

**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Gustavo Caldas Souza

**Gestão de Risco em Projetos Académicos de  
TI: Estudo de Caso**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Sistemas de Informação

Trabalho desenvolvido sob a orientação do

Professor Doutor Pedro Miguel Gonzalez Abreu Ribeiro

Outubro de 2016



## **DECLARAÇÃO**

Nome: Gustavo Caldas Souza

Endereço eletrónico: gustcaldas@hotmail.com Telefone: 915322515

Bilhete de Identidade/Cartão do Cidadão: 284216542

Título da dissertação: Avaliação dos benefícios da gestão de riscos em projetos de TI

Orientador:

Professor Doutor Pedro Miguel Gonzalez Abreu Ribeiro

Ano de conclusão: 2016

Mestrado em Sistemas de Informação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura:



## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Miguel Gonzalez Abreu Ribeiro, pela disponibilidade, cordialidade e por todas as recomendações efetuadas.

Agradeço os meus pais, em especial à minha mãe por ter tornado este percurso possível, irmã e à toda minha família, pelas palavras de conforto, pelo apoio incondicional e por terem acreditado nas minhas capacidades ao longo de todo o meu caminho académico.

Agradeço a todos os amigos e colegas de mestrado, pela amizade, ajuda e incentivo durante todo o processo.

Um agradecimento também muito especial à Juliana Cruz por ter disponibilizado tanto seu tempo livre ao me auxiliar com esta dissertação e acreditando mais em mim do que eu próprio. Por se tornar também uma pessoa fundamental em minha vida.



## RESUMO

A gestão de projetos é um tema de interesse crescente nas organizações, verificando-se que muitos objetivos organizacionais são realizados por meio de projetos. Na área de projetos de tecnologia de informação, a maior parte de suas atividades passaram a serem executadas neste modo de trabalho. Todas as melhorias, desenvolvimentos ou adaptações nas aplicações informáticas são geridas como projetos com intuito da sua agilização e controlo. No decurso da implantação destes projetos é que habita o risco, contudo é necessário mitigá-lo recorrendo a planos de prevenção. A maioria dos riscos que surgem em projetos são previamente identificados pelo gestor de projeto, a partir do conhecimento pré-existente e experiências práticas em outros projetos. Neste sentido a gestão de risco emergiu da necessidade de controlo dos riscos envolvidos nos projetos, de modo a criar procedimentos e técnicas padronizadas que auxiliem a gestão dos mesmos. Apesar da importância que possui este tema - gestão dos riscos nos projetos de *software* - é conhecido que há diversas falhas neste processo, com grandes impactos. Neste estudo é inicialmente abordada a gestão de projetos, afirmando-se a sua importância e apresentando-se alguns dos modelos mais utilizados. É também tratada a gestão de risco e a sua importância dentro do processo de desenvolvimento de *software*. O objetivo desta dissertação centra-se na compreensão da atuação da gestão de risco no desenvolvimento de *software* e a análise da sua utilização em ambiente académico, tendo como foco a unidade curricular de Desenvolvimento de Aplicações Informáticas. Neste sentido, esse estudo foca-se na identificação dos riscos mais comuns detetados nos últimos 5 anos, de modo a desenvolver uma lista ordenada de riscos que poderá servir de guia, no futuro, em projetos académicos. Este estudo apresenta como resultados, para além da lista de riscos já referida, uma comparação com os riscos já identificados e descritos na literatura da área e finalmente, a descrição de ações de contingência para mitigar os riscos principais em novos projetos académicos.

**Palavras-Chave:** Gestão de projetos, gestão de riscos, tecnologia de informação.





## **ABSTRACT**

Project management is a topic of growing interest within the context of the organizations, where many organizational objectives are achieved through projects. In the field of information technology projects, most of the activities have come to be performed in this working mode. All the improvements, developments or adaptations in computer applications are managed as projects, which aims to expedite the development and have an increased control of the project. The risk lies during the project implementation, so it is necessary to mitigate it by resorting to prevention plans. The project manager, from pre-existing knowledge and practical experiences in other projects, identifies most of the risks that arise in projects. In this sense, risk management has emerged from the need to control the risks inherent to the projects, in order to create standardized procedures and techniques that aid its management. Despite the importance that risk management has in software projects, it is known that there are several flaws in this process with huge impacts. Initially, project management is discussed in this study, stating its importance and presenting some of the most utilized models. It is also discussed the risk management and its importance within the software development process. The aim of this dissertation focuses on understanding the actions related to risk management in software development and the analysis of its utilization in the academic environment, having as focal point the curricular unit of Computer Applications Development. In this way, this study focuses on identifying the most common risks detected in the past 5 years, in order to develop an prioritized list of risks that may in the future act as a guide in academic projects. In addition to the list of risks mentioned above, this study presents as results, a comparison with the risks already identified and described in the area literature and finally, the description of contingency actions to mitigate the main risks in new academic projects.

**Key words:** Project Management; Risk Management; Information Technology.



# ÍNDICE

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract .....	ix
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Tabelas.....	xv
1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e motivação .....	2
1.2 Objetivos e resultados esperados .....	5
1.3 Abordagem metodológica .....	5
1.4 Estrutura do documento .....	7
2 Revisão de Literatura .....	9
2.1 Gestão de projetos.....	9
2.1.1 Ciclo de vida genérico do projeto .....	11
2.1.2 Metodologias, guias e frameworks mais utilizadas.....	11
2.1.2.1 O guia PMBOK.....	12
2.1.2.2 A <i>framework</i> Scrum.....	14
2.1.2.3 A metodologia PRINCE2 .....	15
2.2 Gestão de riscos.....	17
2.2.1 A importância da Gestão de Risco a Gestão de Projetos .....	19
2.2.2 Processos da Gestão de Risco .....	20
2.2.3 Benefícios da utilização de Gestão de Risco .....	22
2.2.4 Abordagens de gestão de risco .....	22
2.2.4.1 O padrão ITIL.....	23
2.2.4.2 O modelo CMMI .....	25
2.2.4.3 A <i>framework</i> COBIT.....	28
3 Metodologia do estudo de caso.....	31
3.1 Descrição do grupo em estudo .....	31
3.2 Escolha dos grupos .....	32
3.3 Recolha de dados .....	33

3.4	Tratamento dos dados.....	33
4	Proposta duma lista de riscos para projetos académicos.....	35
4.1	Análise individualizada da exposição de risco.....	36
4.2	Análise comparativa entre a lista de riscos e os problemas enfrentados.....	42
4.3	Análise comparativa entre os riscos identificados com a literatura.....	46
4.4	Definição da lista final de riscos.....	49
5	Conclusões e perspetivas futuras.....	53
5.1	Conclusões.....	53
5.2	Perspetivas futuras.....	54
	Bibliografia.....	55
	Anexo I – Dados iniciais das equipas escolhidas.....	63
	Anexo II – Problemas encontrados pelas equipas.....	77

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Resultados de Projetos dos anos 1994, 2010 e 2012 .....	3
Figura 2 - Áreas do conhecimento em Gestão de Projetos .....	10
Figura 3 - Estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto.....	11
Figura 4 - Estrutura PRINCE2 .....	16
Figura 5 – Processo de Gestão de Risco .....	21
Figura 6 - Ciclo de vida de serviços ITIL .....	24
Figura 7 - M_o_R framework .....	25
Figura 8 - Historia do CMMI.....	26
Figura 9 - Níveis CMMI .....	27
Figura 10 - Princípios do COBIT 5.....	30
Figura 11 - Frequência dos riscos.....	35
Figura 12 - Exposição ao risco .....	36
Figura 13 - Riscos de impacto baixo .....	37
Figura 14 - Riscos de impacto médio.....	37
Figura 15 - Riscos de impacto alto.....	38
Figura 16 - Riscos seriedade 6 .....	39
Figura 17 - Riscos seriedade 4 .....	40
Figura 18 - Riscos seriedade 20 .....	41
Figura 19 - Riscos com seriedade média e alta .....	42
Figura 20 - Problemas enfrentados pelas equipas .....	43



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de riscos.....	7
Tabela 2 - Distribuição da probabilidade e do impacto.....	33
Tabela 3 – Exposição do risco .....	34
Tabela 4 - Problemas Encontrados e Riscos Previstos .....	45
Tabela 5 - Lista de riscos DAI 2011/16 .....	46
Tabela 6 - Comparação de riscos com literatura existente .....	48
Tabela 7 - Tabela de risco final .....	49
Tabela 8 - Dados iniciais das equipas escolhidas (forma bruta) .....	63
Tabela 9 – Problemas encontrados pelas equipas (forma bruta) .....	77





