

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

*Mateus Henrique Basso Macedo*

**GERENCIAMENTO DE RISCO APLICADO AO**  
**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

Alfenas, 13 de Abril de 2013.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**GERENCIAMENTO DE RISCO APLICADO AO**  
**DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE***

*Mateus Henrique Basso Macedo*

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em  
Ciência da Computação da Universidade Federal de  
Alfenas como requisito parcial para obtenção do Título de  
Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Eduardo Gomes Salgado

Alfenas, 13 de Abril de 2013.



*Mateus Henrique Basso Macedo*

**GERENCIAMENTO DE RISCO APLICADO AO  
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Alfenas.

---

**Prof. Eduardo Gomes Salgado**

**Universidade Federal de Alfenas**

---

**Prof. Mateus Neves Barreto**

**Universidade Federal de Alfenas**

---

**Prof. Douglas Donizeti De Castilho Braz**

**Universidade Federal de Alfenas**

Alfenas, 13 de Abril de 2013.



[Dedico este trabalho à minha família e à minha noiva. .

.



## AGRADECIMENTO

[Agradeço a DEUS e aos meus pais por estarem ao meu lado e incentivando em todos os momentos.

Aos meus amigos de república, amigos de faculdade e colegas de faculdade.

Aos meus amigos de infância, Wesley, Rodrigo, Thiago, Paulo e Thales.

À minha noiva, Deborah, por me apoiar em todas minhas decisões, por ter me incentivado a terminar o meu curso e por tudo o que tem feito por mim.

Ao meu orientador e aos meus professores de faculdade. ]

["Eis que eu estou convosco, todos os dias até o fim do mundo."  
Mateus 28,20"]

# RESUMO

[O risco presente na condução do desenvolvimento de *software* é um assunto que sempre foi uma preocupação para a engenharia de *software*. Muito tem sido feito para que os projetos sejam entregues de acordo com o cronograma, mas incertezas sempre existirão no decorrer do tempo. Isso mostra que a área de gerenciamento de risco tem uma importância significativa no projeto de *software*.

O gerenciamento de risco colabora com a redução dos riscos do projeto através de sua identificação e análise para que seja tratado e controlado. Outro efeito se o gerenciamento de riscos for aplicado adequadamente pode resultar na melhoria do produto e no aumento da produtividade do processo de desenvolvimento de *software*.

Esta pesquisa tem por objetivo analisar a incorporação do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de *software* no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento (*LP&D*) da Universidade Federal de Alfenas, fundamentado nas seguintes técnicas: *check-list*, comparação análoga, análise de premissas, entrevista com especialistas e técnica de Delphi. O método de pesquisa utilizado será o estudo de caso. A incorporação do gerenciamento de riscos no *LP&D* poderá contribuir para o processo decisório, principalmente nas etapas de análise de riscos qualitativamente e no planejamento de medidas frente aos riscos, fornecendo assim uma maior precisão quanto aos prazos e à identificação das atividades críticas que podem surgir durante o desenvolvimento de um software nessa empresa. ]

**Palavras-Chave:** Engenharia de *software*, desenvolvimento de *software*, gerenciamento de riscos.



# ABSTRACT

[The risk present in conducting software development is a subject that has always been a concern for software engineering. Much has been made to ensure that projects are delivered according to schedule, but there will always be uncertainties over time. This shows that area of risk management has a significant importance in the design of software.

Risk management contributes to reducing the risks of the project through identification and analysis to be treated and controlled. Another effect that risk management is applied properly can result in product improvement and increasing the productivity of software development process.

This research aims to analyze the incorporation of risk management in the process of software development at the Laboratory of Research and Development (LP&D) of the Federal University of Alfnas, based on the following techniques: checklist, similar comparison, analysis assumptions, interview with experts and Delphi technique. The research method used is action research, which will be put into practice the techniques described above. The incorporation of risk management in LP&D can contribute to decision making, especially in the stages of qualitative risk analysis and planning of measures in view of risks, thereby providing a more precise about the timing and identification of critical issues that may arise during the development of software in the enterprise. ]

**Keywords:** [Software engineering, software development, risk management.]



# LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MATRIZ DE PROBABILIDADE E GRAU DE IMPACTO .....	35
TABELA 2: TABELA DE ANÁLISE DE RISCOS - AÇÃO CORRETIVA .....	49
TABELA 3 : TABELA DE ANÁLISE DE RISCOS - AÇÃO PREVENTIVA.....	53



# LISTA DE ABREVIACOES

LP&D	Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento
PMI	Project Management Institute
LABAInt	Laboratório de Biologia Animal Integrativa
PROAP	Programa de Apoio à Pós
PRPPG	Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação



# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO .....	22
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO.....	24
1.3 OBJETIVOS.....	24
1.3.1 Gerais .....	24
1.3.2 Específicos .....	25
1.4 METODOLOGIA .....	25
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>25</b>
2.1 DEFINIÇÃO DE PROJETO .....	26
2.2 DEFINIÇÃO DE RISCO .....	27
2.3 PLANEJAR O GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	29
2.4 IDENTIFICAR OS RISCOS .....	30
2.4.1 Check-list .....	31
2.4.2 Comparação análoga .....	31
2.4.3 Análise de premissas .....	31
2.4.4 Entrevista com especialistas .....	32
2.4.5 Técnica Delphi.....	32
2.4.6 Fatores de risco .....	33
<b>3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS .....</b>	<b>33</b>
3.1 ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS.....	34
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>45</b>
5.1 TRABALHOS FUTUROS.....	46
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>7 ANEXOS .....</b>	<b>49</b>
7.1 ANEXO I.....	49
7.2 ANEXO II.....	53 ]



# 1

## Introdução

[Este capítulo apresenta alguns detalhes sobre a confecção da monografia, bem como seus objetivos, justificativa e motivação para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Gerenciamento de projetos vem sendo usado desde a década de 1960, nascendo da indústria bélica e aeroespacial americana, sendo depois adotada na construção civil e em outras áreas da engenharia. O pioneiro na regulamentação e distribuição desse conhecimento foi o PMI (Project Management Institute) (MARTINS, 2010).

Segundo o mesmo autor, pode-se definir projeto como um trabalho que visa a criação de um produto ou a execução de um serviço que é do tipo específico, temporário em que há certo grau de incerteza em sua realização cujas atividades precisam ser planejadas, programadas e, quando executadas, necessitam ser controladas. Essa definição vai ao encontro da definição de projeto preconizada pelo o PMI (2004).

Um projeto deve ter um ciclo de vida definido composto por um início, intermediário e término. Os custos e a quantidade de recursos alocados são baixos no início do projeto e aumentam a medida que este avança. Já em relação ao risco percebe-se que este é bastante alto no início devido a grande incerteza do projeto e diminui de forma progressiva a medida que se adquire mais conhecimento (KERZNER, 2006). Segundo Keil et al. (1998), os projetos de software têm dificuldades na gerência e muitos deles acabam em insucesso.

