário, o usuário deverá informar o *login*, a senha, o *status* do novo usuário (ativo ou inativo), a pessoa vinculada ao usuário e os perfis que o mesmo terá dentro do sistema.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there are logos for PPGSP (Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Gerenciais) and UNISC (Universidade do Sul de Santa Catarina). The main header displays 'RiskStore Gerenciamento de Riscos' and a welcome message: 'Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the header, there are navigation tabs: 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Usuário' and contains a registration form with the following fields: 'Login:' (text input), 'Senha:' (password input), 'Status:' (dropdown menu with 'Ativo' selected), and 'Pessoa:' (dropdown menu with 'Selecione...' selected). A 'Salvar' button is located below the form. Below the form, there is a section titled 'Perfil' containing a table with two columns: 'Código' and 'Descrição'. The table lists three user profiles: 'Operador', 'Administrador', and 'Gerente de Projeto', each with a checkbox in the 'Código' column.

Código	Descrição
<input type="checkbox"/>	Operador
<input type="checkbox"/>	Administrador
<input type="checkbox"/>	Gerente de Projeto

Figura 33 - Cadastro de novo usuário.
Fonte: Do autor.

○ Manutenção de Índice

Esta funcionalidade promove meios para realizar a manutenção de índices por usuário.

Os índices são utilizados na simulação total dos riscos, é a graduação dos níveis dos resultados da simulação. Estes índices são atribuídos por usuário, onde cada usuário pode adicionar, alterar ou excluir novos índices. Cada novo usuário cadastrado no sistema recebe os índices *default*, que podem ser alterados pelo usuário.

A listagem de índices pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para

outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 34 ilustra a tela de listagem de usuários.

Código	Grau	Intervalo Início	Intervalo Final	Índice	Excluir
1	Baixo	0	45	Índice Ocorrência Risco	Excluir
2	Médio	46	55	Índice Ocorrência Risco	Excluir
3	Alto	56	100	Índice Ocorrência Risco	Excluir
4	Baixo	0	20	Índice Impacto Risco	Excluir
5	Baixo/Médio	21	40	Índice Impacto Risco	Excluir
6	Médio	41	60	Índice Impacto Risco	Excluir
7	Médio/Alto	61	80	Índice Impacto Risco	Excluir
8	Alto	81	100	Índice Impacto Risco	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Adicionar

Figura 34 - Listagem de índices

Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na Figura 35, no cadastro de um novo índice, o usuário deverá informar o grau ou nomenclatura do índice, intervalo inicial e final do índice e a qual índice ou tipo pertence o índice. Os intervalos de início e término se referem a que índice pertence um valor. O campo “Índice” se refere a qual dos índices de pontuação se refere à configuração que está sendo digitada, neste campo existem duas opções de escolha, o índice “Índice Ocorrência Risco” que se refere ao grau de ocorrência de um risco no projeto, e a segunda opção é o “Índice Impacto Risco” que se refere o grau de impacto da ocorrência do risco em um projeto.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there is a blue header with the PPGSPI logo on the left, the RiskStore logo and name in the center, and the UNISC logo and user information on the right. Below the header is a navigation menu with buttons for 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Índices' and contains a form with the following fields: 'Grau:' (text input), 'Intervalo Início:' (text input), 'Intervalo Final:' (text input), and 'Índice:' (dropdown menu with 'Índice Ocorrência Risco' selected). A 'Salvar' button is located at the bottom right of the form.

Figura 35 - Cadastro de índices
Fonte: Do autor.

o **Manutenção de Área**

Esta funcionalidade promove meios para realizar a manutenção das áreas de projetos cadastrados no sistema.

As áreas cadastradas no sistema servem para identificar de que tipo é o projeto, por exemplo, se o projeto é um projeto de engenharia civil ou tecnologia.

A listagem de áreas pode ser exportada para diversos tipos de formatos, isso para contemplar o fato da ferramenta ser capaz de fornecer informações para outras ferramentas. Os formatos possíveis para exportar são: CSV, Excel, XML e Pdf.

A Figura 36 ilustra a tela de listagem de áreas.

RiskStore
Gerenciamento de Riscos

Bem Vindo **Project Management Risk**
(Logout) Início

Cadastros Simulações Consultas Gráficos

Área

Código	Descrição	Excluir
8	Tecnologia da Informação	Excluir
7	Engenharia Civil	Excluir
11	Engenharia de Produção	Excluir
12	Varejo	Excluir
13	Indústria	Excluir

Adicionar

UNISC

Figura 36 - Listagem de áreas
Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na Figura 37, no cadastro de uma nova área, o usuário deverá informar somente a descrição da área.

RiskStore
Gerenciamento de Riscos

Bem Vindo **Project Management Risk**
(Logout) Início

Cadastros Simulações Consultas Gráficos

Área

Descrição:

Salvar

Figura 37 - Cadastro de área
Fonte: Do autor.

- **Manutenção das Fases do Projeto**

Esta funcionalidade permite que o usuário do sistema realize manutenção nas fases dos projetos, permitindo adicionar novas fases, editar existentes e excluir. Este cadastro de fases é utilizado para identificar em que momento do projeto ocorreu um determinado risco. A Figura 38 ilustra a listagem de fases cadastradas.

Código	Descrição	Excluir
1	Planejamento	Excluir
2	Execução	Excluir
6	Validação	Excluir
7	Iniciação	Excluir
8	Encerramento	Excluir
9	Produção	Excluir

Figura 38 - Listagem de Fases Cadastradas
Fonte: Do autor.

A Figura 39 exibe a tela com a qual é feito o cadastro de uma nova fase. Como se trata de um cadastro simples, a única informação a ser cadastrada é a descrição da fase.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there is a blue header with the following elements: on the left, the logo of the PPGSP (Programa de Pós-Graduação em Gestão e Processos Organizacionais); in the center, the text 'RiskStore Gerenciamento de Riscos'; and on the right, the UNISC logo and the text 'Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the header is a navigation menu with four tabs: 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Fases do Projeto' and contains a form with a label 'Descrição:' followed by a text input field and a 'Salvar' button.

Figura 39 - Cadastro de Fases de Projetos
Fonte: Do autor.

6.7.2 Módulo: Simulações

Neste módulo estão as simulações que a ferramenta disponibiliza para que os usuários possam realizar a análise dos riscos em seus projetos e quais cuidados devem tomar. São simulações para auxiliar na tomada de decisão quanto ao gerenciamento de riscos.

- **Simulação**

Este relatório exibe as informações de ocorrências seguindo os riscos cadastrados no projeto e as ocorrências dos mesmos em outros projetos. Com esta simulação, o gerente de projeto pode visualizar as diversas soluções para o risco, também pode visualizar outras informações quanto às ocorrências.

A Figura 40 mostra o resultado de uma consulta de projeto, quanto às ocorrências dos riscos a ele associados.



Figura 40 - Simulação de Riscos do Projeto
Fonte: Do autor.

Repare que além das informações referente ao risco e ocorrência, esta simulação já retorna a solução empregada para resolver o incidente, esta solução foi cadastrada junto a ocorrência do risco.