# 1 INTRODUÇÃO

No decorrer das últimas duas décadas, a tecnologia da informação (TI) tem tido um imenso impacto sobre indivíduos, organizações e sociedade. Devido a este fenómeno, tem suscitado muito interesse em diversos investigadores em todo o mundo, procurando identificar as causas das falhas dos projetos e quais os diversos fatores que podem levar ao sucesso (Papke-Shields, Beise, & Quan, 2010). Segundo Galliers (2003) as TI disseminaram-se a um ritmo forte nas organizações, embora haja algumas destas organizações que continuam a permanecer sem as mesmas. Para além disso, a área de desenvolvimento de *software*, nos últimos anos, tem sido alvo de vários estudos como em Abdullah et al. (2011), Kaleshovska et al. (2015), Kumbakara et al. (2008) e Nasir et al. (2008). Para Nogueira (2009), a engenharia de *software* é um itinerário que viabiliza a utilização de diferentes técnicas, sendo utilizado um conjunto de procedimentos para o desenvolvimento de soluções de *software*. Com isso, devido à velocidade de atualização das tecnologias envolvidas e também das metodologias inseridas no processo abordado, hoje experimenta-se mais tecnologias e acede-se a mais informações num ano que nossos pais durante toda a sua vida no passado (A. S. G. Miguel, 2002).

Em 1968, durante a Conferência de Engenharia de *Software* da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte) realizada na Alemanha, foi criado o termo “Crise do *Software*” por Dijkstra (1972), que indicava deficiência nos *softwares* e constantes atrasos na sua entrega, tornando-os financeiramente inviáveis. Nessa altura, já era notório que a ausência de um bom planeamento comprometia o alcance dos objetivos previstos nos projetos. Posteriormente, o trabalho de Pressman (2002) aborda a “Crise do *Software*”, indicando a ausência de ferramentas, métodos e procedimentos com a maturidade necessária para o desenvolvimento de *software* com sucesso. Estes problemas no desenvolvimento de *software*, ao longo das últimas décadas, criaram dificuldades à gestão dos projetos de *software* (Pressman, 2002).

Atualmente, continua a ser evidente a necessidade de se obter uma base sólida de gestão de projetos com uma atenção mais direcionada para os riscos que estes possam ter. Um exemplo de má gestão executada, é o caso da Deloitte, uma empresa multinacional de desenvolvimento de *software*, que foi ré num processo que envolvia mais de 30 milhões de dólares devido a alegação de falhas num projeto de *Enterprise Resource Planning* (ERP) por parte do Condado de Marin, nos Estados Unidos. O queixoso alegou que a Deloitte não possuía os requisitos suficientes para ser candidata a este projeto e reteve informações sobre os riscos do projeto, entregando um produto final diferente do especificado no planeamento (International Project Leadership Academy, 2013; Johnson, 2013; Kanaracus, 2013;

Vijayan, 2010; ZDNet.com, 2013). É com base em situações similares à Deloitte que, na última década, tem ocorrido um crescimento estável na quantidade de empresas que abraçam a gestão por projetos como uma forma de sustentar uma vantagem competitiva (Yang & Chen, 2009). Refira-se também que estes problemas mostram que, um bom projeto não é composto somente por um bom planeamento de custo e tempo, conforme descrito por Kerzner (2006).

## 1.1 Enquadramento e motivação

Devido à crescente quantidade de projetos que surgem principalmente na área de sistemas de informação, este trabalho visa demonstrar a importância da gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de *software*. Engloba a necessidade de aprender mais sobre os erros praticados na área de gestão de projetos, erros que são conhecidos por muitos gestores e estudiosos da área, mas ainda continuam a crescer. O Standish Group (2013) apresenta todos os anos o relatório *CHAOS REPORT*, onde é exposto o percentual de sucesso ou insucesso dos projetos na área de tecnologias de informação. Com este relatório, também se pretende demonstrar quais os fatores de sucesso e insucesso desses mesmos projetos. Por exemplo no relatório de 2014, *CHAOS REPORT 2014*, são identificados três fatores determinantes para o sucesso de projetos, nomeadamente, o envolvimento do usuário, apoio da gestão executiva e clareza na declaração de requisitos. Outros fatores que levam ao sucesso também são identificados, porém a pesquisa demonstra que quando há a presença destes três fatores a probabilidade de sucessos é maior.

Segundo Moynihan (1997), o sucesso de um projeto está relacionado com os ganhos, que expõem o valor do produto entregue, e com os riscos, ao abordarem as incertezas da obtenção do produto dentro dos critérios definidos. Segundo Martins (2010) um projeto bem-sucedido é aquele que não excede o limite de prazo estabelecido nem o orçamento, sendo entregue com a qualidade prevista.

De acordo com o relatório de pesquisa anual disponibilizado no *CHAOS REPORT* de 2014 (The Standish Group, 2014), que devido às recorrentes falhas nos projetos em anos anteriores, procurava identificar:

- a abrangência das falhas em projetos de *software*;
- os principais fatores que levam um projeto de *software* à falha;
- os ingredientes-chaves para a redução das falhas em projetos.

Conforme o estudo realizado pelo Standish Group (2014), em 1994 cerca de 31,1% dos projetos eram cancelados antes mesmo de serem concluídos e 52,7% custavam mais de 189% do previsto, enquanto somente 16,2% dos projetos de *software*, em média eram concluídos dentro do tempo e do orçamento planejados, como se pode constatar na Figura 1. Já de acordo com o relatório CHAOS mais recente, onde o CHAOS Manifesto (2011) apresenta os resultados referentes ao ano de 2010, verifica-se que 42% dos projetos foram concluídos com diferenças do projeto inicial, 21% dos projetos foram cancelados ou nunca aproveitados, como se pode observar na Figura 1. No entanto, é possível perceber que houve algum avanço na melhora dos resultados se considerarmos o primeiro levantamento realizado em 1994, onde 16,2% dos projetos eram concluídos dentro do tempo e dos orçamentos planejados. Para além disso, no ano de 2012 apresentou um aumento nas taxas dos projetos bem-sucedidos, com 39% em projetos concluídos conforme planeamento inicial; 43% obtiveram sucesso, porém com diferenças do planeamento inicial e 18% dos projetos foram cancelados antes de serem finalizados. Desta forma, estes estudos demonstram um aumento das taxas de sucesso em relação ao ano anterior, assim como, apresenta uma redução nas falhas dos projetos (The Standish Group, 2013).

É claro que no decorrer dos anos, os dados acima apresentados, denotam uma leve melhora do sucesso dos projetos finalizados com êxito, mas isso não significa que se tenha obtido sucesso na área de gestão de projetos, pois estes resultados continuam a mostrar um aumento pouco significativo. Embora os projetos concluídos com sucesso aumentem, verifica-se também uma grande taxa de projetos falhados e é em cima desta taxa que devem ser realizados os estudos a fim de se perceber o que se tem feito de errado.

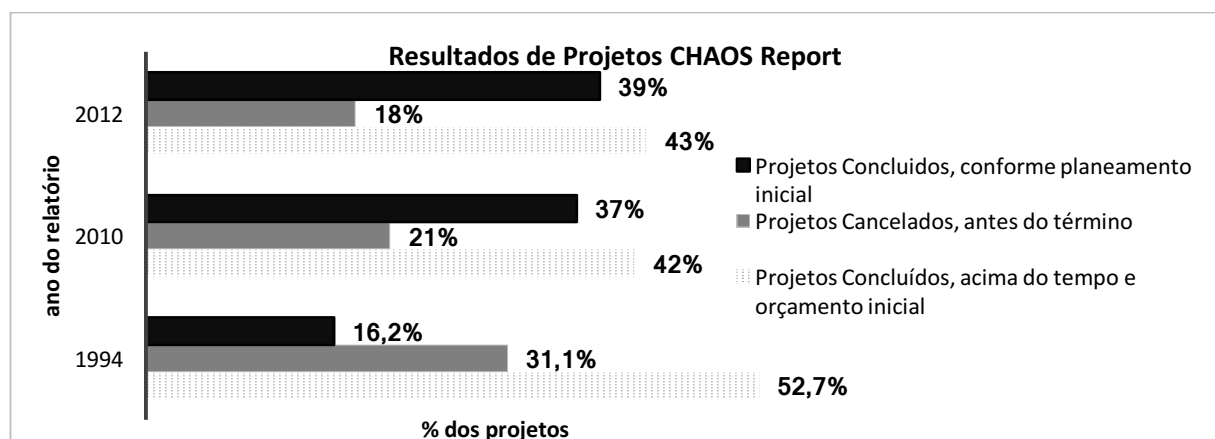


Figura 1- Resultados de Projetos dos anos 1994, 2010 e 2012

(adaptado de Chaos Report)