Para se fazer um gerenciamento de projetos (PMI, 2004) necessita-se aplicar um conjunto de conhecimentos, ferramentas, habilidades e técnicas as atividades do projeto tendo como objetivo atender os seus requisitos. Para tal deve-se inicialmente definir e autorizar o projeto, logo após deve-se definir e refinar os

objetivos, o planejamento e a estratégia de implementação, além de programar as atividades, prazos, custos e riscos.

Ainda segundo o mesmo autor, devem-se coordenar pessoas e recursos para a execução de um projeto. Deve-se também medir e monitorar regularmente o progresso do projeto tentando assim identificar os desvios em relação ao planejamento, de forma que se possam propiciar medidas corretivas para trazer o projeto ao seu caminho planejado. Para se encerrar o projeto deve-se finalizar a aceitação dos produtos e serviços entregues, ou qualquer outro resultado significativo do projeto ou de alguma de suas fases.

Controlar riscos constitui-se em um programa que previne perdas e reduz a frequência e a severidade dos acidentes. Ele é de fundamental importância, pois elimina ou reduz efetivamente a maioria dos riscos acidentais. Devemos ressaltar que o risco não é por definição ruim, sendo essencial para o progresso. As falhas também podem servir como parte de um processo de aprendizado, sendo, portanto levada para o lado positivo (ZAMITH, 2007) (SCHUYLER, 2001).

Analisar os riscos consiste em um processo de avaliação e identificação dos fatores de riscos presentes e de forma antecipada no ambiente organizacional possibilitando dessa forma uma visão do impacto negativo causado aos negócios. Essa análise deve ser feita sempre que for realizar algum investimento para que os planos originais possam se concretizar, devendo ser feita em tempo mínimo.

Segundo Karolak (1996), existem muitos problemas em processos de desenvolvimento de software e produtos, por exemplo, as incertezas na estimativa de tamanho do projeto, cronograma, qualidade e na determinação da alocação de recursos. ]

## 1.1 Justificativa e Motivação

[As pesquisas realizadas por Dominguez (2009) mostrou que a análise, o planejamento e outros fatores que influenciam os projetos de software possuem

pontos de falhas. Para amenizar esses pontos novos métodos, modelos de processos e experiência adquiridos no desenvolvimento de software podem servir como guia para que gerentes de projetos ou outros, que passem por situações semelhantes possam utilizar as medidas adequadas a fim de obterem sucesso no desenvolvimento de seus projetos.

Segundo o mesmo autor, 32% dos projetos de software foram entregues conforme o planejado, ou seja, no prazo, no orçamento e com funções e funcionalidades definidas em contrato. Foi relatado também que 44% dos projetos de software mostraram estar atrasados, seja sobre o orçamento e/ou com menos funcionalidades que o planejado e 24% dos projetos foram encerrados antes de sua conclusão, ou seja, nunca foram entregues.

Outros estudos indicam que 15 a 35% de todos os projetos de software são cancelados e os projetos restantes sofrem de não cumprimento do cronograma, custos excessivos, ou falha em atender seus objetivos de projeto (KERZNER, 2006).

Projetos de software são atividades de alto risco, gerando resultados de desempenho variável (CHARETTE, 2005). Segundo Johnson (2006), nas indústrias apenas um quarto dos projetos de software tem sucesso imediato (ou seja, completo como previsto no orçamento) e bilhões de dólares são perdidos anualmente por meio de falhas de projeto ou projetos que não entregaram os benefícios prometidos.

O PMI (Project Management Institute) tem definido como prática de fundamental importância da gerência de projetos a execução do gerenciamento de riscos (PMI, 2004).

Espera-se que o gerenciamento de riscos auxilie no processo de desenvolvimento de software da fábrica de software LP&D, incrementando a identificação, análise e controle de riscos, facilitando o andamento do projeto que estará sendo executado. Portanto, o gerenciamento de riscos tende a diminuir significativamente a quantidade de problemas no decorrer dos softwares produzidos no LP&D. ]

## 1.2 Problematização

[Os eventos que podem atrapalhar o decorrer de um projeto podem não ser previstos sem o uso de gerenciamento de risco. Esse fato dificulta a tomada de medidas preventivas e corretivas, caso algum evento de risco ocorra no desenvolvimento do software.

Gerentes de projetos acabam não executando um gerenciamento de risco e assim não podem prever os problemas que possam afetar o projeto e por consequência o seu impacto, possibilidade de um acontecimento incerto.

Técnicas de engenharia de software atual não conseguem eliminar tais incertezas (CHARETTE, 1989). Assim, o risco de gestão é crítico (BOEHM, 1991).

O processo de desenvolvimento de software utilizado atualmente na fábrica de software LP&D (Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento) não conta com um processo de gerenciamento de riscos. Levando-se em consideração a importância do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software, ou seja, o auxílio do entendimento dos riscos presentes na duração do projeto. Pode-se concluir que se trata de uma atividade complementar significativa para se garantir a qualidade do software. ]

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Gerais

[Aplicar de maneira efetiva as técnicas de Gestão de Riscos para minimização dos riscos e incertezas em projetos de software, além de definir qual estratégia deve ser adotada que vise a prevenção da ocorrência dos riscos e como minimizar os problemas mais comuns no desenvolvimento de software no *LP&D*. ]

### 1.3.2 Específicos

[A fim de se atingir os objetivos gerais, alguns objetivos específicos devem ser realizados:

- Decidir como abordar e planejar o gerenciamento de risco no *LP&D*;
- Relacionar a influência que cada fator de risco pode ter em relação ao projeto de software;
- Listar os fatores de risco de projetos de software do *LP&D*;
- Aplicar técnicas para reduzir ameaças de riscos no *LP&D*.]

## 1.4 Metodologia

[O método de pesquisa a ser utilizado neste trabalho de conclusão de curso é o estudo de caso.

Segundo Engel (2000) o estudo de caso muito pertinente nas pesquisas que tem como objetivo contextualizar e aprofundar o estudo de um tema escolhido. O método de estudo de caso requer estudos clínicos qualificados sobre o que significa. (FRANCO, 2005).

# 2

## Revisão Bibliográfica

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema abordado, com o intuito de auxiliar no entendimento da mesma.

## 2.1 Definição de projeto

Segundo Martins (2010), um projeto é empreendimento, e como tal é um trabalho que tem como objetivo a criação de um produto ou a execução de um serviço específico, temporário, não repetitivo e que envolve certo grau de incerteza na realização. Já Kerzner (2004) diz que um projeto trata-se de um empreendimento com objetivo bem definido, que consome recursos e opera sob pressões de custos, qualidade e prazos.

O sucesso do projeto está baseado em benefícios, que tratam do valor do produto a ser entregue, e em riscos, que tratam das incertezas de se obter o produto dentro do custo, tempo, esforço e qualidade estimada (MOYNIHAN, 2002). Em relação a Martins (2010), um projeto bem sucedido é aquele que não extrapole o limite do prazo estabelecido no orçamento e entregar um produto final com qualidade.