- **Simulação Total**

Este relatório realiza um cruzamento das informações a cerca dos riscos cadastrados no projeto com a base de conhecimento das informações de projetos anteriores que são armazenadas. Com este relatório pode ser feita a análise da probabilidade de ocorrência de determinado, risco assim como o seu possível impacto. Estas informações são vitais para que o gerente do projeto e todos envolvidos possam tratar possíveis ameaças ao projeto ou então maximizar ganhos, caso o risco seja de caráter positivo.

Neste relatório é possível visualizar informações como: total de projetos cadastrados no sistema, quantidade de riscos cadastrados, total geral de riscos ocorridos. É possível também visualizar todos os riscos relacionados ao projeto.

Na área da simulação de ocorrências, o gerente de projeto poderá visualizar e analisar as informações da simulação com base nos riscos cadastrados para o projeto, são estas: descrição do risco; número de ocorrências do risco em todos projetos; a média de impacto do risco; qual índice de impacto do risco; o índice de ocorrência do risco geral, tomando como base a quantidade total de projetos cadastrados; o índice de ocorrência do risco área, tomando como base a quantidade total de projetos do mesmo tipo de projeto; e o índice de ocorrência do risco, tomando como base a quantidade total de projetos que tenham o mesmo risco vinculado. Os índices de ocorrência e de impacto como já foram descritos na seção “Manutenção de índices” da funcionalidade de Índices, são cadastrados pelo usuário. A Figura 41 ilustra a tela da simulação.



Figura 41 - Simulação total de ocorrência
Fonte: Do autor.

6.7.3 Módulo: Consultas

Neste módulo estão disponíveis consultas que o usuário pode realizar na base de conhecimento da ferramenta. Através de filtros, é possível obter as informações que o usuário solicita.

- **Ocorrência/Projetos**

Esta consulta trata de uma relação entre o projeto selecionado e as suas ocorrências de riscos. A consulta inclui nas informações os detalhes quanto às ocorrências e os tratamentos realizados.

Na consulta de ocorrências por projeto é possível visualizar quais riscos ocorreram, a data de ocorrência, o custo do impacto do risco, o grau de impacto e a solução adotada. Conforme é possível visualizar na Figura 42.



Figura 42 - Consulta das Ocorrências nos Projetos
Fonte: Do autor.

○ Ocorrências / Riscos

A consulta Ocorrência / Riscos traz todas as ocorrências do risco selecionado, desta forma, um gerente de projeto, ou qualquer outro usuário do sistema, pode visualizar as ocorrências para um determinado risco e visualizar as soluções adotadas.

Esta consulta faz uma busca na base de conhecimento retornando todas as ocorrências do risco selecionado, buscando em todos os projetos cadastrados no

sistema. Ela retorna os projetos, as soluções empregadas para cada ocorrência, a data de ocorrência, o impacto e o custo da ocorrência. A Figura 43 ilustra a consulta executada para um determinado risco.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there is a navigation bar with the UNISC logo and the text 'Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Filtros' and shows a dropdown menu for 'Risco' with the selected value 'Problema/atritos com o cliente'. Below the filters, there is a section titled 'Consulta de Ocorrências de Riscos' which displays a table of results. The table has the following columns: 'Descrição do Risco', 'Solução', 'Data Ocorrencia', 'Impacto Real', 'Custo Impacto', 'Dt. Inicio Proj.', 'Cód. Projeto', and 'Descrição Projeto'. The table contains one row of data. Below the table, there are options for exporting the data: 'Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF'.

Descrição do Risco	Solução	Data Ocorrencia	Impacto Real	Custo Impacto	Dt. Inicio Proj.	Cód. Projeto	Descrição Projeto
Problema/atritos com o cliente	Foi feito um acordo com o cliente e o mesmo foi assinado	09/08/2010	60	2000.0	01/03/2010	32	Projeto de Dissertação

Figura 43 - Consulta de Ocorrência / Risco
Fonte: Do autor.

- **Base de Conhecimento**

A base de conhecimento consiste em um repositório de dados relacionado às ocorrências de riscos nos projetos controlados pela ferramenta. Nesta base, são armazenadas informações como: risco ocorrido, data de ocorrência, grau de impacto, assim como outras informações que podem ser visualizadas na Tabela 5, onde estão listadas as informações que a base de conhecimento mantém.

Esta base de conhecimento serve para que a ferramenta possa cruzar as informações de novos projetos, configurados no sistema, com informações passadas de outros projetos. Assim, é possível que a ferramenta realize uma análise sobre o novo projeto, indicando quais possíveis ameaças podem ocorrer no projeto e o seu provável impacto.

Outra utilização da base de conhecimento é para a consulta de informações. Com base neste conhecimento, a ferramenta disponibiliza uma consulta na qual o usuário do sistema poderá verificar o histórico de ocorrências e suas soluções e, com isso, ajudar na tomada de decisão em novos projetos.

Tabela 5: Informações armazenadas pela base de conhecimento

Informação	Descrição
Risco	Informações sobre o risco ocorrido.
Data Ocorrência	Data de ocorrência do risco.
Grau de Impacto	Grau de impacto do risco perante o projeto.
Custo do Impacto	Custo atrelado ao impacto do risco e ao projeto.
Projeto	Projeto no qual ocorreu o risco.
Usuário	Usuário que registrou a ocorrência do risco.
Solução	Solução adotada para contornar o risco ocorrido.
Fase	Fase do projeto em que o risco ocorreu.

Fonte: Do autor.

Na Tabela 6 é possível verificar uma informação armazenada dentro da base de conhecimento da ferramenta.

Tabela 6: Exemplo de informação armazenada na base de conhecimento.

Informação	Descrição
Risco	Colaborador não comparece ao emprego
Data Ocorrência	14 de dezembro de 2011
Grau de Impacto	50
Custo do Impacto	R\$7.000,00
Projeto	Portal de Compras
Usuário	Fsimon
Solução	Através de contato com o mesmo, ele se encontra em atestado, com isso foi alocado outro colaborador para atender as demandas até o momento do retorno do

	colaborador.
Fase	Desenvolvimento

Fonte: Do autor.

O grau e o custo do impacto são informações onde o gerente de projeto define os seus valores. Esses valores podem ser definidos através de consultas de projetos anteriores na base de conhecimento.

A Figura 44 ilustra uma consulta na base histórica da *RiskStore*. Nesta consulta é possível analisar todas as informações que estão armazenadas referentes às ocorrências de riscos durante um projeto.

The screenshot shows the RiskStore web application interface. At the top, there are logos for PPGSPI (Programa de Pós-Graduação em Gestão e Processos Industriais) and UNISC (Universidade Nove de Julho). The main header includes the RiskStore logo and the text 'Gerenciamento de Riscos'. On the right, there is a navigation menu with 'Bem Vindo Project Management Risk (Logout) Início'. Below the header, there are tabs for 'Cadastros', 'Simulações', 'Consultas', and 'Gráficos'. The main content area is titled 'Consulta base de conhecimento'. It features a search form with the following fields: 'Risco:' (dropdown menu), 'Área:' (dropdown menu), 'Data Inicial:' (text input), and 'Data Final:' (text input). A 'Consultar' button is located below the search form. The search results are displayed in a table with two rows. Each row shows project details on the left and risk occurrence details on the right.