Dominguez (2009) ao analisar o *CHAOS Summary* (2009) constata que, 44% dos projetos de *software* demonstraram atrasos, sendo eles entregues com menos requisitos do que solicitados e/ou orçamento excedido, foi relatado também que 24% dos projetos nunca foram entregues, ou seja, foram encerrados antes de sua conclusão. Enquanto somente 32% dos projetos de *software* foram realmente finalizados conforme o planeado, ou seja, no prazo, com serviços pretendidos e no orçamento. No entanto, levanta-se a questão que os projetos não devem somente serem analisados com base no trio padrão de métricas, tempo, orçamento e requisitos do usuário, é necessário confrontar com outras métricas que as organizações consideram válidas.

Os dados acima apresentados, por mais que sejam considerados bons resultados, são inquietantes, uma vez que a tecnologia de informação é uma das áreas que tem auxiliado o amadurecimento em gestão de projetos. Tendo em vista as pesquisas realizadas pelo PMSURVEY.ORG (2014), 65% das organizações demonstram que a tecnologia de informação é a área que mais utiliza metodologias de gestão de projetos. Com este levantamento é perceptível que uma das principais causas do aumento orçamental e temporal dos projetos são as reinicializações que os projetos sofrem, porque de acordo com o relatório CHAOS de 2014, para cada 100 projetos que são iniciados, ocorrem 94 reinicializações, não necessariamente em projetos diferentes. Muitas destas reinicializações podem ocorrer em um único projeto, porque muitas vezes são estes contratemplos que podem ser prevenidos ou mitigados ao se possuir uma gestão de risco mais efetiva (The Standish Group, 2014).

Levando em consideração que estes dados de projetos são todos internos, produzido por equipas das organizações, quando se procura informações sobre os projetos *outsourcing*, quando é realizada a contratação de uma empresa externa para realizar o projeto, a situação pode ser ainda mais pessimista. De acordo com os relatórios do Aberdeen Group em 2012, a taxa de insucesso dos projetos *outsourcing* é cerca de 50%, onde também 76% das empresas inquiridas acreditam que os custos de gestão dos projetos e dos fornecedores são mais elevados do que era esperado (Outsourcing Today, 2012). Com esta pesquisa é visto que a desconfiança das organizações em empresas contratadas externamente para somente gerir os projetos ainda é muito alta, principalmente devido a elevada taxa de insucesso dos projetos assim angariados por estas empresas.

Tendo em conta o levantamento do impacto atual da gestão de projeto, da gestão de riscos e do potencial das mesmas nos projetos, pretende-se caracterizar os riscos principais em projetos TI. Para o efeito, ir-

se-á analisar projetos de desenvolvimento de *software*, em ambiente académico, na perspetiva de analisar riscos e problemas ocorridos e definir uma lista de riscos com base em dados reais.

## **1.2 Objetivos e resultados esperados**

Este trabalho, possui como objetivo a identificação e análise dos riscos no desenvolvimento de *software* da Unidade Curricular (UC) de Desenvolvimento de Aplicações Informáticas (DAI) da Universidade do Minho (Guimarães, Portugal) por meio do estudo de caso e análise dos riscos identificados desde o ano letivo de 2011-2012. Para além disso, este estudo tem como objetivo criar uma lista final de riscos, que poderá servir de guia a equipas futuras em projetos académicos. Pretende-se que este guia seja mais uma ferramenta na prevenção aos riscos, com objetivo do sucesso no desenvolvimento de futuros projetos, de modo a poderem utilizar este guia como uma *checklist* para a criação de sua lista de riscos inicial.

Para alcance deste objetivo I foram estabelecidos três objetivos secundários:

1. Aquisição do conhecimento sobre gestão de risco e gestão de projetos aplicados a projetos de desenvolvimento de *software*;
2. Identificação dos riscos principais em projetos de desenvolvimento de *software* no ambiente académico;
3. Caracterização de medidas de contingência para os riscos identificados.

## **1.3 Abordagem metodológica**

A abordagem metodológica deste desenvolvimento centrou-se, inicialmente, no método de pesquisa bibliográfica utilizado na fase de investigação. Seguiu-se a fase de recolha de dados, abordada por meio do estudo de caso. De acordo com Fidel (1984), o estudo de caso, possui o objetivo de perceber o evento em análise e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais gerais a respeito do evento observado. Poderão ser realizados questionários, entrevistas, observação, análise de artefactos ou outros métodos.

Numa primeira fase foi efetuado o levantamento bibliográfico, de forma a analisar a informação disponível relativamente ao problema. Na primeira fase desta pesquisa foi efetuado o levantamento do estado da arte, de forma a analisar a informação técnico-científica disponível relativamente ao problema e às

soluções adotadas para a sua resolução. Um ponto importante para esta fase foi a caracterização do problema, ou seja, a utilização de padrões para a gestão de risco em projetos de desenvolvimento de *software*. Assim, agrupada e averiguada as informações sobre a gestão de risco e gestão de projetos com possível utilização no âmbito em questão.

Com base na pesquisa bibliográfica efetuada estabeleceu-se um plano de execução para o estudo de caso, de acordo com Joia (2006), o estudo de caso é uma metodologia que visa analisar eventos contemporâneos que o pesquisador não possui controle. Para além disso, Benbasat, Goldstein e Mead (1987) citam as seguintes características de estudo de caso:

- pesquisa envolvida com as questões primordiais “como?” e “porque?” em oposição ao “o que?” e “quantos?”;
- dados recolhidos utilizando diversos meios (Entrevistas, questionário, diários, observações diretas ou indiretas, etc.);
- fenómeno observado no seu ambiente natural;
- uma ou mais entidades examinadas;
- o investigador não precisa especificar antecipadamente o grupo de variáveis dependentes ou independentes.

Os dados foram recolhidos mediante os projetos entregues pelas equipas em seus anos respetivos e todo o material também disponibilizado na plataforma *online* de ensino utilizada pela unidade curricular.

Com base na pesquisa bibliográfica efetuada e na análise dos trabalhos anteriores realizados pelas equipas se estabelecerá um guia com os riscos mais frequentes nos projetos estudados para assim, levar à obtenção das conclusões mais relevantes para este estudo.

Tendo em conta o tema do trabalho, foi criada uma lista com os riscos que poderiam surgir durante a execução deste projeto, assim como a probabilidade e impacto da sua ocorrência e as consequências que estes riscos poderiam ter sobre o mesmo (Tabela 1). Tabela criada conforme adaptação dos estudos de Nogueira (2009), descritos em maiores detalhes abaixo na seção 3.4.

Tabela 1 - Lista de riscos

Riscos	Probabilidade [1-5]	Impacto [1-5]	Seriedade [1-25]	Consequências
Escassez de tempo	3	5	15	Ocorrerá atraso na entrega final do relatório, e/ou pode ocorrer falta de conteúdo.
Sobrecarga de trabalho	3	4	12	Desmotivação por falta de gestão de tempo.
Pouco conhecimento em áreas específicas	3	3	9	Necessidade de utilização de mais tempo para a compreensão do conteúdo em estudo.
Atraso nas entregas	2	4	8	Penalizações em nota final e nas propinas.
Falta de bibliografia adequada	2	3	6	Necessidade de gasto com mais tempo em pesquisas.
Mudanças constantes no objetivo	2	3	6	Pode influenciar o atraso dos <i>milestones</i> e carência na compreensão dos textos redigidos.
Perceção incorreta do objetivo	2	2	4	Perda de tempo na redação de conteúdos não relevantes para o projeto.
Perda de ficheiros	1	3	3	Podem influenciar na entrega dos <i>milestones</i> do projeto.
Cronograma com datas incorretas	3	1	3	Necessidade de reajuste do cronograma previamente estabelecido.