O projeto pode ser definido por características distintas como temporário, único e elaboração progressiva. A característica de ser temporário é muito importante, pois todo projeto tem um início e um fim definidos. O projeto termina quando os objetivos para os quais foram criados são atingidos ou quando se torna claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão mais ser atingidos ou a necessidade do projeto não existe mais (PMI, 2004).

Ser único significa que todo produto ou serviço gerado por um projeto é diferente de outros produtos e serviços. Os projetos envolvem a realização de algo jamais realizado anteriormente e logo são únicos. Um projeto é progressivo porque à medida em que é compreendido maior é o detalhamento das características peculiares que o distinguem como único (PMI, 2004).

Os projetos são instrumentos fundamentais para qualquer atividade de mudança e geração de produtos e serviços. Eles podem envolver desde uma única pessoa a milhares de pessoas, organizadas em times, e ter a duração de alguns dias ou vários anos (TORREÃO, 2005).

## 2.2 Definição de risco

Segundo Zamith (2007, p.47), risco é a probabilidade de ocorrer uma perda no presente ou no futuro que traz como resultado final um aumento do valor do orçamento do software. Já Charrete (2005) o define como sendo o evento ou o estado que pode causar danos, perda, ou atraso em um projeto de software. Karolak (1996) define risco como sendo problema que possa ocorrer durante o projeto.

Em suma, os riscos são compostos por três componentes: a probabilidade de ocorrência, o impacto causado, caso venha a ocorrer, e a exposição, derivada das duas anteriores. Estes servem como base para o monitoramento e controle das condições de risco dos projetos.

Segundo Zardari (2009) define um ranking de 10 tipos de riscos de software:

- As deficiências de pessoal;
- Cronogramas e orçamentos irrealistas;
- Desenvolvimento de funções e propriedades do software incoerentes;
- Desenvolvimento da interface com o usuário incorreto;
- Gold-plating (adicionar ao escopo do projeto funcionalidades ou entregas que não foram solicitadas pelo cliente);
- Fluxo contínuo de mudanças de requisitos;
- Deficiências de desempenho em tempo real;
- Deficiências em tarefas realizadas externamente;
- Esforço de fundamentos da Ciência da Computação;
- Falhas em componentes fornecidos externamente;

Na maioria dos projetos de software, os riscos ocorrem devido a cinco razões principais: a utilização de novas tecnologias, os requisitos de software, arquitetura

do sistema, o desempenho do sistema, e requisitos não funcionais (SCHUYLER, 2001).

A maioria dos projetos de desenvolvimento de software aplicam novas tecnologias em seus processos. Uma utilização indevida de novas tecnologias geralmente pode levar ao fracasso do projeto, no qual o principal motivo vem da falta do conhecimento.

Requisitos de software orientam o processo de desenvolvimento. É muito difícil obter a solução de software certo que absolutamente atende às expectativas de usuários. Para conseguir uma solução satisfatória, a equipe de projeto deve descobrir os requisitos inteiro. Identificação e definição dos requisitos são longas e complicadas, e as exigências tendem a mudar durante o desenvolvimento. Esta mudança pode ser perigosa, porque a menor mudança pode levar ao fracasso do projeto como um todo (KEIL et al., 1998).

Arquitetura de software, definidas na fase inicial de desenvolvimento, é um conjunto de decisões chave sobre a organização e os componentes. A arquitetura, possivelmente, não satisfaz todos os requisitos, e isso só pode ser verificada com um protótipo de software realizada em fases de desenvolvimento mais tarde. Assim, os riscos aparecem (KWAK, 2004).

Software deverá ter um desempenho satisfatório para requisitos não-funcionais. O desempenho é testado somente em uma solução real e percebe-se que torna necessário prever o desempenho nos estágios iniciais. Mas essas previsões são muito difíceis de fazer precisamente, o que implica em riscos (CHARETTE, 2008).

Riscos devido a assuntos organizacionais ou não funcionais estão relacionados com os recursos do projeto e cronograma.

Problemas organizacionais podem afetar uma solução de software uma vez que apenas uma organização eficiente garante o sucesso do projeto (BARROS, 2004). A programação definida pode ser um risco por causa de muitos eventos indesejáveis que podem causar um atraso na solução. É um problema de gestão para definir um cronograma para satisfazer os clientes e desenvolvedores.

## 2.3 Planejar o gerenciamento de riscos

O plano de gerenciamento de riscos documenta a estratégia e os procedimentos que serão utilizados no projeto. Este deve ser coerente com a estratégia da empresa e do negócio para tratamento de riscos. Alguns tipos de negócios e produtos apresentam risco de vida para os usuários, enquanto que outros podem apresentar grande risco financeiro. Quanto maior for o risco do negócio, mais completo, abrangente e preciso deverá ser o plano de gerenciamento de riscos (MARTINS, 2000).

A preparação de um plano para um projeto precisa ter por base a história. A gerência de riscos incentiva-nos a olhar para o futuro e a tentar antecipar o que pode dar errado, elaborando assim alternativas estratégicas capazes de reduzir essa carga de riscos (KERZNER, 2006).

Segundo o PMI (2004), o plano de gerenciamento de risco pode incluir:

- Metodologia: abordagens, ferramentas e fontes de dados;
- Funções e responsabilidades: estrutura e contribuições das equipes para tratamento de riscos;
- Orçamento: designação dos recursos necessários;
- Frequência: frequência da execução do gerenciamento de riscos no projeto;
- Categorias de riscos: São categorias hierárquicas em que os riscos são agrupados, dando origem a uma estrutura analítica de riscos. Estas categorias podem ser reaproveitadas de outros projetos similares e depois reexaminadas e refinadas durante todo o processo de identificação de risco;
- Pontuação e interpretação: são os critérios de quantificação dos riscos, para impacto e probabilidade;
- Limites de tolerância: são os limiares aceitáveis de tolerância para riscos, a partir do qual alguma ação deverá ser tomada para reduzir ou eliminar a exposição do projeto;

- Formatos de relatórios: consiste em se descrever os conteúdos e formatos dos relatórios pertinentes ao gerenciamento de riscos;
- Acompanhamento: definição como e quando as monitorações e registros de controle de riscos são realizados;

## 2.4 Identificar os riscos

O processo de identificar os riscos fornece as ferramentas e meios para que seja identificado os riscos relacionados ao projeto. Quaisquer riscos ignorados durante esse processo podem ser mais difíceis de serem solucionados mais tarde. Neste processo participam o time do projeto, especialistas nos assuntos abordados pelo mesmo, os stakeholders e outros gerentes de projeto (MARTINS, 2000).

O objetivo por trás de identificar o risco é considera-los antes que eles se tornem problemas e incorporar esta informação no processo de gerenciamento de projetos. Qualquer pessoa que esteja trabalhando em um projeto pode identificar riscos, pois cada indivíduo tem algum conhecimento especial sobre diferentes partes do projeto. Durante essa identificação, incertezas e questões de extrema importância para o projeto são transformadas em diferentes riscos que podem ser descritos e medidos (ZARDARI, 2009).