Projeto de Dissertação Área: Engenharia da Produção	Data de Ocorrência	10/08/2011
	Grau Impacto	80
	Custo Impacto	R\$1000.0
	Fase de Ocorrência	Execução
	Mitigação	Alinhar conhecimento da equipe
	Solução	Promover alinhamento tecnológico para toda equipe e contratar novos profissionais
Projeto de Dissertação Área: Engenharia da Produção	Data de Ocorrência	10/10/2011
	Grau Impacto	30
	Custo Impacto	R\$100.0
	Fase de Ocorrência	Planejamento
	Mitigação	Adotar uma ferramenta para o gerenciamento
	Solução	Foi adquirida uma ferramenta para o gerenciamento do projeto

Figura 44 - Resultado da consulta à base de conhecimento.

Fonte: Do autor.

A Figura 45 apresenta as informações de cada ocorrência que podem ser analisadas pela consulta à base de conhecimento.

Projeto de Dissertação Área: Engenharia da Produção	Data de Ocorrência	10/06/2011	B
	Grau Impacto	80	C
	Custo Impacto	R\$1000.0	D
	Fase de Ocorrência	Execução	E
	Mitigação	Alinhar conhecimento da equipe	F
	Solução	Promover alinhamento tecnologico para toda equipe e contratar novos profissionais	G

Figura 45 - Detalhes da consulta à base de conhecimento

Fonte: Do autor.

Na coluna da esquerda estão as informações referentes ao projeto onde ocorreu o risco, com representação de A à G.

Na coluna da direita estão os detalhes das ocorrências, onde são exibidas: a data de ocorrência, o grau de impacto que o risco ocasionou, o custo do impacto no projeto, em qual fase do projeto ocorreu o incidente, a mitigação dada ao risco na fase de análise e a solução empregada para tratar o incidente.

As informações retornadas pela consulta à base de conhecimento auxiliam os usuários na tomada de decisão quanto à mitigação de riscos em novos projetos. Com base nas informações retornadas por esta consulta é possível identificar as soluções adotadas, por projetos anteriores, para contornar as ocorrências de riscos em projetos.

6.7.4 Módulo: Gráficos

Neste módulo há a opção de gerar um gráfico de barras que representa a estatística de ocorrências de riscos por fases de projeto.

- **Ocorrências por Fase**

Esta funcionalidade provê meios para que o gerente de projeto e todos envolvidos, no projeto que está sendo analisado, possam analisar a frequência de ocorrências de incidentes por fase de projeto. Desta forma, é possível detectar em qual fase do projeto ocorre o maior número de relatos de incidentes.

Esta funcionalidade nada mais é do que um gráfico que exibe o percentual de ocorrências de incidentes por fase de projeto durante o projeto, em forma de um gráfico de barras horizontais. Nele é possível ver qual é a fase e o número de ocorrências de incidências na fase.

O usuário pode selecionar um determinado projeto a ser analisado e/ou um intervalo de datas que é utilizado para determinar de qual período o usuário quer analisar os dados da base de conhecimento. Caso o usuário execute a geração do gráfico sem informar qualquer filtro, a ferramenta irá gerar o gráfico com todos os projetos e sem considerar um intervalo de tempo. A figura 46 ilustra o gráfico gerado pela ferramenta *RiskStore*.

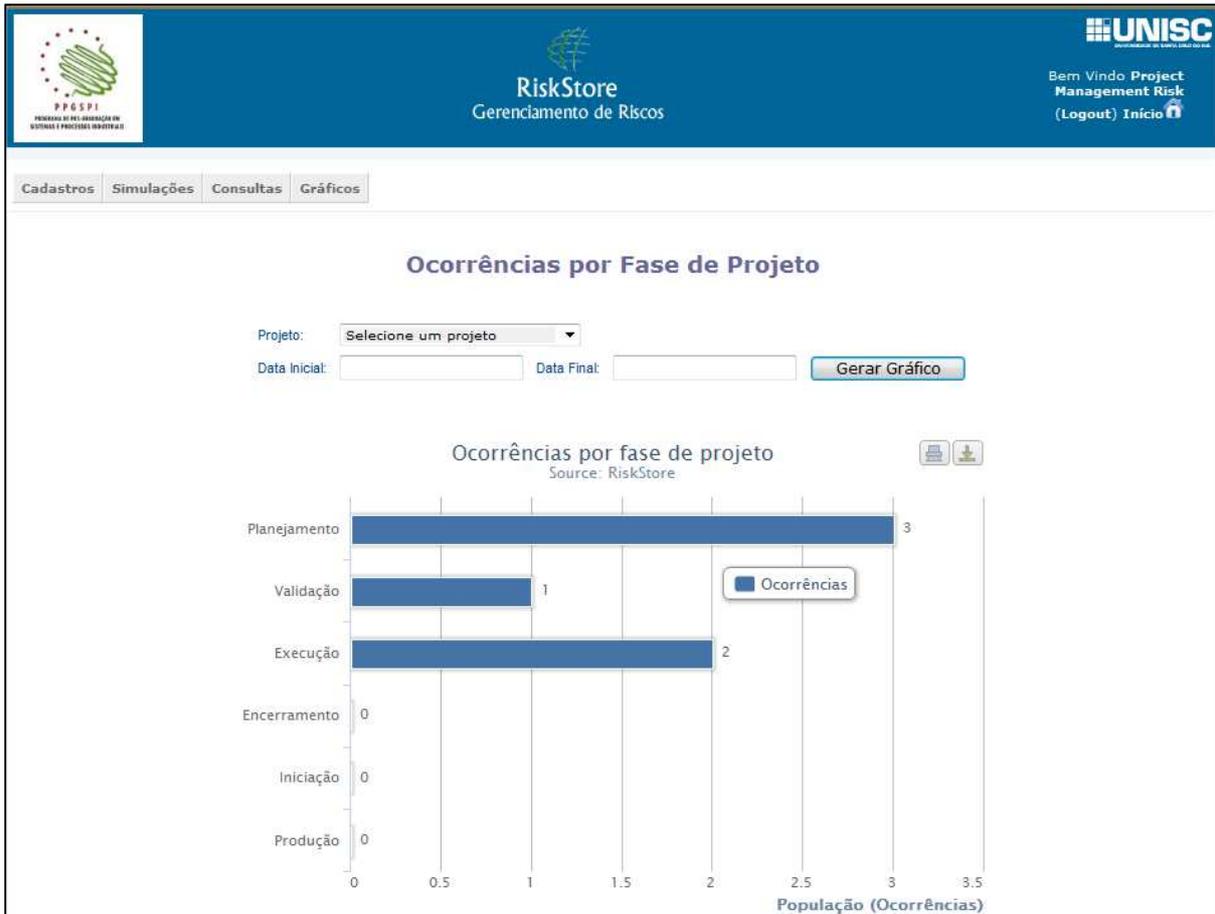


Figura 46 - Gráfico gerado pela ferramenta
Fonte: Do autor.