## 1.4 Estrutura do documento

A dissertação foi dividida em cinco capítulos, o primeiro capítulo é referente à introdução, sendo nele constantes o enquadramento do trabalho e motivação do mesmo, assim como os objetivos os resultados esperados tendo em conta a sua importância e relevância abordada por diversos autores, abordagem metodológica e a estrutura da dissertação. O segundo capítulo refere-se a análise da revisão de literatura sobre gestão de projetos, uma abordagem sobre padrões de gestão em projetos e explicitado a gestão de risco, onde está descrito a importância da gestão dos riscos no decorrer de projetos. O terceiro capítulo apresenta toda a metodologia utilizada no estudo de caso selecionado para a realização deste estudo. O quarto capítulo refere-se ao desenvolvimento de uma lista de riscos para projetos de TI, através do estudo de caso selecionado. O último capítulo da dissertação diz respeito às conclusões da dissertação onde se mostra, de uma forma resumida, os resultados do estudo e onde se sugerem linhas de estudo para trabalhos futuros, no sentido de se garantir a continuidade do mesmo.





## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo é apresentada toda a informação relevante para estabelecer o estado da arte no domínio em questão, demonstrando-se a importância da análise de gestão de risco em projetos TI. Neste sentido será apresentado o levantamento bibliográfico relativo à gestão de projeto e à gestão de risco.

### 2.1 Gestão de projetos

Nos dias de hoje, conforme a crescente complexidade e competitividade dos trabalhos desenvolvidos sejam eles no ambiente acadêmico ou corporativo, passam a depender mais do fator organização e do planejamento mais controlado (Nogueira, 2009). Com isso, os projetos tornaram-se fundamentais na realização de trabalhos, criando iniciativas para o aperfeiçoamento do movimento de gestão de projetos (Yang & Chen, 2009).

O dicionário *Priberam* define projeto como o esboço do trabalho que se pretende realizar. Para Martins (2010), um projeto é um 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 sua realização. Segundo a norma NBR ISO 10006 (2000), projeto é um processo singular que possui limitação de tempo, custo e recursos composta por um grupo de ações controladas e organizadas com um objetivo em comum com data de início e fim. Finalmente, para o *Project Management Institute - PMI* (2013), o projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos, que mediante essa característica marcante por possuir sempre um prazo pré-estabelecido com metas bem definidas a serem cumpridas. Atualmente muitas empresas adotaram os projetos como a melhor forma para execução dos trabalhos, implicando em atividades para a melhoria da gestão de projetos (Yang & Chen, 2009).

Esta enorme necessidade da definição de modelos confiáveis para a obtenção de um produto final conforme o planejado e de maior eficácia, é onde a gestão de projeto se torna cada vez mais importante, sendo alvo de vários estudos. Conforme Martins (2010), a gestão de projetos é uma disciplina que teve seu surgimento na indústria bélica dos Estados Unidos, posteriormente adotada pela construção civil e em seguida foi utilizada em outras áreas da engenharia. Em sua concepção, projeto passa a significar um “empreendimento” e como qualquer empreendimento suas atividades precisam ser programadas

planeadas e em sua execução necessitam de ser controladas. Bannerman (2008) indica que a gestão de projetos não é simplesmente a aplicação de uma técnica mas sim a criação de capacidades organizacionais. Kwak e Anbari (2009), também confirmam que gestão de projetos não é uma mera prática de planeamento e controlo mas torna-se uma área académica.

Conforme as pesquisas realizadas com empresas de todo o mundo em 2014 pela PMSURVEY, as áreas do conhecimento consideradas de maior importância na metodologia de gestão de projetos continuam a serem lideradas por (Figura 2): âmbito (94.1%), prazo (94.1%), custo (84.0%), qualidade (67.5%) e somente na quinta posição aparece os riscos com 66.3% (PMSURVEY.ORG, 2014). Visto isso e segundo o estudo de Paiva et al. (2011) ainda há uma ordem de importância para o sucesso do projeto que é praticamente mantida desde a existência de gestão de projetos, onde os gestores declaram que o mais importante é terminar o projeto de acordo com requisitos especificados e em segundo lugar finalizar o projeto no prazo especificado. Estes autores também demonstram em estudos mais recentes que ao se comparar a recente área de estudos de gestão de projetos de *software* com a gestão de projetos na indústria de construção, os resultados não são muito diferentes quanto aos atrasos e as incertezas encontradas (Varajão, Dominguez, Ribeiro, & Paiva, 2014).

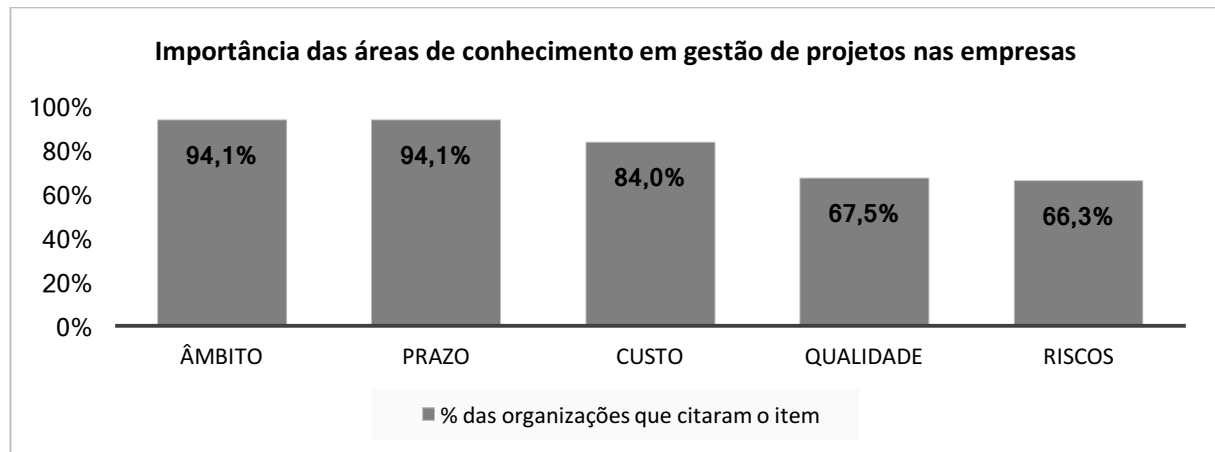


Figura 2 - Áreas do conhecimento em Gestão de Projetos

(adaptado de PM SURVEY.ORG, 2014)

Portanto, é necessário elevar a importância dos riscos envolvidos em um projeto às primeiras preocupações do projeto, porque se estes não forem encarados com a devida importância, continuarão a existir projetos sem alcançarem o fim com sucesso.

### 2.1.1 Ciclo de vida genérico do projeto

Devido a necessidade do melhor acompanhamento e controlo dos projetos, estes foram divididos em fases que facilitam a gestão e controlo de todos os processos do projeto, estas fases são chamadas de ciclo de vida do projeto (Martins, 2010). Por ser um ciclo de vida genérico, a sua utilização é viável em projetos de proporções diversas. Com esta divisão ficam estabelecidos os recursos humanos envolvidos em cada fase e também as técnicas de trabalho utilizadas, assim sendo definida uma estrutura básica do projeto independente de seu ambiente. Conforme o PMI (2013), o ciclo de vida de um projeto consiste numa série de fases pelas quais um projeto passa do início ao término, verificando-se que estas fases são limitadas pelo tempo e caracterizam-se por inputs e outputs bem definidos

Este ciclo de vida genérico (Figura 3) é usualmente composto por: início do projeto, organização e preparação, execução do trabalho do projeto e encerramento do projeto.