Segundo o mesmo autor, durante esta função, todos os riscos são escritos com o formato de duas partes na qual a primeira é a declaração do risco, escrito como uma declaração consistente, clara e que contém as informações para a melhor compreensão da causa, da preocupação e do seu impacto. Já a segunda parte inclui outros detalhes de apoio na forma de um contexto.

Existem muitos métodos para a identificação de riscos, dentre eles temos: check-list, comparação análoga, análise de premissas, entrevista com especialistas, fatores de risco e técnicas Delphi. Estes métodos citados são os que podem ser aplicados a todas as saídas do projeto que são o custo, esforço, prazo e qualidade.

## **2.4.1 Check-list**

O check-list pode ser desenvolvido com base nos dados históricos e no conhecimento acumulado dos projetos atuais ou passados. Esta identificação é feita pelos stakeholders que utilizam de listas prontas (PMI, 2004).

As principais vantagens de se usar um check-list é que a identificação dos riscos é rápida e simples (PMI, 2004). As grandes desvantagens são a impossibilidade da montagem de um check-list completo com todos os riscos e a possibilidade do usuário limitar a identificação nas categorias e nos fatores de riscos listados. Cuidados deveriam ser tomados para explorar fatores que não aparecem no check-list (MACHADO, 2002).

## **2.4.2 Comparação análoga**

Esse método consiste na identificação dos riscos baseado na idéia de que nenhum projeto representa um sistema totalmente inovador independente do quão avançado ou único ele seja. Para tanto, o método prevê a identificação de projetos similares, de modo que os dados destes projetos possam ser utilizados pelo projeto corrente para a sua revisão ou para a sua própria elaboração. A identificação de projetos similares envolve a determinação de características que sejam comuns aos mesmos, por exemplo, tecnologia, funcionalidade, estratégia de contrato e processo de desenvolvimento (MACHADO, 2002).

A grande vantagem é a facilidade de uso. Como grande desvantagem tem-se a dependência dos dados históricos, da interpretação desses dados e do nível de detalhe em que estão descritos.

## **2.4.3 Análise de premissas**

Cada projeto é criado e desenvolvido com base em um conjunto de suposições ou premissas. Esta é uma técnica que explora as incertezas do projeto pela existência

de algumas premissas que foram assumidas e podem ser incorretas. Essas premissas imprecisas, inconsistentes ou incompletas deverão ser identificadas e descritas para, posteriormente, poderem ser avaliadas (PMI, 2004).

#### **2.4.4 Entrevista com especialistas**

O primeiro passo consiste na identificação dos entrevistados e a preparação da agenda e das perguntas que serão feitas durante a entrevista. Posteriormente, as entrevistas são realizadas a partir das perguntas preparadas pelo entrevistador. As vantagens desse método são a obtenção de diferentes visões dos riscos, pois os entrevistados podem ter perfis distintos, contribuindo na identificação dos variados aspectos relacionados aos riscos, e a facilidade para a sua implementação. Dentre as desvantagens temos a necessidade do entrevistador definir as perguntas de modo que não limite a entrevista, além do fato deste método ser fortemente dependente do entrevistador e do entrevistado (PMI, 2004).

#### **2.4.5 Técnica Delphi**

O objetivo desta técnica é obter um consenso entre especialistas em relação a um determinado assunto como exemplo os riscos. Especialistas em riscos são identificados, mas participam de forma anônima. Usa-se um questionário para requisitar informações importantes sobre riscos. As respostas obtidas são apresentadas e circulam para que sejam inseridos comentários adicionais. O consenso quanto aos principais riscos pode ser atingido com poucas rodadas, quando utilizado esse processo. Como principal vantagem é que esta técnica ajuda a minimizar desvios nos dados, mantendo o equilíbrio de influências dos especialistas. Como desvantagem, há uma dependência em relação ao questionário formulado, o que pode limitar a troca de idéias (PMI, 2004).

## 2.4.6 Fatores de risco

Este método consiste na determinação de fatores que possam resultar em um aumento das estimativas de custo, visando cobrir antecipadamente esse risco. Apesar dessa definição ter o foco no risco de custo, esse método pode ser empregado também para prazo, esforço e qualidade do projeto. Como vantagem tem-se a usabilidade fácil, pois os fatores de risco já vêm associados ao modelo. Geralmente, esses fatores de risco originam-se numa análise estatística dos históricos dos projetos o que determina os fatores de maior relevância. Como desvantagem tem-se a dependência da criação e da qualidade da base histórica dos fatores de risco (MACHADO, 2002).

# 3 Identificação e Análise Dos Riscos

*Este capítulo apresenta a proposta desta monografia. É organizado da seguinte forma: A Seção 3 apresenta a técnica usada para identificar os riscos, na seção 3.1 apresenta a análise qualitativa dos riscos.*

O critério adotado para a identificação de riscos utilizado durante o projeto foi:

- Entrevistas: entrevistar participantes experientes do projeto e especialistas no assunto.

Os principais riscos encontrados durante o desenvolvimento do projeto no LP&D podem ser divididos nas seguintes categorias (KAROLAK, 1996):

- Riscos de projeto: são os riscos que afetam o planejamento ou recurso do projeto;

- Risco de produto: são os riscos que afetam a qualidade ou desempenho do sistema;
- Risco de negócio: são os riscos que afetam o processo de negócio e a organização que está desenvolvendo o software;

Segundo Boehm (1991), as principais técnicas identificadas e usadas pelos gerentes de projeto para solucionar os itens de riscos são: formação de equipes de projeto, treinamento, desenvolvimento incremental e iterativo, reuso de código de software e simulação.

Os riscos encontrados durante o projeto no LP&D estão nas tabelas do anexo I e anexo II. Como podemos verificar, os riscos são interdependentes e dinâmicos, qualquer ação tomada com o objetivo de mitigar ou evitar um deles pode afetar outro. A estratégia adotada foi focar em ações preventivas e corretivas simples e efetivas, buscando mitigar e evitar os possíveis riscos que necessitam intervenção.

### **3.1 Análise qualitativa dos riscos**

É o processo que, através da análise dos riscos, estima a probabilidade de ocorrência e o grau de impacto. A análise deve identificar os riscos, probabilidades e atitudes de cada uma das partes interessadas em relação a eles. A realização desse processo é frequentemente a maneira mais rápida e econômica de planejar as respostas aos riscos (PMI, 2004).

Os riscos são analisados basicamente através da probabilidade e impacto. A probabilidade é a possibilidade de ocorrência, que é a razão do número de chances pela qual um evento de risco pode acontecer (ou não acontecer) pela soma das chances do acontecimento (ou não acontecimento). O impacto pode ser positivo ou negativo nos objetivos planejados dependendo do evento. A análise de impacto inclui a quantificação de suas respectivas severidades de impacto, probabilidade e sensibilidade de mudanças (CHARETTE, 2005) (SCHUYLER, 2001).