Este gráfico apresenta uma relação de ocorrências de riscos agrupadas por fase do projeto. Sendo possível filtrar por projeto e/ou por intervalo de datas.

- **Ocorrências por Fase – Pizza**

Este gráfico permite que o gerente de projeto visualize as informações quanto as ocorrências por fases de projeto. As informações utilizadas para a geração deste gráfico são praticamente a mesma do gráfico de ocorrências por fases porém a visualização é no formato de pizza, permitindo que o usuário tenha uma visão do todo quanto as fases que existem maiores ocorrências.

Assim como no gráfico anterior, o usuário pode selecionar um determinado projeto a ser analisado e/ou um intervalo de datas que é utilizado para determinar de qual período o usuário quer analisar os dados da base de conhecimento. Caso o usuário execute a geração do gráfico sem informar qualquer filtro, a ferramenta irá gerar o gráfico com todos os projetos e sem considerar um intervalo de tempo. A figura 47 ilustra o gráfico gerado pela ferramenta *RiskStore*.

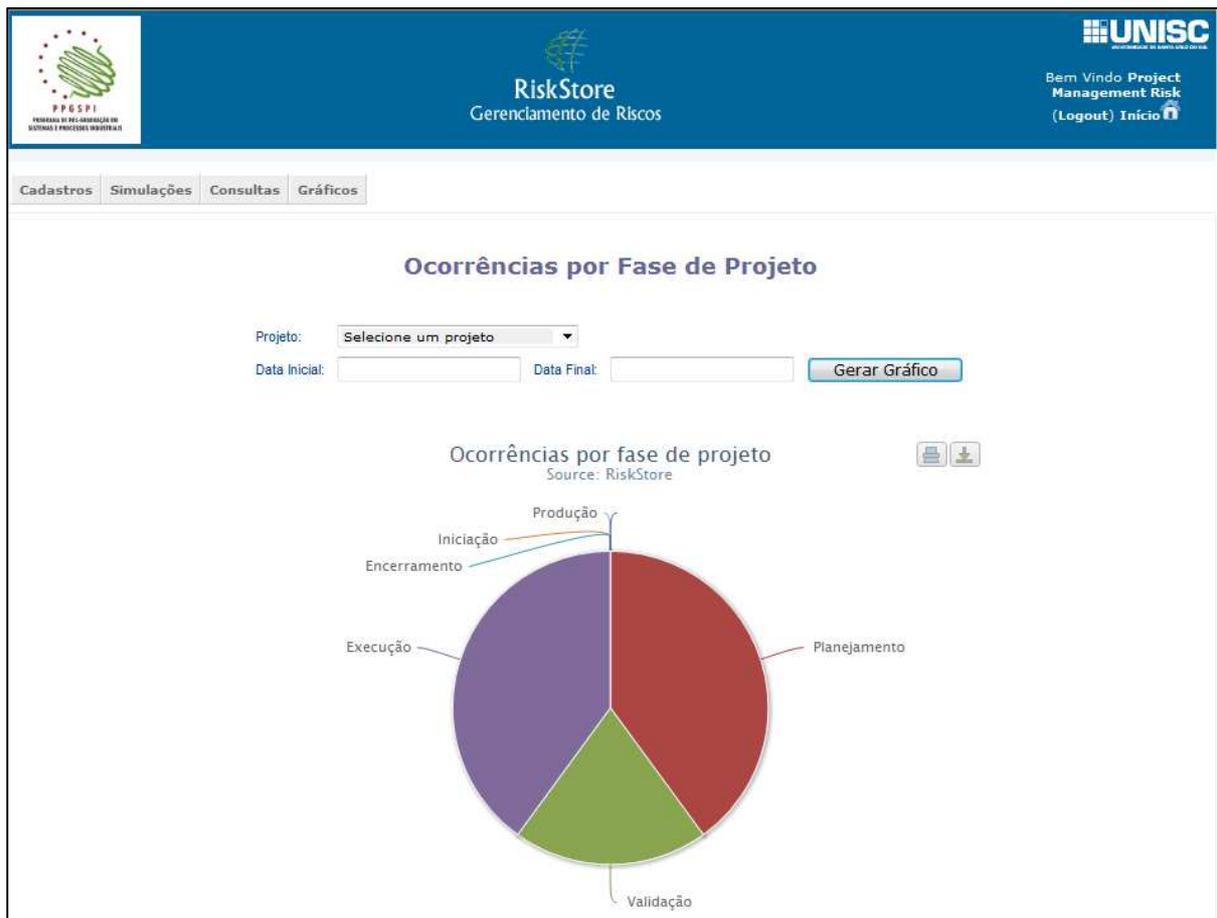


Figura 47 - Gráfico gerado pela ferramenta
Fonte: Do autor

6.8 Análise da ergonomia e usabilidade da ferramenta desenvolvida

Para avaliar a ferramenta desenvolvida foi utilizado o *software ErgoList* (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/>), que realiza uma análise das características

conforme as respostas do usuário para cada requisito de cada área envolvida em usabilidade e ergonomia.

Na Tabela 7 está o laudo de resultado da avaliação da ferramenta desenvolvida. É possível visualizar as conformidades e não conformidades que a ferramenta apresenta, de acordo com as regras de ergonomia e usabilidade.

Tabela 7 – Laudo da *RiskStore* quanto à usabilidade e ergonomia

Área	Conformes	Não Conformes	Não Aplicáveis	Total de Questões
Concisão	10	0	4	14
Mensagens de Erro	6	2	1	9
Flexibilidade	1	2	0	3
Legibilidade	21	1	5	27
Significados	11	0	1	12
Proteção contra erros	2	1	4	7
Agrupamento por formato	10	2	5	17
Experiência do Usuário	1	3	2	6
Presteza	12	1	4	17
Controle de Usuários	2	1	1	4
Correção de erros	2	3	0	5
Consistência	8	1	2	11
Agrupamento por Localização	7	0	4	11
Densidade Informacional	7	1	1	9
Feedback	5	0	7	12
Compatibilidade	9	1	11	21
Ações Explícitas	4	0	0	4
Ações Mínimas	4	0	1	5
Total	118	21	55	194

Fonte: Do autor.

Como é possível visualizar na tabela 7, a *RiskStore* obteve um resultado satisfatório quanto a sua usabilidade e ergonomia, chegando a quase 90% de conformidades e pouco mais de 10% de não conformidades em uma visão geral da avaliação.

6.9 Testes realizados na RiskStore

Para realizar os testes na ferramenta desenvolvida, foi feita uma carga inicial de riscos em projetos de *software* e também foi realizado um cadastro inicial de usuários com diferentes perfis. Isso para que venha a ser possível visualizar as diferentes configurações que podem ser feitas quanto aos acessos dos usuários no sistema. A Tabela 8 contém a lista de riscos cadastrados no sistema para os testes.