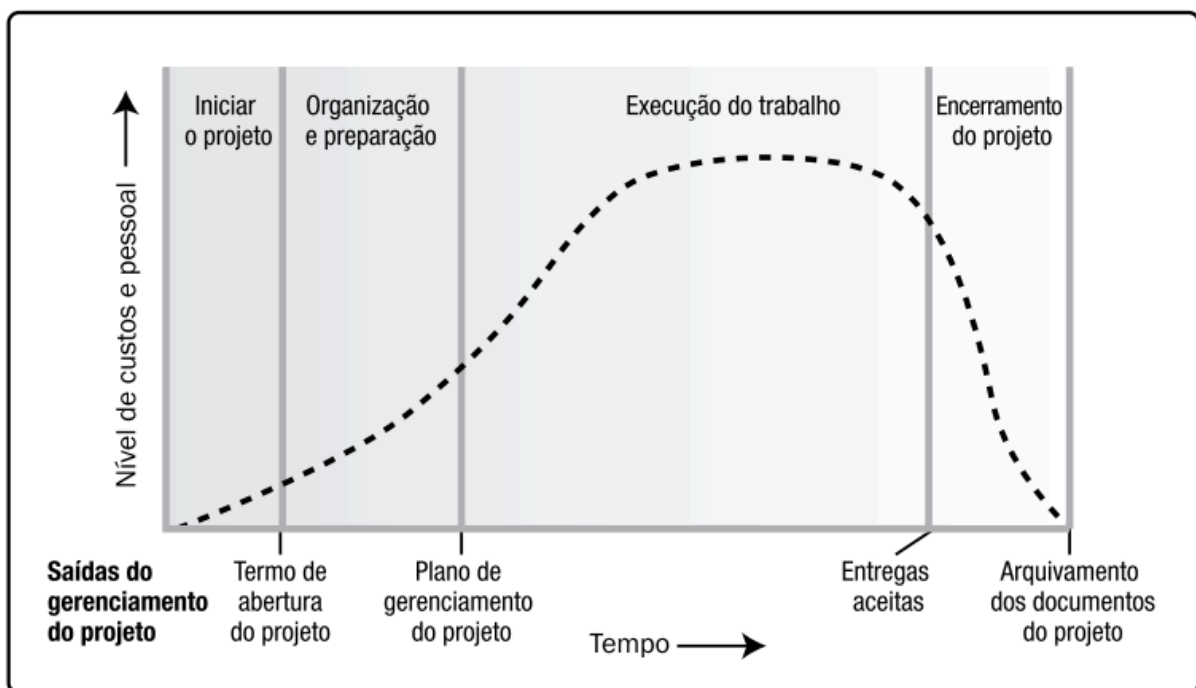


Figura 3 - Estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto

(PMI, 2013)

### 2.1.2 Metodologias, guias e frameworks mais utilizadas

Os padrões ou normas são muito frequentes na área de sistemas de informações, devido às constantes atualizações e melhoria das técnicas utilizadas no ramo, para além de serem importantes na definição

das melhores práticas em uso. Definido por Brunsson, Rasche e Seidl (2012), normas ou padrões são vistos como um conjunto de orientações para o uso espontâneo ou uso comum, desenvolvidas por um conjunto de pessoas e/ou organizações. Pode-se também definir normas como algo geralmente adotado por um vasto grupo de pessoas (Burge, Carroll, McCall, & Mistrik, 2008).

Para além disso, o grupo Gartner (2015) define normas como um documento que recomenda um protocolo, interface ou uma forma de um sistema, sendo normalmente desenvolvidas por entidades nacionais ou internacionais reconhecidas. No entanto segundo Simões (2014) é difícil definir corretamente o conceito de normas, porque os termos *framework*, metodologias, métodos, modelos, *best practices*, recomendações e *guidelines* são frequentemente utilizados como seus sinónimos. A seguir são apresentadas algumas das metodologias que são mais utilizadas no ambiente dos projetos.

#### 2.1.2.1 O guia PMBOK

O pioneirismo na distribuição e regulamentação desse conhecimento foi o *Project Management Institute* (PMI), que praticava a difusão e ampliação dos conhecimentos existentes em gestão de projetos, sendo este instituto o responsável pela criação do *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) o Guia do Conhecimento em Gestão de Projetos, onde são reunidas as melhores diretrizes e práticas atualmente em utilização pelos gestores de projetos, sendo considerado a base do saber sobre gestão de projetos pelos profissionais da área (PMI, 2013). Para além disto, o PMI (2013), cita também que por serem consideradas boas práticas, não significa que todas as suas práticas devem ser aplicadas uniformemente a todos os projetos, mas que devem ser geridas e utilizadas somente as consideradas apropriadas.

A gestão de projetos é distribuída em grupos de processos, normalmente agrupadas por iniciação, planeamento, execução, monitoramento e controlo e encerramento. Ao atravessar os grupos de processos, existem as áreas de conhecimento presentes dentro do PMBOK, onde as mesmas ocorrem em diferentes fases de processos do ciclo de vida do projeto, enunciadas em seguida (PMI, 2013):

- a gestão da integração no projeto inclui os processos e atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos e atividades dentro dos grupos de processos de gestão do projeto (PMI, 2013);
- a gestão do âmbito do projeto de acordo com o PMI (2013), inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclua todo o trabalho necessário para a conclusão do projeto em

causa com êxito. Também está relacionada principalmente com a definição e controlo do que consta e do que não consta no projeto;

- a gestão de tempo do projeto inclui todos os processos necessários para gerir o término pontual do projeto de acordo com o definido no âmbito (PMI, 2013);
- a gestão de custo do projeto, conforme o PMI (2013), passa por incluir todos os processos utilizados no planeamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gestão e controlo dos custos, de modo que o projeto consiga ser considerado encerrado dentro do orçamento aprovado no início do projeto;
- a gestão da qualidade inclui os procedimentos e as atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça as necessidades para as quais foi realizado. Para além disso, esta também é responsável por garantir o cumprimento e validação dos requisitos de qualidade do projeto, incluindo os do produto (PMI, 2013);
- a gestão de recursos humanos do projeto inclui as pessoas que organizam, gerem e orientam a equipa de projeto. Para além disso, a equipa de projeto é composta por pessoas com papéis e responsabilidades bem definidas, de modo a ir ao encontro das necessidades do projeto, sendo as mesmas envolvidas direta ou indiretamente ao longo do mesmo (PMI, 2013);
- a gestão da comunicação está dividida, na maior parte do tempo, entre os gestores de projetos e a troca de informações com os membros das equipas ou partes interessadas no projeto internamente ou externamente. Sendo composta por todos os processos necessários para garantir que as informações do projeto sejam planeadas, coletadas, concebidas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, monitoradas e disponibilizadas de forma proveitosa e adequada para todas as partes envolvidas no projeto (PMI, 2013);
- a gestão de aquisições, de acordo com o PMI (2013), envolve todos os processos necessários para compra ou aquisição de produtos, serviços ou resultados externos à equipa do projeto, que pode exercer a função de comprador ou de vendedor nas transações;
- a gestão de riscos em um projeto, conforme o PMI (2013), tem como objetivo criar procedimentos de planeamento, identificação, análise, planeamento de respostas e controlo de riscos. Onde os objetivos da gestão de risco dentro do projeto estão relacionados com o aumento da probabilidade e do impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos;

- a gestão das partes interessadas do projeto, para o PMI (2013), é constituída por todas as pessoas ou organizações que possam ser afetadas ou afetar o projeto. Para além disso, esta gestão também têm a responsabilidade de manter a comunicação das partes interessadas, de modo a atender as necessidades dos envolvidos, com o propósito do cumprimento dos objetivos do projeto.

#### 2.1.2.2 A *framework* Scrum

O Scrum foi definida formalmente como uma *framework* de gestão de projetos, em 1995, durante um *workshop* de Programação Orientada a Objetos, Sistemas, Linguagens e Aplicações (OOPSLA – *Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications*) (Schwaber, 1995). Segundo Schwaber e Sutherland (2011), o Scrum é uma estrutura processual que tem base nas melhores práticas ágeis, onde é possível empregar vários processos e técnicas para o desenvolvimento e manutenção de produtos complexos. Durante os anos seguintes, estes autores deram continuidade na contribuição e desenvolvimento deste método para sua ampla aceitação (Kaleshovska et al., 2015). No início sua utilização foi limitada, para o desenvolvimento de projetos de *software*, porém atualmente, esta metodologia é aproveitada em diversas áreas (Schwaber, 2004). Ainda de acordo com Kaleshovska et al. (2015), o motivo desta *framework* ser tão bem aceita na gestão de projetos, é a sua flexibilidade de incorporar mudanças durante os projetos, permitindo que os clientes ou utilizadores possam realizar ajustes nos requisitos e os mesmos sejam inseridos em fases posteriores. Esta *framework* compreende um conjunto composto por (Schwaber & Sutherland, 2011):

- equipa Scrum: constituída por um *Product Owner*, responsável por maximizar o valor do produto e o trabalho da equipa de desenvolvimento. A equipa de desenvolvimento, que é auto-organizada e multifuncional sendo formada por profissionais cujo trabalho é a entrega no final de cada *Sprint*. O *Scrum Master* que é responsável por garantir que o Scrum é compreendido e divulgado, sendo esta a pessoa designada como servo-líder da equipa Scrum;
- eventos com tempo pré-definido: são diversos tipos de reuniões para tratar do *Sprint*, um desenvolvimento de no máximo um mês, que tem como objetivo inspecionar e adaptar algo de novo ao produto final;

- artefactos: *backlog* como uma listagem organizada de tudo que possa ser essencial no produto; uma lista de tarefas para desenvolver determinados itens do *backlog* do produto que são transformados em *Sprint*;
- regras: normas que realizam a junção entre os eventos, papéis e os artefactos.