O processo de análise qualitativa de riscos avalia a probabilidade e o grau de impacto dos riscos identificados segundo a Tabela 1, que é a matriz de probabilidade e grau de impacto, que é um jeito usual de se determinarem os riscos que devem ser tratados ou não, considerando as duas variáveis da tabela.

**Tabela 1 - Matriz de probabilidade e Grau de Impacto**

<b>Probabilidade</b>					
Muito alta					
Alta					
Média					
Baixa					
Remota					
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
	<b>Grau de impacto</b>				

As categorias da probabilidade são divididas entre: Remota, Baixa, Média, Alta e Muito Alta, e do grau de impacto são divididas entre: Muito Baixo, Baixo, Médio, Alto e Muito Alto.

Com base na Tabela 1, determina-se qual é a estratégia mais indicada para o planejamento do gerenciamento dos riscos segundo seu grau de impacto e probabilidade nos objetivos do projeto. Depois, são selecionadas as categorias que deverão ter os fatores de riscos mitigados, quais deverão ter os fatores de risco evitados e quais serão aceitos (MARTINS, 2010).

Os riscos e as estratégias na avaliação qualitativa de riscos são usados para o processo de planejamento de respostas aos riscos no qual serão constituídos ações preventivas ou ações corretivas.

O controle de riscos é bastante flexível, permitindo vários jeitos de ações. Segundo Kerzner (2006), existem três categorias de atitudes a serem tomadas no controle de riscos:

- **Aceitar o Risco:** O risco está identificado, sabe-se da sua consequência e probabilidade, mas não é realizado nenhuma medida preventiva e/ou

corretiva, pois o custo das medidas é maior que o benefício que elas resultam.

- Mitigar o risco: Procura reduzir a consequência do risco. Realizar ações preventivas e/ou corretivas para reduzir o impacto no projeto é mais eficaz que tentar reparar as consequências depois de ocorrido o problema.
- Evitar o risco: É mudar a forma do desenvolvimento da atividade, usando medidas preventivas e/ou corretivas, para eliminar o risco ou a condição ou para proteger os objetivos da atividade desses perigos. Embora não seja possível eliminar todos os eventos de risco, alguns riscos específicos podem ser evitados.

## 4

# Resultados

Este capítulo apresenta a utilização do gerenciamento de risco na fábrica de software LP&D através de um estudo de caso dos projetos. Os resultados relacionados com a aplicação do gerenciamento de risco também serão apresentados ao longo deste capítulo.

O resultado obtido por esse trabalho de conclusão de curso foi em cima de dois projetos do LP&D, que são os seguintes:

- Projeto analisado foi a criação portal para o Laboratório de Biologia Animal Integrativa (LABAInt). A idéia é ter um site, usando a tecnologia drupal, para os membros do LABAInt gerenciarem e inserirem conteúdos. O portal terá informações sobre a equipe, a infraestrutura dos laboratórios, os projetos e linhas de pesquisa, algumas notícias sobre a biologia, sobre congressos e eventos na área. O portal está armazenado no servidor da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Os membros envolvidos na equipe são:

- Uma pessoa do LP&D como desenvolvedor;
- Dois professores que atuam no LABAInt como clientes;
- Uma pessoa do LP&D como gerente do projeto;
- Outro projeto analisado foi a criação de um site para a Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG), que tem informações sobre a Pró-reitora, pós-graduação, pesquisa, legislação, eventos e notícias. Também foram criados formulários online de solicitação de verba de Programa de Apoio à Pós (PROAP) para a PRPPG. Os formulários são os seguintes:
  - Alunos em eventos no país;
  - Coleta de dados;
  - Membros de banca externa;
  - Participação de coordenadores em eventos;
  - Professores em eventos no país;
  - Professores visitantes no programa;
  - Demais naturezas de despesas;
  - Participação de alunos em cursos;
  - Prestação de contas;
- O site junto com os formulários estão armazenados no servidor da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Os membros envolvidos na equipe são:
  - Duas pessoas do LP&D como desenvolvedores;
  - Uma pessoa da PRPPG como cliente
  - Uma pessoa do LP&D como gerente do projeto;

Nos dois projetos não consta com um gerenciamento de riscos. Os riscos são tratados somente quando aparece no decorrer do projeto. Alguns são tratados e outros são ignorados.

Durante duas semanas, no LP&D, foram realizadas entrevistas com os desenvolvedores e o gerente de projeto nos dois projetos para poder identificar os riscos presentes nesses projetos. A maioria dos riscos identificados são os que

tinham mais aparecido nos projetos, na qual não era adotado nenhuma análise ou tratamento destes.

Após a identificação dos riscos, foram realizadas a análises dos riscos. Durante uma semana, no LP&D, foram realizadas entrevistas com os desenvolvedores e o gerente de projeto nos dois projetos para analisar os riscos levantados na identificação. Todos os riscos foram analisados um por um.

O total de riscos levantados durante a entrevista foram 32 riscos que são estes:

1. Requisitos do projeto mal entendidos: Esse risco é quando após o cliente explicar o requisito do projeto, os membros da equipe não entendem o que o cliente realmente queria. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é médio. Ação corretiva para este risco é validação junto ao cliente sobre os requisitos, o responsável é da equipe envolvida com o projeto. As ações preventivas são reunião com o cliente para melhorar entendimento, o responsável é a equipe envolvida com o projeto, e elaboração de protótipos para validação junto ao usuário, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.
2. Introdução de Nova tecnologia: Esse risco é quando uma tecnologia é adotada durante o projeto. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é médio. A ação corretiva para este risco é treinamento para a equipe sobre o assunto novo, o responsável é o gerente de projeto. A ação preventiva é atribuir papéis e responsabilidades para os membros da equipe, o responsável é o gerente de projeto.
3. Mudança de membros da equipe: Esse é risco é quando algum membro da equipe sai do projeto ou alguma pessoa é contratada para entrar no projeto. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

4. Cronograma fora da realidade: Esse risco é quando o cronograma do projeto extrapola o cronograma real do projeto. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é alta e o grau de impacto é médio. A ação corretiva é possuir uma base sobre cronogramas de projetos anteriores, o responsável é a equipe envolvida com o projeto. A ação preventiva é estabelecer um procedimento para estimar prazo e custo dos projetos, o responsável é o gerente de projeto
5. Criação de requisitos pela equipe de desenvolvimento: Adicionar funcionalidades no projeto que não foram solicitadas pelo cliente. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é baixo. Não possui ações preventivas e corretivas.
6. Desenvolvimento errado dos requisitos: O desenvolvimento do requisito não é de acordo com o que o cliente queria. A orientação é evitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é muito alto. A ação corretiva é marcar reunião diária com os membros envolvidos do projeto, o responsável é a equipe. A ação preventiva é garantir que a comunicação entre a equipe está boa, o responsável é o gerente de projeto.
7. Falha de comprometimento do cliente: Esse risco é quando o cliente não está comprometido com o projeto, por exemplo, falta de reuniões com a equipe. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.
8. Falta de motivação da equipe: A equipe não tem motivação durante o projeto. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

9. Pessoal insuficiente: A quantidade de pessoas na equipe não é suficiente para o projeto. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é muito alto. Ação corretiva é atribuir mais funções para cada pessoa do projeto, o responsável é o gerente de projeto. A ação preventiva é contratar mais pessoas para a equipe do projeto, o responsável é o gerente do projeto

10. Sem definição de função dos membros da equipe: As pessoas do projeto não possuem funções definidas. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é baixo. Não possui ações preventivas e corretivas.