Tabela 8 – Riscos utilizados para os testes na ferramenta

	Descrição
1	Hardware com baixa performance para executar a aplicação desenvolvida
2	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto
3	Equipe sem motivação ou dispersa
4	Mudança de membros da equipe
5	Não adoção de técnicas de modelagem visual do projeto
6	Execução do projeto sem uma metodologia
7	Falta de qualidade no desenvolvimento
8	Falta de metodologias e técnicas no gerenciamento do projeto
9	Ausência de um controle de requisitos
10	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos
11	Ausência de uma ferramenta para gerenciamento de riscos
12	Requisitos mal definidos, incompletos ou ausentes
13	Alteração dos requisitos durante o desenvolvimento
14	Usuários resistentes a mudanças
15	Estimativa errada do tempo de desenvolvimento
16	Custo estimado do projeto errado
17	Recursos financeiros insuficientes para o projeto
18	Ausência ou mal planejado o projeto
19	Falta de conhecimento da tecnologia a ser usada no projeto
20	Mudanças no escopo do projeto
21	Ausência de métricas no projeto
22	Produtividade baixa dos colaboradores do projeto
23	Problema/atritos com o cliente
24	Falta de plano de testes
25	Omissão das informações relevantes do projeto
26	Ausência de reuso de código no projeto
27	Documentação precária do projeto
28	Ausência de históricos de projetos anteriores para comparações
29	Colaboradores sem treinamento quanto as atividades a serem realizadas
30	Ambiente de trabalho instável
31	Falta de uso de prototipação do projeto
32	Funcionalidade desenvolvida não contempla a necessidade do cliente
33	Contrato incompleto ou falho.

Fonte: Do autor.

Na Tabela 9 estão os perfis cadastrados na ferramenta para realizar os testes de acesso na *RiskStore*.

Tabela 9 – Lista de perfis utilizados para os testes

Perfil	Descrição
Administrador	Perfil que tem acesso a todas as funcionalidades do sistema, sem restrições de acesso.
Gerente de Projeto	Este perfil possui permissões que estão relacionadas ao gerenciamento de riscos em si, como por exemplo, o cadastro de projetos e a vinculação dos riscos ao projeto.
Operador Nível 1	Neste perfil é possível registrar as ocorrências dos riscos assim como visualizar as simulações e consultas.
Operador Nível 2	Perfil que só pode registrar ocorrências, mas, porém não tem permissões para realizar consultas.
Equipe	Pode somente consultar as simulações e as consultas da ferramenta.

Fonte: Do autor.

A Tabela 10 relaciona os usuários cadastrados no sistema para a realização dos testes e os perfis de cada usuário.

Tabela 10 – Lista de usuário e seus perfis

Usuário	Senha	Perfil
Gerente	1234	Gerente de Projeto
operador1	1234	Operador Nível 1
operador2	1234	Operador Nível 2
Equipe	1234	Equipe
Admin	1234	Administrador

Fonte: Do autor.

6.9.1 Caso de teste I

Este caso de teste refere-se à verificação do controle de acesso por níveis de usuários. Neste teste foi validado o controle de acesso e de permissões para os cinco usuários descritos na tabela 6.

Acesso usuário “Gerente”: Este usuário tem perfil de gerente de projeto e por isso só pode ter acesso às funcionalidades referentes ao gerenciamento de projeto

em si. A Figura 48 demonstra quais funcionalidade do menu “Cadastro” este usuário tem acesso.

Cadastros	Simulações	Consultas	Gráficos
Risco			
Projeto			
Ocorrencia			
Projeto/Risco			
Índices			

Figura 48 - Acesso usuário Gerente
Fonte: Do autor.

Acesso usuário “Operador Nível 1”: Este perfil só deve ter permissão de registrar as ocorrências dos incidentes e visualizar as simulações. A Figura 49 demonstra a funcionalidade que este usuário tem acesso no menu “Cadastros”.

Cadastros	Simulações	Consultas	Gráficos
Ocorrencia			

Figura 49 - Acesso Operador Nível 1
Fonte: Do autor.

Acesso usuário “Operador Nível 2”: Este perfil só pode registrar ocorrências e não pode fazer consultas. A Figura 50 demonstra a única opção que o usuário tem no menu “Cadastros” e a Figura 51 demonstra o controle de acesso caso o usuário tente acessar alguma das consultas.

Cadastros	Simulações	Consultas	Gráficos
Ocorrencia			

Figura 50 - Acesso Operador Nível 2
Fonte: Do autor.



Figura 51 - Controle de permissões de acesso do sistema
Fonte: Do autor.

Acesso usuário “Equipe”: Este usuário tem perfil equipe, que, por sua vez, só pode executar as simulações, acessar as consultas e os gráficos. Não é permitido a este perfil ter acesso às funcionalidades de cadastros do sistema. A Figura 52 ilustra o acesso deste usuário.



Figura 52 - Acesso Equipe: não há opções no menu Cadastros
Fonte: Do autor.

Acesso usuário “Administrador”: Este usuário tem acesso a todas as funcionalidades do sistema, é permitido a ele tirar e conceder as permissões de todos os outros perfis, assim como criar perfis e usuários novos. É este usuário que dá manutenção a todas as informações pertinentes do sistema que não são específicas do gerenciamento de riscos, como, por exemplo, o cadastro de usuários. A Figura 53 ilustra o acesso do usuário administrador.



Figura 53 - Acesso Administrador
Fonte: Do autor.

Observa-se que a quantidade de funcionalidades do usuário administrador é bem maior do que a dos outros usuários do sistema.

6.9.2 Caso de teste II

Este caso de teste é a simulação do gerenciamento de um projeto pela ferramenta, sendo que é o primeiro projeto a ser gerenciado pela ferramenta e com isso não existe ainda uma base de conhecimento de projetos anteriores.

Para esta simulação foram registradas quatro ocorrências de riscos para o projeto. Na Figura 54 é possível visualizar o registro das ocorrências.

Ocorrência de Riscos

4 itens encontrados, visualizando todos itens. 1

Código	Risco	Risco	Data Ocorrência	Grau de Impacto	Custo do Impacto	Projeto	Usuário	Excluir
42	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	Negativo	10/06/2011	80	1000.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir
43	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	Negativo	10/10/2011	30	100.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir
44	Problema/atritos com o cliente	Negativo	09/08/2010	60	2000.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir
45	Execução do projeto sem uma metodologia	Negativo	10/05/2010	40	0.0	Projeto de Dissertação	Project Management Risk	Excluir

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

[Adicionar](#)

Figura 54 - Ocorrências registradas para o caso II
 Fonte: Do autor.

Ao realizar a simulação dentro da ferramenta, é possível notar que está sendo considerado que todos os riscos têm um índice alto de ocorrência para as diferentes faixas. Isso se deve pelo fato de que só existe este projeto cadastrado na base histórica e que não é possível ainda fazer comparações com projetos passados. A Figura 55 ilustra a simulação deste projeto.