### 2.1.2.3 A metodologia PRINCE2

O *Projects in a Controlled Environment* (PRINCE2) é uma metodologia não proprietária para gestão eficaz de projetos (OGC, 2009). O PRINCE2 é proveniente do método PROMPTII e do método de gestão de projetos PRINCE, desenvolvido em 1989 pelo *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA) do Reino Unido. Em 1996 com o lançamento do PRINCE2, o governo britânico, estabeleceu que todos os projetos desenvolvidos para o setor público passariam a utilizar como metodologia de gestão o PRINCE2. Esta decisão deveu-se ao fato desta metodologia ser realmente genérica, pois esta nova versão permitia ser adaptada a qualquer ambiente organizacional com qualquer dimensão (Bentley, 2010, 2015; PRINCE2, 2016). De acordo com Angelo (2008), com esta capacidade de adaptação o projeto passa a ter as seguintes características: organização e controlo ponto a ponta; gestão efetiva de qualquer possível desvio do plano; flexibilidade dos pontos decisórios; um meio de fácil comunicação entre a equipa de projeto e a organização; maior envolvimento dos gestores e *stakeholders* em momentos chave da execução do projeto.

Com a frequente utilização pelo governo do Reino Unido, o PRINCE2 passou a ser reconhecido e utilizado no setor privado, tanto no Reino Unido quanto internacionalmente. Devido a isto, o PRINCE2 vem aparecendo em todo o mundo como um dos métodos com mais ampla aceitação (Bentley, 2010, 2015; OGC, 2009; PRINCE2, 2016; Saad, Ibrahim, Asma, Khan, & Akhter, 2014; Skogmar, 2015).

O PRINCE2 é uma metodologia constituída pela integração de quatro elementos base, apresentados na Figura 4 (OGC, 2009):

- princípios: são as orientações obrigatórias que definem se um projeto está a ser gerido através do PRINCE2, pois se não forem aplicados todos estes princípios, não será considerado um projeto PRINCE2. Sendo composto por sete princípios base (Skogmar, 2015): gestão por etapas; gestão por exceções; foco no produto; adaptação ao ambiente do projeto; papéis e responsabilidades bem definidas; justificação contínua do projeto; aprendizagem com experiências anteriores;

- temas: são descritos os aspetos da gestão do projeto que devem ser abordados de forma contínua e em paralelo ao longo de todo o ciclo de vida do projeto. Passam por explicar o tratamento específico que o PRINCE2 exige para várias disciplinas de gestão de projetos. Também composto por sete áreas (Angelo, 2008; OGC, 2009; Saad, Abdullah, Asma, Muhammad Saad, & Abdul Qadir, 2013), nomeadamente: *business case*; organização; qualidade; planos; riscos; mudanças e progresso;
- processos: descreve uma progressão passo-a-passo de atividades através do ciclo de vida do projeto, partindo do início até o encerramento, necessárias para gestão de um projeto PRINCE2. Estão divididas em sete atividades (Angelo, 2008; OGC, 2009; Reggiani & Marra, 2014; Saad et al., 2014), nomeadamente: elaborar o projeto, iniciar o projeto, dirigir o projeto, controlar uma sequência, gerir a entrega de produtos, gerir um limite de sequência e encerrar o projeto;
- adaptabilidade do PRINCE2 ao ambiente do projeto: é a capacidade de adaptação do PRINCE2 a qualquer tamanho de projeto, tendo em conta que não é uma metodologia “*one size fits all*”, mas sim uma estrutura flexível (OGC, 2009; Saad et al., 2014).

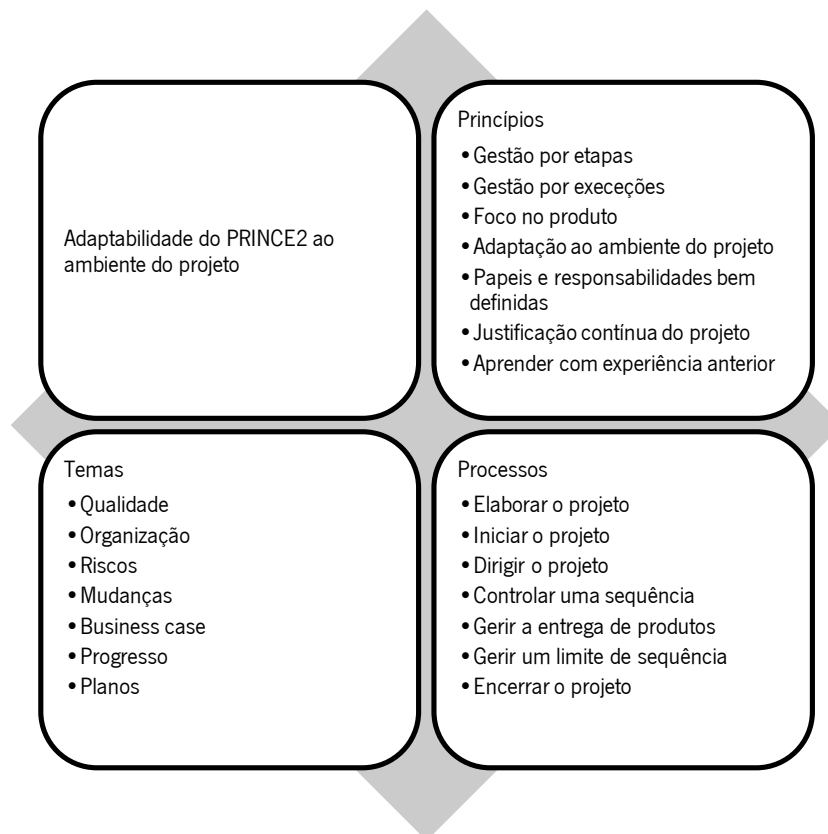


Figura 4 - Estrutura PRINCE2



## 2.2 Gestão de riscos

Para Sommerville (2007), o risco é a probabilidade de alguma situação adversa acontecer. No decorrer do desenvolvimento de um projeto de *software*, existem muitas oportunidades para as adversidades, já afirmava McManus (2004), que nenhum projeto é livre de riscos. Sabe-se que os projetos de *software* são atividades imprevisíveis e complexas, são vários os exemplos que se podem utilizar para ilustrar esses erros aparentes, como o caso da Deloitte (Vijayan, 2010) e o projeto *Virtual Case File* (VCF) que após mais de quatro anos, em 2005, pertencente ao *Federal Bureau of Investigation* (FBI), desejavam implantar um sistema que reuniria e partilharia, entre seus agentes, todos os dados de forma virtual ao extinguir os relatórios de papel, porém foi encerrado com prejuízo de milhões de dólares devido a utilização de tecnologia ultrapassada e uma má gestão (Café, 2011; FBI & Mueller, 2005; Knorr, 2005; Strategic PPM, 2010). Para Charette, a única certeza que um gestor deve possuir num projeto, é que o risco irá ocorrer, enquanto Drucker afirma que o indispensável é que os riscos considerados sejam os certos. (Charette, 1989; Drucker, 1975).

O risco possui duas características que o define: a incerteza – o evento que caracteriza a possibilidade de acontecer ou não, e a perda – se a incerteza se tornar realidade, pode prejudicar total ou parcialmente a probabilidade de sucesso do projeto (Alencar & Schmitz, 2005; Kendrick, 2015; A. Miguel, 2006; Pressman, 2002). Segundo PMI (2013), os riscos podem ser considerados ameaças e/ou oportunidades num projeto, dado que algumas ameaças possam vir a ser consideradas oportunidades no decorrer do projeto. Para Charette (2005) o risco é um evento que possa causar perda, atraso, ou danos em um projeto de *software*. Com diversas definições e abordagens, durante este trabalho a definição que foi adotado por se assemelhar ao ambiente e também a como os grupos de trabalho analisam o risco foi exatamente a que, os riscos são eventos negativos com possibilidade de ocorrerem nos projetos e com a probabilidade de resultado insatisfatório (Barki, Rivard, & Talbot, 2001; Thiry-Cherques, 2002).