11. Mudança de requisito: Esse risco é quando o equipe desenvolve um requisito, e este requisito muda o seu entendimento ou não é mais necessário ser adotado no projeto. A orientação é evitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é muito alta e o grau de impacto é alto. A ação corretiva é usar os métodos ágeis para o desenvolvimento do projeto, o responsável é o gerente do projeto. As ações preventivas são reunião entre a equipe do projeto e o cliente, definir a definição de pronto para o requisito e validação com o cliente após o término de um requisito. Os responsáveis pela ações preventivas são o gerente de projeto e a equipe.

12. Falta de Cooperação dos usuários: Os usuários não cooperam com o projeto, por exemplo, não fazem testes para poder avaliar se está certo ou não os requisitos desenvolvidos. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

13. Falta de metodologia efetiva para o gerenciamento do projeto: Nos dois projetos não consta com uma metodologia definida para o gerenciamento de projeto. A orientação é mitigar, segundo a matriz de

probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é alto. A ação corretiva é definir a metodologia que será realizada durante o projeto, o responsável é o gerente de projeto. A ação preventiva é definir no começo do projeto, qual metodologia será adotada até o final, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.

14. Falta de habilidade na gerência do projeto: O gerente de projeto não tem habilidade para exercer a função na gerência. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é alto. A ação corretiva é treinamento para o gerente de projeto. A ação preventiva é definir a pessoa da equipe que possui maior habilidade para ser o gerente do projeto, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.

15. Ferramentas impróprias para o desenvolvimento: No desenvolvimento do projeto, a equipe utiliza ferramentas que não precisam realmente ser utilizadas. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

16. Componentes do projeto desenvolvidos externamente: Componentes do projeto não foram desenvolvidos pela equipe envolvida com o projeto. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é baixo. Não possui ações preventivas e corretivas.

17. Custo mal estimado: O custo do projeto no início não é o realmente o preço real. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é baixo. Não possui ações preventivas e corretivas.

18. Doença em algum membro da equipe que impede a participação do mesmo no projeto: Esse risco é quando um membro da equipe adquire alguma doença e não participa do projeto, até o mesmo estiver recuperado.

A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

19. Quebra de Equipamento: Quando um equipamento no ambiente da equipe quebra ou danifica ou para de funcionar. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é muito alto. A ação corretiva é reparar o equipamento ou comprar um novo, o responsável é o gerente do projeto. A ação preventiva é realizar manutenção dos equipamentos esporadicamente, o responsável é o gerente do projeto.

20. Erros de Digitação: Esse risco é quando alguma funcionalidade contém erros de ortografia. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

21. Cliente insatisfeito com o produto: Após a equipe mostrar para o cliente o produto após ser desenvolvido, o cliente não fica satisfeito pelo trabalho da equipe. A orientação é evitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é muito alto. A ação corretiva é negociar solução com o cliente, o responsável é a equipe envolvida com o projeto e o cliente. A ação preventiva é participação do cliente durante todo o projeto, o responsável é a equipe envolvida com o projeto e o cliente.

22. Perda de dados do documento de requisitos: Esse risco é quando o documento de requisitos do projeto perde alguns dados para o desenvolvimento do projeto. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é muito alto. A ação corretiva é realizar nova reunião com o cliente para recuperar os dados perdidos, o responsável é a equipe envolvida com o projeto. A ação preventiva é realizar back-up do documento de requisitos, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.

23. Queda de energia para o desenvolvimento do projeto: Esse risco é quando no desenvolvimento do projeto, acontece uma queda de energia, impossibilitando o trabalho da equipe. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

24. Sem acesso a internet: Esse risco é quando a internet do ambiente de trabalho não funciona. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é baixo. Não possui ações preventivas e corretivas.

25. Falta de realização de testes durante o desenvolvimento do projeto: Nos projetos não consta com realização de testes durante o desenvolvimento do projeto. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é média e o grau de impacto é alto. As ações corretivas são realizar treinamento de testes para a equipe e inserir alguma metodologia que usa testes para a validação das funções desenvolvidas. O responsáveis pelas ações corretivas é a equipe envolvida com o projeto. A ação preventiva é definir a fase de realização de testes no planejamento do projeto, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.

26. Crescimento de requisitos não previstos: Os requisitos que não foram previstos durante o início do projeto, aparecem ao decorrer do projeto. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixa e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

27. Entrega prematura do produto: A equipe entrega para o cliente o produto incompleto, faltando algumas funcionalidades. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é muito alto. As ações

corretivas são definir junto ao cliente a definição de pronto do requisito e verificar junto ao cliente se o requisito está pronto. O responsável pelas ações corretivas é a equipe envolvida com o projeto e o cliente. A ação preventiva é definir os requisitos essenciais do produto, o responsável é a equipe envolvida com o projeto e o cliente.

28. Atrito entre os desenvolvedores: Esse risco é quando os desenvolvedores discutem entre si ou não tem afinidade um com o outro. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é baixo. Não possui ações preventivas e corretivas.

29. Mudança do ambiente do desenvolvimento do projeto: Esse risco é quando a equipe muda o local de trabalho. A orientação é aceitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é médio. Não possui ações preventivas e corretivas.

30. Desenvolvimento com baixa qualidade: Funcionalidades do projeto não são desenvolvidas com qualidade. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é baixo e o grau de impacto é alto. As ações corretivas são realizar novamente o requisito e inspecionar o requisito que está sendo implementado para verificar se não está com baixa qualidade. O responsável pelas ações corretivas é a equipe envolvida com o projeto. A ação preventiva é definir um número máximo de requisitos que um membro da equipe possa desenvolver em um tempo, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.

31. Ignorar o risco presente no projeto: Esse risco é quando a equipe ignora o risco presente no projeto, não tratando ele. A orientação é mitigar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é remota e o grau de impacto é alto. A ação corretiva é verificar se o risco tem um impacto que prejudica o projeto, caso tenha, deve

ser realizado uma análise nesse risco. O responsável pela ação corretiva é a equipe envolvida com o projeto. A ação preventiva é definir o gerenciamento de risco no planejamento do projeto, o responsável equipe envolvida com o projeto.