Filtros

Projeto:

Riscos Relacionados ao Projeto

Código	Descrição	Tipo
50	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	Negativo
58	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	Negativo
71	Problema/atritos com o cliente	Negativo
54	Execução do projeto sem uma metodologia	Negativo

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Simulação de Ocorrência de Riscos

Descrição	Ocorrência	Impacto Médio	Índice Impacto Risco	Índice Oc. Risco Geral	Índice Oc. Risco Área	Índice Oc. Risco
Execução do projeto sem uma metodologia	1	40.0	Baixo/Médio	Baixo	Alto	Alto
Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	1	80.0	Médio/Alto	Baixo	Alto	Alto
Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	1	30.0	Baixo/Médio	Baixo	Alto	Alto
Problema/atritos com o cliente	1	60.0	Médio	Baixo	Alto	Alto

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Figura 55 - Simulação do projeto dentro da RiskStore
 Fonte: Do autor.

Na Figura 55 é possível visualizar na simulação de ocorrência de riscos que para todos os riscos os índices sempre estão como altos. Isso se deve por ser o primeiro projeto cadastrado na *RiskStore*.

Ao analisar-se este projeto no gráfico de ocorrências por fase, pode-se perceber de uma forma mais clara que o momento em que ocorreram maiores incidentes foi na fase de execução. Isso é possível visualizar na Figura 56.

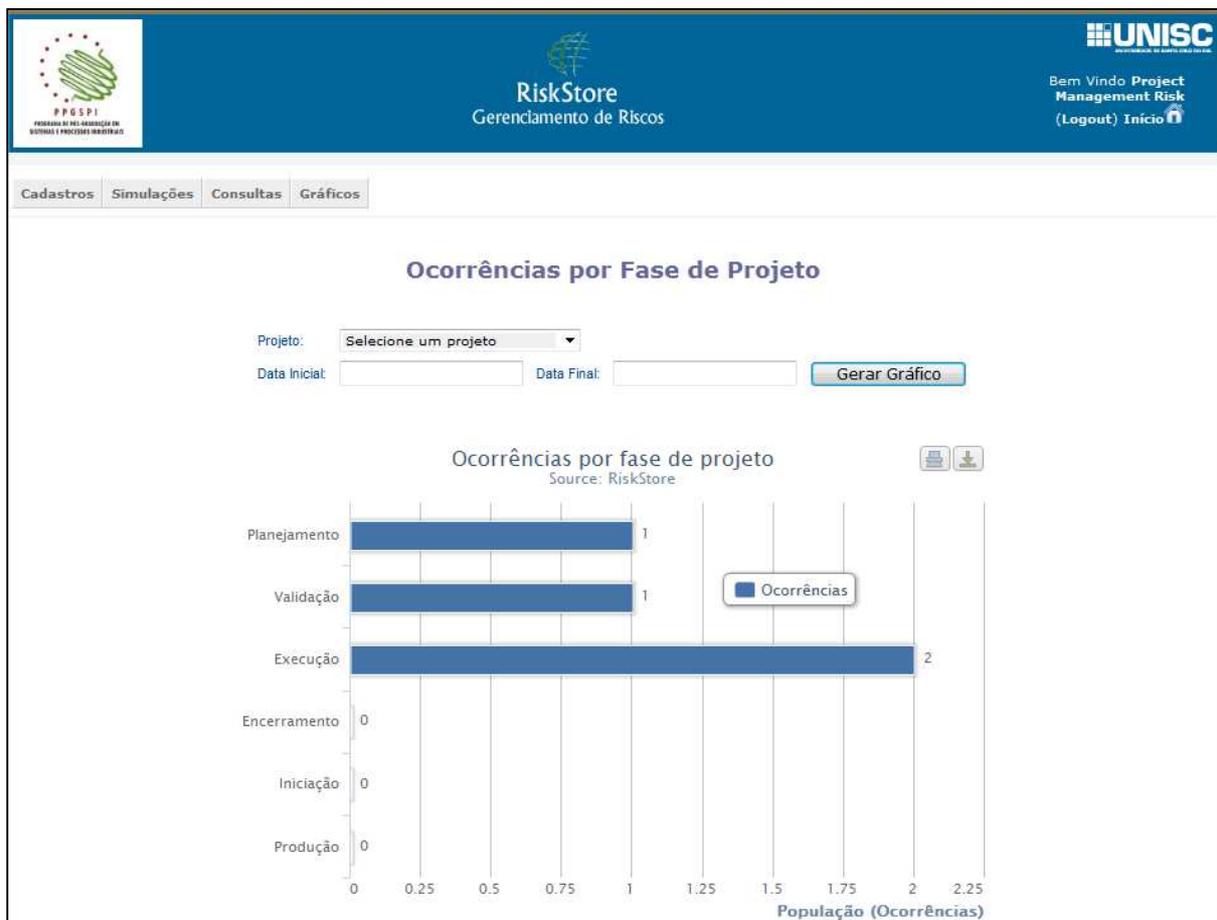


Figura 56 - Gráfico de ocorrências por fase de projeto
Fonte: Do autor.

6.9.3 Caso de teste III

Neste caso de teste é analisado um novo projeto que já contará com a base de conhecimento do projeto do caso de teste II. Será possível realizar as simulações dos riscos no projeto com base em informações passadas.

A Figura 57 ilustra a tela de simulação das ocorrências para que o usuário consiga ter uma análise da probabilidade de que ocorram os incidentes cadastrados para o projeto dele.



Figura 57 - Tela da simulação do novo projeto

Fonte: Do autor.

Na parte superior central da Figura 56, estão listados os riscos que estão associados ao projeto selecionado e, na parte inferior da figura, estão os riscos para os quais houve pelo menos uma ocorrência, e estão na lista de riscos associados ao projeto selecionado. A seguir será feita uma análise de cada parte deste resultado.

Na Figura 58 é possível visualizar todos os riscos que foram vinculados ao projeto pelo usuário, identificando se é um risco positivo ou negativo para o projeto.

Riscos Relacionados ao Projeto		
Código	Descrição	Tipo
53	Não adoção de técnicas de modelagem visual do projeto	Negativo
66	Ausência ou mal planejado o projeto	Negativo
76	Documentação precária do projeto	Negativo
50	Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	Negativo
58	Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	Negativo
72	Falta de plano de testes	Negativo

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Figura 58 - Riscos associados
Fonte: Do autor.

A Figura 59 ilustra um resumo da base de conhecimento com total de projetos, total de riscos atrelados a projetos e total de ocorrências de incidentes.

Projeto:	2
Total Riscos:	10
Total Ocorrências:	4

Figura 59 - Resumo da base de conhecimento
Fonte: Do autor.

Por fim, a Figura 60 ilustra a simulação das ocorrências de riscos nos projetos, trazendo a informação de quais riscos já ocorreram em outros projetos e no atual, a quantidade de vezes que cada risco ocorreu, a média do impacto de cada risco, o índice desta média, o índice de ocorrência considerando as informações gerais da base de conhecimento, o índice de impacto considerando

somente projetos da mesma área e o índice de ocorrência do risco, tomando como base o total de projeto que tenha o risco vinculado.