Por fim, é percebido que o risco acaba por possuir três elementos: probabilidade de ocorrer, impacto causado, caso ocorra, e a exposição, resultado da conjugação das anteriores. Para o monitoramento e controlo dos riscos estes elementos são essenciais (Macedo & Salgado, 2015; USA, 2006). Boehm, lista os dez riscos que gestores de projetos citaram que ocorrem com mais frequência no decorrer dos projetos de *software*, são eles (Boehm, 1991):

- deficiência de equipa;

- estimativas e cronogramas irrealistas;
- desenvolvimento das funções e propriedades erradas;
- desenvolvimento de interface de utilizador errada;
- *gold-plating* (inclusão de funcionalidades não solicitadas pelo cliente);
- fluxo constante de mudanças de requisitos;
- falhas em elementos externamente fornecidos;
- falhas em tarefas executadas externamente;
- insuficiência de desempenho em tempo real;
- ultrapassar as capacidades da ciência da computação.

Ao analisar os erros em épocas diferentes com um intervalo maior de espaço entre os estudos é possível observar a similaridade dos riscos enfrentados. No estudo de Aloini, Dulmin e Mininno (Aloini, Dulmin, & Mininno, 2007) é feita uma abordagem dos riscos voltada para projetos de implementação de ERP's (*Enterprise Resource Planning*), os riscos mais comuns segundo estes autores são:

- fracas competências da equipa;
- baixo envolvimento dos diretores;
- sistema de comunicação ineficaz;
- envolvimento baixo do usuário chave;
- arquitetura complexa e elevado número de módulos;
- fraca capacidade de gestão;
- técnicas de gestão do projeto ineficazes;
- inadequada gestão de mudanças;
- fraco serviço de consultoria;
- liderança fraca;
- raciocínio ineficaz, tanto estratégico como do planeamento.

Já em novos estudos apresentados por G. Júnior e Chaves (2014), é realizada uma síntese dos principais estudos da área e recolhidos os riscos que ainda são considerados importantes pelos gestores de projetos de *software*, nomeadamente:

- problemas com artefactos técnicos de terceiros;
- mudanças constantes de requisitos técnicos;
- novidade técnica em desenvolvimento;

- falha técnica de desenvolvimento;
- falha de testes no sistema;
- falha na gestão de desenvolvimento de sistemas;
- falha nas entregas;
- falha na conceção dos componentes;
- falta de documentação;
- falha na interação entre processos da empresa e o sistema;
- falha no mapeamento dos sistemas.

Estes riscos listados nos estudos mais recentes são referentes à categoria de desenvolvimento inserido no projeto de *software*. Verifica-se que alguns dos riscos já mencionados por Boehm no estudo de 1991 ainda permanecem como importantes em estudos mais recentes, demonstrando que com os estudos disponibilizados e avanços realizados na área de gestão de projetos, muitos dos riscos defrontados ainda se conservam como sendo pontos a considerar dos projetos atuais.

Com essa imprevisibilidade e complexidade que o trabalho de desenvolvimento de *software* exige, recai sobre os projetos de *software* uma associação a vários tipos de riscos, que devem ser controlados com a utilização de gestão de riscos (Han & Huang, 2007). Sendo esses objetivos da gestão de riscos aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. A capacidade de uma organização prosperar tendo em conta a presença do risco, bem como respondendo a acontecimentos inesperados, bons ou maus, é o primeiro indicador da capacidade que essa organização tem de competir, e isso é sem dúvida o primeiro sinal positivo (Chapman, 2011).

Consistindo a gestão de risco num método para o tratamento de riscos, com o objetivo de minimizar ou evitar os contratempos e seus efeitos envolvidos, que possam afetar o processo de desenvolvimento de *software*. Anteriormente a área que lidava com os riscos, era somente parte de um processo, porém com sua evolução passou a atuar transversalmente em todos os processos do desenvolvimento de *software* (Machado, 2002; Nogueira, 2009; Nogueira & Machado, 2012; Shenhar & Dvir, 2010).

### 2.2.1 A importância da Gestão de Risco a Gestão de Projetos

Ainda que gestão de riscos seja uma das maiores necessidades em gestão de projetos, reconhece-se que pouco tem sido feito a este respeito (Ibbs & Kwak, 2000; Raz, Shenhar, & Dvir, 2002; Zwikael &

Globerson, 2006; Zwikael & Sadeh, 2007). Porque no decorrer do progresso de um projeto de *software* há uma imensa chance de algo não funcionar como o esperado. Em 2012, Kutsch et al., demonstrou que muitos gestores de projetos ainda negligenciam a gestão de riscos no decorrer do seu projeto e apresentou cinco crenças chave que justificavam esta opção, sendo elas:

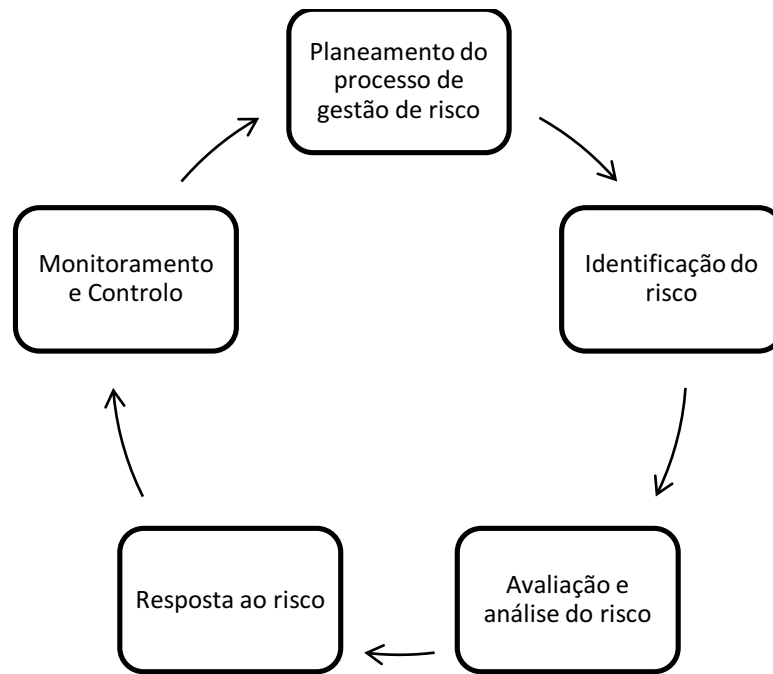
- legitimidade: os gestores ao acreditarem que por seguirem os procedimentos de gestão de risco, gerava-se aceitação e confiança entre os *stakeholders*, mesmo que a estrutura de gestão de risco estivesse anunciada sem realmente estar em utilização;
- valor: acreditam que a gestão de riscos deve ser comprovadamente útil, e quando não há valor evidente o interesse dos gestores pela gestão de risco diminui;
- competência: que ao demonstrarem ao cliente que existe um risco que impeça o sucesso do projeto, isso possa por em causa a competência dos gestores frente aos clientes;
- fato: os gestores dissociam-se da gestão de riscos quando os riscos são considerados fictícios ou imaginários;
- autoridade: os gestores deixam de seguir a gestão de risco quando sentiam que não tinham autonomia para agir na mitigação dos riscos.

### 2.2.2 Processos da Gestão de Risco

Das estratégias que são utilizadas para tratamento de riscos a literatura é enfática quanto aos passos que se devem realizar, mesmo que possam ser planeados de diferentes formatos, (Figura 5) descrevendo-os como o planeamento, identificação, avaliação e análise, resposta, e monitoramento e controlo durante todo o projeto (Kendrick, 2015; Kerzner, 2013; Rodrigues et al., 2009; Silva et al., 2011). Sendo estes processos conduzidos de forma sistemática com intuito de identificar e gerir o risco com o fim de agir sobre seu aparecimento (eliminá-lo ou controlá-lo) (IPENZ, 2007<sup>a</sup>; Marcelino-Sádaba et al., 2014). A mitigação dos riscos, sendo eles oportunidades ou ameaças, é mediante o (IPENZ, 2007<sup>a</sup>; Nakashima & Carvalho, 2004; PMI, 2013; Souza et al., 2010):

- planeamento do processo de gestão de risco: decisão de como deverá ocorrer a abordagem e execução das atividades adequadas;
- identificação do risco: determinação dos riscos que podem afetar o projeto, ameaças ou oportunidades;
- avaliação e análise do risco: classificação dos riscos identificados com objetivo de definir a melhor ordem e estratégia de mitigação;

- resposta ao risco: desenvolvimento de ações para aumentar as oportunidades e reduzir ameaças;
- monitorização e controlo: acompanhar os riscos identificados, monitorar os residuais, identificação de novos riscos e execução de novos planos de respostas.