32. Conflitos de versões do produto: Esse risco é quando uma versão do produto não é compatível com algumas funcionalidades com o produto mais atualizado. A orientação é evitar, segundo a matriz de probabilidade e grau de impacto, pois a chance de probabilidade é alta e o grau de impacto é alto. A ação corretiva é padronizar as versões do produto, o responsável é a equipe envolvida com o projeto. A ação preventiva é possuir um controle de versões do produto que está sendo desenvolvido, o responsável é a equipe envolvida com o projeto.

Terminado a identificação e a análise, foram criados as tabelas de ação corretiva e ação preventiva, que estão no anexo I e anexo II.

Os riscos mais presentes nos dois projetos foram: Introdução de nova tecnologia, mudança de membros da equipe, falta de metodologia efetiva para o gerenciamento do projeto, sem definição dos membros da equipe e conflitos de versões do produto.

Os riscos menos presentes nos dois projetos foram: Requisitos do projeto mal entendidos, desenvolvimento errado dos requisitos, falha de comprometimento do cliente, falta de motivação da equipe e pessoal insuficiente.

## 5

# Conclusões

Este capítulo apresenta as conclusões obtidas pela realização deste trabalho, e também a proposição de trabalhos futuros.

A contribuição do gerenciamento de riscos do projeto é essencial para obter ótimos resultados no desenvolvimento de um projeto de software. Aprender a identificar e analisar os riscos, utilizadas corretamente, podem melhorar a execução do mesmo. Entretanto, com a aplicação das ações preventivas e corretivas, os possíveis riscos são tratados facilmente e não atrapalham o desenvolvimento do projeto. Caso não possa evitar a ocorrência dos riscos, é possível minimizar o seu grau de impacto e sua consequência sobre o projeto.

Enfim, gerenciar os riscos de um projeto auxilia para a qualidade do produto final, além dos benefícios da utilização da gerência de riscos no projeto e a redução de problemas, a aplicação tem como grande consequência e objetivo final, ou seja, a entrega de um produto confiável e de ótima qualidade ao cliente.

## **5.1 Trabalhos Futuros**

Seria interessante aplicar no LP&D, um gerenciamento de riscos em todos os projetos, já que não consta. Este trabalho futuro seria muito importante para a fábrica de software continue realizando produtos de excelente qualidade.

Realizar uma análise quantitativa de riscos nos projetos do LP&D.

## 6 Referências Bibliográficas

- BARROS, M.O. *Supporting risks in software project management*. Journal of Systems and Software, v. 70, n.1, 2004, p.21-35
- BOEHM, B. W. *Software Risk Management: Principles and Practices*. IEEE Software, v. 8, p. 32-41, Jan. 1991.
- CHARETTE, R. N. *Why software fails*. IEEE Spectrum, v. 42, n. 9, p. 42-49, 2005.
- CHARETTE, R.N. *Software Engineering Risk Analysis and Management*. McGraw-Hill, New York,1989.
- DOMINGUEZ, J. *The curious case of the chaos report 2009*. Disponível em: <<http://www.projectsmart.co.uk/the-curious-case-of-the-chaos-report-2009.html>>. Acessado em: 23 Mar. 2013.
- ENGEL, G.I. *Estudo de caso*. n.16. Curitiba: Editora da UFPR, 2000, p.181-191.
- FRANCO, M. A. S. *Pedagogia do Estudo de Caso*. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.3, 2005.
- JOHNSON, J. H. *My Life is Failure: 100 things you should know to be a successful project leader*. USA: The Standish Group International, Inc., 2006.
- KAROLAK, D.W. *Software Engineering Risk Management*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, Califórnia, 1996
- KEIL, M.; CULE, P. E.; LYYTINEN, K.; SCHMIDT. *A framework for identifying software Project Risks*. Communications of the ACM, v. 41, n.11, Nov. 1998, p.80-81.
- KERZNER, H. *Gestão de Projetos - As melhores práticas*. 2 ed. São Paulo: Bookman,2006, p.821.
- KWAK, Y. H.; STODDARDB, J. *Project risk management: lessons learned from software development environment*. Technovation, v.24, n.11, 2004, p.915-920.
- MACHADO, C. A.F. *A-Risk: Um método para identificar e quantificar risco de prazo em projetos de desenvolvimento de software*. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada), Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2002.
- MARTINS, J.C.C. *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de software com PMI, RUP,UML*.5 ed. São Paulo: Brasport,2010, p.316.

MOYNIHAN, T. *How experienced project managers assess risk*. IEEE Software, v.14, n.3, Jun. 1997,p.35-41.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. *Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos*. 3 ed. USA, 2004.

SCHUYLER, J. R. *Risk and decision analysis in projects*. 2 ed. Newtown Square: PMI, 2001.

TORREÃO, P. C. *Ambiente Inteligente de Aprendizado para Educação em Gerenciamento de Projetos*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. Recife: UFPE, 2005.

ZAMITH, J.L.C. *Gestão de riscos e prevenção de perdas: um novo paradigma para a segurança nas organizações*. 1º Ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007, p.112.

# 7 Anexos

## 7.1 Anexo I

Tabela 2: Tabela de Análise de Riscos - Ação Corretiva

Risco	Probabilidade	Grau Impacto	Orientação intervenção	Corretiva		
				Ação	Responsável	Prazo
Requisitos do projeto mal entendidos	Média	Alto	Mitigar	Validação junto ao cliente sobre os requisitos	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente
Introdução de Nova tecnologia	Média	Médio	Mitigar	Treinamento para a equipe sobre o assunto novo	Gerente de projeto	1 semana
Mudança de membros da equipe	Baixa	Médio	Aceitar			
Cronograma fora da realidade	Alta	Médio	Mitigar	Possuir uma base sobre cronogramas de projetos anteriores	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente
Criação de requisitos pela equipe de desenvolvimento	Média	Baixo	Aceitar			

Desenvolvimento errado dos requisitos	Média	Muito Alto	Evitar	Marcar reunião diária com os membros envolvidos no projeto	Equipe envolvida com o projeto	Diariamente
Falha de comprometimento do cliente	Remota	Médio	Aceitar			
Falta de motivação da equipe	Baixa	Médio	Aceitar			
Pessoal insuficiente	Baixa	Muito Alto	Mitigar	Atribuir mais funções para cada pessoa do projeto.	Gerente de projeto	1 semana
Sem definição de função dos membros da equipe	Média	Baixo	Aceitar			
Mudança de requisito	Muito Alta	Alto	Evitar	Uso de métodos ágeis, tipo o SCRUM	Gerente de Projeto	Diariamente
Falta de Cooperação dos usuários	Baixa	Médio	Aceitar			
Falta de Metodologia efetiva para o gerenciamento do Projeto	Média	Alto	Mitigar	Definir a metodologia que será realizado durante o projeto	Gerente de Projeto	1 semana
Falta de habilidade na gerência do projeto	Média	Alto	Mitigar	Treinamento para o gerente de projeto	Gerente de Projeto	Semanalmente
Ferramentas impróprias para o desenvolvimento	Remota	Médio	Aceitar			
Componentes do projeto desenvolvidos externamente	Baixa	Baixo	Aceitar			
Custo mal estimado	Média	Baixo	Aceitar			