Simulação de Ocorrência de Riscos						
Descrição	Ocorrência	Impacto Médio	Índice Impacto Risco	Índice Oc. Risco Geral	Índice Oc. Risco Área	Índice Oc. Risco
Mudança de linguagem de desenvolvimento durante o projeto	1	80.0	Médio/Alto	Médio	Médio	Médio
Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos	1	30.0	Baixo/Médio	Médio	Médio	Médio

Opções de exportação: CSV | Excel | XML | PDF

Figura 60 - Simulação utilizando a base de conhecimento da ferramenta

Fonte: Do autor.

Na Figura 61, é possível visualizar a escala de índices que o usuário configurou para as suas simulações.

Fórmula:

Índice Oc. Risco:

Grau	% Início	% Fim
Baixo	0	45
Médio	46	55
Alto	56	100

Índice Impacto Risco:

Grau	% Início	% Fim
Baixo	0	20
Baixo/Médio	21	40
Médio	41	60
Médio/Alto	61	80
Alto	81	100

Figura 61 - Escala de índices para a simulação

Fonte: Do autor.

Foi adicionada uma ocorrência de risco para o projeto e, após, a base de conhecimento foi consultada, os dados das ocorrências do risco para os diversos projetos. Como é possível visualizar na Figura 62.

Consulta base de conhecimento

Risco: ▼

Área: ▼

Data Inicial: Data Final:

Risco: Não utilização de uma ferramenta para gerenciamento de projetos
 Tipo de Risco: Negativo

Projeto avaliação dissertação Área:Engenharia da Produção	Data de Ocorrência	10/07/2011
	Grau Impacto	40
	Custo Impacto	R\$2000.0
	Fase de Ocorrência	Planejamento
	Mitigação	Adotar uma ferramenta para o gerenciamento
	Solução	Foi contratado um software para o gerenciamento
Projeto de Dissertação Área:Engenharia da Produção	Data de Ocorrência	10/10/2011
	Grau Impacto	30
	Custo Impacto	R\$100.0
	Fase de Ocorrência	Planejamento
	Mitigação	Adotar uma ferramenta para o gerenciamento
	Solução	Foi adquirida uma ferramenta para o gerenciamento do projeto

Figura 62 - Consulta a base de conhecimento da ferramenta
 Fonte: Do autor.

Em comparação ao caso de teste II, o gráfico das ocorrências por fase apresentou uma alteração na fase de planejamento, justamente a fase a qual foi associada à ocorrência do novo incidente. É possível visualizar na Figura 63 o gráfico atualizado.

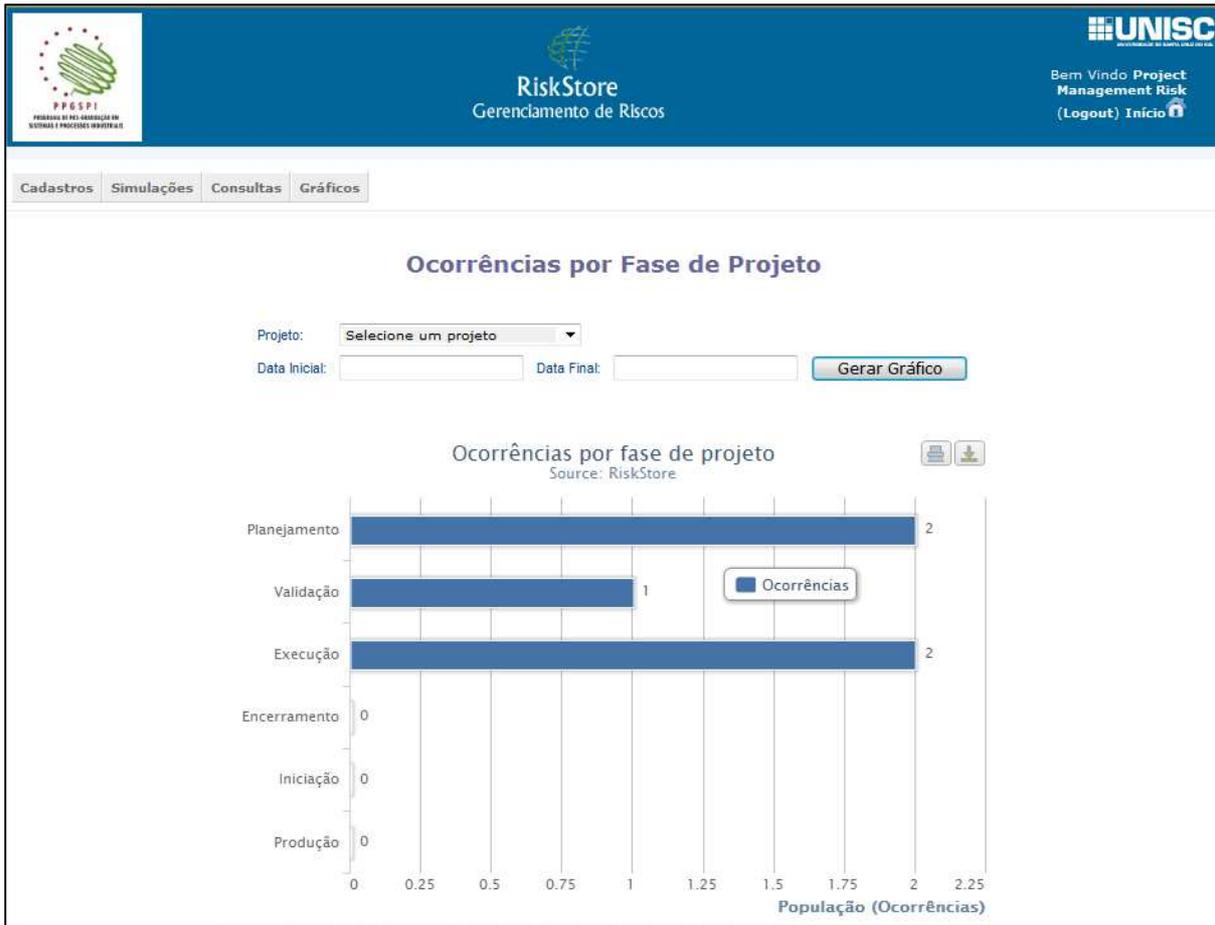


Figura 63 - Gráfico das ocorrências por fase
Fonte: Do autor.

À medida que a base de conhecimento é enriquecida com os projetos, a análise por simulação ou por consultas vai se tornando cada vez mais assertiva quanto à utilização desta análise nos projetos novos.

6.9.4 Considerações

Através dos testes realizados foi possível verificar alguns fatores diferenciais da ferramenta quanto às ferramentas estudadas, diferenciais estes que possibilitam maior agilidade aos usuários da ferramenta.

O controle acessos por perfis de usuários foi validado, comprovando que o usuário ao efetuar seu *login* na aplicação só consegue acessar as funcionalidades as quais seu perfil está associado.

Foi possível observar também, a disponibilidade das informações a cerca dos projetos e seus riscos. A equipe de projetos tem disponíveis as informações dos projetos passados e a simulação de um novo projeto utilizando o conhecimento armazenado sobre projetos anteriores.

No caso de teste III foi possível analisar informações sobre ocorrências de riscos de projetos anteriores, auxiliando a tomada de decisão em relação ao grau de impacto dos riscos, a probabilidade de ocorrências e em que fases existem maior probabilidade de ocorrências.