Doença em algum membro da equipe que impede a participação do mesmo no projeto	Remota	Médio	Aceitar			
Quebra de Equipamento	Baixa	Muito alto	Mitigar	Reparar o equipamento ou comprar um novo	Gerente do Projeto	1 semana
Erros de Digitação	Baixa	Médio	Aceitar			
Cliente insatisfeito com o produto	Média	Muito Alto	Evitar	Negociar solução com o cliente	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	2 dias
Perda de dados do documento de requisitos	Baixa	Muito Alto	Mitigar	Realizar nova reunião com o cliente para recuperar os dados perdidos	Equipe envolvida com o projeto	Semanalmente
Queda de energia para o desenvolvimento do projeto	Remota	Médio	Aceitar			
Sem acesso a internet	Baixa	Baixo	Aceitar			
Falta de realização de testes durante o desenvolvimento do projeto	Média	Alto	Mitigar	Realizar treinamento de testes para a equipe	Equipe envolvida com o projeto	Semanalmente
				Inserir alguma metodologia que usa testes para a validação das funções, como o TDD	Equipe envolvida com o projeto	1 semana

Crescimento de requisitos não previstos	Baixa	Médio	Aceitar			
Entrega prematura do produto	Remota	Muito Alto	Mitigar	Definir junto ao cliente a definição de pronto de um requisito	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	1 dia
				Verificar junto ao cliente se o requisito está pronto	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	1 dia
Atrito entre os desenvolvedores	Remota	Baixo	Aceitar			
Mudança do ambiente do desenvolvimento do projeto	Remota	Médio	Aceitar			
Desenvolvimento com baixa qualidade	Baixa	Alto	Mitigar	Realizar novamente o requisito	Equipe envolvida com o projeto	Até terminar o requisito
				Inspecionar o requisito que está sendo implementado para checar se não está com baixa qualidade	Equipe envolvida com o projeto	Diariamente
Ignorar o risco presente no projeto	Remota	Alto	Mitigar	Verificar se o risco tem um impacto que prejudica o projeto. Caso tenha, deve ser realizado	Equipe envolvida com o projeto	Até verificar a análise do risco

				uma análise nesse risco		
Conflitos de versões do produto	Alta	Alto	Evitar	Padronizar as versões do produto	Equipe envolvida com o projeto	Semanalmente

## 7.2 Anexo II

Tabela 3 : Tabela de Análise de Riscos - Ação Preventiva

Risco	Probabilidade	Grau Impacto	Orientação intervenção	Preventiva		
				Ação	Responsável	Prazo
Requisitos do projeto mal entendidos	Média	Alto	Mitigar	Reunião com o cliente para melhorar entendimento	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente
				Elaboração de protótipos para validação junto ao usuário	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente

Introdução de Nova tecnologia	Média	Médio	Mitigar	Atribuir papéis e responsabilidades para os membros da equipe	Gerente do projeto	1 dia
Mudança de membros da equipe	Baixa	Médio	Aceitar			
Cronograma fora da realidade	Alta	Médio	Mitigar	Estabelecer um procedimento para estimar prazo e custo dos projetos	Gerente do projeto	1 dia
Criação de requisitos pela equipe de desenvolvimento	Média	Baixo	Aceitar			
Desenvolvimento errado dos requisitos	Média	Muito Alto	Evitar	Garantir que a comunicação entre a equipe está boa	Gerente do projeto	Diariamente
Falha de comprometimento do cliente	Remota	Médio	Aceitar			
Falta de motivação da equipe	Baixa	Médio	Aceitar			
Pessoal insuficiente	Baixa	Muito Alto	Mitigar	Contratar mais pessoas para a equipe do projeto	Gerente do projeto	1 dia
Sem definição de função dos membros da equipe	Média	Baixo	Aceitar			

Mudança de requisito	Muito Alta	Alto	Evitar	Reunião entre a equipe do projeto e o cliente	Gerente de projeto	Quinzenalmente
				Definir a definição de pronto para o requisito	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	1 dia
				Validação com o cliente após o término de um requisito	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	Mensalmente
Falta de Cooperação dos usuários	Baixo	Médio	Aceitar			
Falta de Metodologia efetiva para o gerenciamento do Projeto	Média	Alto	Mitigar	Definir no começo do projeto, qual metodologia será adotada até o final do projeto	Equipe envolvida com o projeto	1 dia
Falta de habilidade na gerência do projeto	Média	Alto	Mitigar	Definir a pessoa da equipe que possui maior habilidade para ser o gerente do projeto	Equipe envolvida com o projeto	1 dia
Ferramentas impróprias para o desenvolvimento	Remota	Médio	Aceitar			
Componentes do projeto desenvolvidos externamente	Baixa	Baixo	Aceitar			

Custo mal estimado	Média	Baixo	Aceitar			
Doença em algum membro da equipe que impede a participação do mesmo no projeto	Remota	Médio	Aceitar			
Quebra de Equipamento	Baixa	Muito alto	Mitigar	Realizar manutenção dos equipamentos esporadicamente	Gerente de projeto	1 dia
Erros de Digitação	Baixa	Médio	Aceitar			
Cliente insatisfeito com o produto	Média	Muito Alto	Evitar	Participação do cliente durante todo o projeto	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	Diariamente
Perda de dados do documento de requisitos	Baixa	Muito Alto	Mitigar	Realizar <i>back-up</i> do documento de requisitos	Equipe envolvida com o projeto	Diariamente
Queda de energia para o desenvolvimento do projeto	Remota	Médio	Aceitar			
Sem acesso a internet	Baixa	Baixo	Aceitar			

Falta de realização de testes durante o desenvolvimento do projeto	Média	Alto	Mitigar	Definir a fase de realização de testes no planejamento do projeto	Equipe envolvida com o projeto	1 dia
Crescimento de requisitos não previstos	Baixa	Médio	Aceitar			
Entrega prematura do produto	Remota	Muito Alto	Mitigar	Definir os requisitos essenciais do produto	Equipe envolvida com o projeto e o cliente	Mensalmente
Atrito entre os desenvolvedores	Remota	Baixo	Aceitar			
Mudança do ambiente do desenvolvimento do projeto	Remota	Médio	Aceitar			
Desenvolvimento com baixa qualidade	Baixa	Alto	Mitigar	Definir um número máximo de requisitos que um membro da equipe possa desenvolver em um tempo	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente

Ignorar o risco presente no projeto	Remota	Alto	Mitigar	Definir o gerenciamento de riscos no planejamento do projeto	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente
Conflitos de versões do produto	Alta	Alto	Evitar	Possuir um controle de versões do produto que está sendo desenvolvido	Equipe envolvida com o projeto	Mensalmente