Com base nos testes realizados, a ferramenta esta em condições de ser empregada em casos reais e tende a auxiliar as empresas no gerenciamento de riscos. A mesma está sendo utilizada em projetos reais apresentando resultados satisfatórios quanto as simulações e as análises feitas com as informações contidas na base de conhecimento.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho abordou algumas metodologias para o gerenciamento de riscos, assim como algumas ferramentas existentes no mercado para o auxílio no gerenciamento de riscos. Com base nestas informações, foi criada uma nova ferramenta para o gerenciamento de riscos utilizando conceitos como a gestão do conhecimento, a fim de agregar valor quanto à qualidade das informações analíticas a serem disponibilizadas para os usuários.

Cada vez mais as empresas buscam ferramentas que auxiliem no gerenciamento de riscos de seus projetos, isso para buscar a redução de prejuízos durante todas as fases dos seus projetos. Esta adoção do gerenciamento de riscos e de ferramentas para auxiliar neste processo, vai ao encontro da competitividade das empresas em manter-se no mercado.

A ferramenta desenvolvida provê meios para que os usuários possam realizar análises quanto aos projetos e seus riscos, auxiliando na tomada de decisão em relação a possíveis riscos. Utilizando a *RiskStore*, o usuário conseguirá simular configurações de projetos, criar simulações de ocorrências de riscos nos projetos e mitigar informações de ocorrências de riscos, com o objetivo de diminuir o impacto dos riscos em novos projetos. Isto é possível pelo fato da ferramenta possuir uma base de conhecimento com o histórico das ocorrências de riscos em projetos anteriores.

Os gráficos gerados com base no conhecimento dos projetos anteriores permitem uma análise das possibilidades de ocorrências dos riscos e em quais fases do desenvolvimento de projetos há maior probabilidade de ocorrência.

Para o desenvolvimento da ferramenta *RiskStore* houve uma preocupação com a questão de usabilidade, tentando sempre deixar o mais fácil e intuitivo possível a sua utilização. Para avaliar a usabilidade da *RiskStore* foi utilizada a ferramenta *checklist*.

Para trabalhos futuros é possível ampliar a gama de funcionalidades da ferramenta, principalmente no que se refere a simulações, consultas e gráficos, tornando a análise ainda mais refinada acerca dos projetos e suas ocorrências de riscos. Com uma base de conhecimento contendo um volume de informações considerável, pode-se desenvolver uma técnica de mineração de dados para auxiliar a busca por padrões em relação à ocorrência de riscos.

REFERÊNCIAS

Bernstein, Peter L. *Desafio aos Deuses: a fascinante história do Risco*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Boehm, B. *Software risk management: principles and practices*. Piscataway: IEEE Software, v.8, p. 32-41.

CMMI Product Team. 2002. *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering, Version 1.1 Staged Representation (CMU/SEI-2002-TR-029, ESC-TR-2002-029)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.

Damodaran, Aswath. *Gestão Estratégica do Risco: Uma referencia para a tomada de riscos empresariais*. Bookman, São Paulo, 2009.

D'Castro, Raphael José. *Avaliação de riscos em projetos de software a partir do uso de técnicas de inteligência computacional*. Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, 2009. Garcia, Daniel; Leite, Melissa Miliorini. *Análise e Gestão de Riscos nas Micro e Pequenas Empresas de Software*. Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas – Universidade Metodista de São Paulo. 2006.

Fontoura, L. M. *PRiMA: Project Risk Management Approach*, Tese de doutorado do programa de Pós-Graduação, UFRGS, 2006.

Gusmão, Cristine Martins Gomes de; Moura, Hermano Perrelli de. *Gerência de Risco em Processos de Qualidade de Software: uma análise comparativa*. Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

Gil, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

Han, Wen-Ming; Huang, Sun-Jen. *An empirical analysis of risk components and performance on software projects*. *The Journal os Systems and Software*. 2006.

Leme, Lafaiete Henrique Rosa. *Uma Estratégia para Apoiar o Gerenciamento de Riscos em um Ambiente Distribuído de Desenvolvimento de Software*. UEM. 2007

Lessa, Rafael Orivaldo; Junior, Edson Orivaldo Lessa. *Modelos de Processos de Engenharia de Software*. Universidade do Sul de Santa Catarina- UNISUL. Palhoça, SC, 2007.

Lutz, Fernando. Uma Ferramenta de Gerenciamento de Riscos em Projetos de Desenvolvimento de Software. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 2006.

Na, Kwan-Sik; Simpson, James T.; Li, Xiaotong; Singh, Tushar; Kim, Ki-Yoon., Software development risk and project performance measurement: Evidence in Korea. The Journal of Systems and Software. 2006.

Paulk, M. Capability Maturity Model for Software version 1.1. Pittsburgh, PA. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. USA, 1993.

PMI. Project Management Institute – PMI: A guide to the project management body of knowledge PMI Publishing Division, 2004.

Prikladnicki, Rafael; Rosa, Ricardo; Kieling, Eric. Ensino de Gerência de Projetos de Software com o Planager. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2007.

Raz, T.; Michael, E. Use and benefits of tools for project risk management. International Journal of Project Management. 1999.

Rocha, Pascale Correia; Belchior, Arnaldo Dias. Mapeamento do Gerenciamento de Riscos no PMBOK, CMMI-SW e RUP. VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software. 2004.

Salles, Carlos Alberto Corrêa, et.al. Gerenciamento de riscos em projetos. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

Schwalbe, K. Information Technology: Project Management. Cambridge, MA: Course Technology, 2002.

Seibert, Werner. Estudo de Caso sobre Gerência de Projetos com foco em Gerência de Riscos. Faculdade de Informática da Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2004.

Silveira, Filipi Pereira da; Knobb, Flávio Franco. RiskFree: Uma ferramenta de apoio à gerência de riscos em projetos de software. Faculdade de Informática – PUCRS, 2005

Souza, Arlindo Antonio de; Ligo, Alexandre; Moya, Ricardo Wagner. Gerenciamento, Avaliação e Quantificação do Risco de Projetos. Caderno de Pesquisas em Administração. 1997.

Xavier, Pedro Augusto. Extensão da Ferramenta mPRIME Tool: Acesso e Segurança dos Dados. Trabalho de conclusão de curso – Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco. 2008.

ANEXO I

Nome:

Tempo de experiência em empresas de TI:

Cargo atual:

Cargo anterior:

Algumas questões:

1) Como determinar o grau de impacto dos possíveis riscos em projetos de software? Pelo conhecimento/experiência do gerente de projetos?

2) O que seria um índice de ocorrência de riscos baixo, médio e alto? Ou como se poderia medir esta ocorrência? Como definir os índices?

3) Supondo-se que uma base de ocorrência de possíveis riscos esteja disponível para um determinado projeto, quem analisa estes riscos na equipe? O gerente de projetos? Todos membros da equipe? Pelo tipo de risco?

4) É possível prever/antever riscos que possam acontecer em um determinado projeto? Como?