*Figura 5 – Processo de Gestão de Risco*

No planeamento de respostas para os riscos envolvidos no projeto, há sempre a busca para ampliação das oportunidades e redução dos efeitos gerados pelas ameaças com planos de ação adequados. Os riscos normalmente não podem ser eliminados por completo, mas quando os projetos seguem estes processos de gestão de riscos é possível transformá-los em níveis mais aceitáveis. Por isso, os riscos que normalmente são considerados riscos baixos são dados como riscos aceitos, mesmo que possam a vir a serem acompanhados ao longo do projeto, enquanto os riscos mais elevados devem constar no plano de mitigação de riscos.

Para o planeamento de resposta aos riscos, Miguel (2006) afirma que é preciso obedecer a um conjunto de princípios:

- serem adequadas à importância do risco;
- terem um rácio custo/benefício adequado;
- serem oportunas;

- serem realistas, dentro do contexto do projeto;
- serem acordadas por todas as partes envolvidas;
- possuírem um responsável.

Ao passo que as estratégias que devem ser utilizadas para lidar com os riscos, quando estas são ameaças para o projeto, de acordo com Chadli et al. (2015) e Miguel (2006) são:

- mitigar a ameaça – reduzir a probabilidade e/ou impacto para um patamar aceitável;
- evitar a ameaça – modificar o plano de gestão afim de evitar a ocorrência;
- transferir a ameaça – transferir para terceiro o impacto e a responsabilidade pela resposta;
- aceitar a ameaça – aceitar a perda que possa ocorrer.

### 2.2.3 Benefícios da utilização de Gestão de Risco

Ao aplicar a gestão de risco como parte marcante e disciplinada do meio organizacional é possível perceber os diversos benefícios que são alcançados como por exemplo: melhora a resiliência e o desempenho da gestão, produz confiança das partes afetadas na utilização de técnicas de riscos e responde às modificações de forma eficaz. De acordo com ISO/IEC 31010 (2009), os principais benefícios ao se realizar a gestão de riscos de forma eficiente são:

- fornecer informações aos tomadores de decisão;
- comunicar riscos e incertezas;
- auxiliar no estabelecimento de prioridades;
- contribuir para a prevenção de incidentes com base em investigação pós-incidente;
- atender requisitos regulatórios;
- entender o risco e o seu potencial impacto sobre os objetivos do projeto.

### 2.2.4 Abordagens de gestão de risco

De acordo com Karolak (1996), as incertezas na estimativa de dimensão do projeto, a qualidade, e o cronograma são algumas das possibilidades de gerar dificuldades. Neste sentido, de seguida são expostas algumas abordagens de gestão de risco, que constantemente são aperfeiçoadas, de modo a fornecer uma visão holística ao gestor de projeto, acerca dos riscos que ele possa vir a enfrentar no seu projeto.

#### 2.2.4.1 O padrão ITIL

O ITIL - *Information Technology Infrastructure Library* (Biblioteca de Infraestruturas de Tecnologias de Informação) já existe há mais de 20 anos e foi desenvolvida pelo *Office of Government Commerce* (OGC), conforme afirma Kumbakara (2008) é uma das práticas de gestão mais adotadas no mundo. De acordo com Arraj (2013), ITIL é mais um conjunto das melhores práticas e processos de planeamento, aprovisionamento e suporte para serviços de tecnologias de informação. Para Soomro e Wahba (2011), ITIL é uma *framework* constituída pelas melhores condutas onde seu foco está nos processos, clientes e equação dos custos.

O ITIL desde que foi lançado passou somente por três grandes mudanças estando atualmente na sua terceira versão, segundo Arraj (2013) e Cartlidge et al. (2012), a última edição do ITIL do OGC, publicada em julho de 2011, é composta por 5 princípios (Figura 6) que juntos formam o núcleo de suas melhores práticas de gestão, onde:

- estratégia de serviço (*Service strategy*): está direcionada sobre como as políticas e métodos de gestão de serviços podem ser desenvolvidos, desenhados e implementados;
- conceção de serviço (*Service design*): tem como objetivo garantir que os serviços novos ou modificados sejam projetados para atender as novas exigências do negócio;
- transição de serviço (*Service transition*): pretende assegurar os serviços modificados, novos ou reformados para que satisfaçam as expectativas do negócio, conforme documentado na fase de estratégia de serviço;
- operação de serviço (*Service operation*): pretende entregar os níveis acordados de serviços para os utilizadores e clientes, gerir as aplicações, tecnologias e infraestrutura que suportam a entrega dos serviços;
- melhoria contínua de serviço (*Continual service improvement*): está preocupada com a manutenção de valor para os clientes através da avaliação e melhoria da qualidade dos serviços e da maturidade global do ciclo de vida do serviço.

O ITIL é largamente utilizado pelas organizações, porque pode ser aplicado em qualquer tipo de organização, para criar e manter as capacidades de gestão de serviços de tecnologias de informação propondo uma terminologia padrão de mercado (Félic-Sánchez & Calvo-Manzano, 2014).

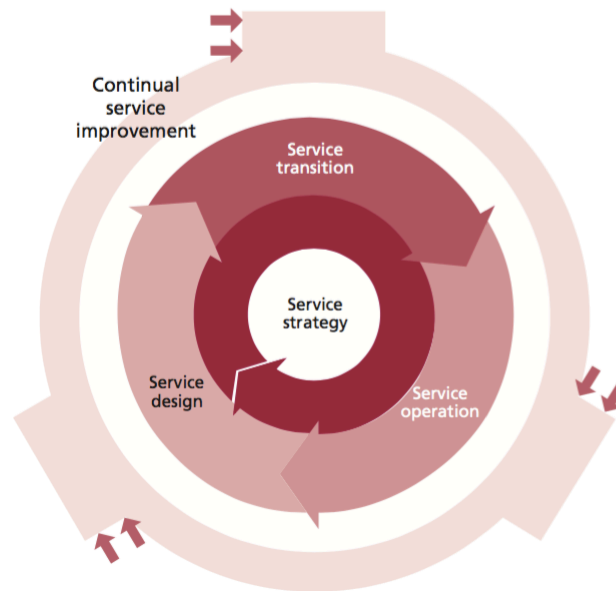


Figura 6 - Ciclo de vida de serviços ITIL

(Cartlidge et al., 2012)

A gestão de risco em ITIL está diluída em essencialmente em 3 princípios de implantação deste padrão, ao deixar de ser trabalhada em separado e passando a ser integrada ao longo das fases de transição de serviço, operação de serviço e melhoria contínua de serviço (Vilarinho, 2012). Como o ITIL é uma abordagem das melhores práticas de gestão de projeto, a melhor abordagem para gestão de risco indicada em seus guias passa a ser a utilização do M\_o\_R (*Management of Risk*) do OGC, por ser considerado uma prática consistente com as melhores práticas em diversas disciplinas, tendo sido projetado para adaptar-se a todas as áreas de uma organização com sua primeira publicação em 2002 (Faber & Faber, 2010).

O M\_o\_R é uma framework baseada em quatro conceitos principais apresentados na Figura 7 (G. Williams, 2011):

- princípios: são essenciais para o desenvolvimento e manutenção de uma boa gestão de riscos, provenientes dos princípios de governança corporativa e diretrizes da ISO 31000:2009. Ao projetarem uma abordagem apropriada para a gestão de risco como parte dos controlos internos;
- abordagem: adaptação e adoção dos princípios à organização em conformidade com estratégia, guia de processo e uma política de gestão de risco;



- processo: é dividido em identificar, avaliar, planejar e implementar. De forma a garantir que o processo global é eficaz, cada passo é descreve as entradas, saídas e atividades envolvidas;
- incorporação e revisão: para assegurar que princípios, abordagem e os processos sejam aplicados de forma consistente em toda a organização, é feita a sugestão de haver uma melhoria contínua para que sejam eficazes.

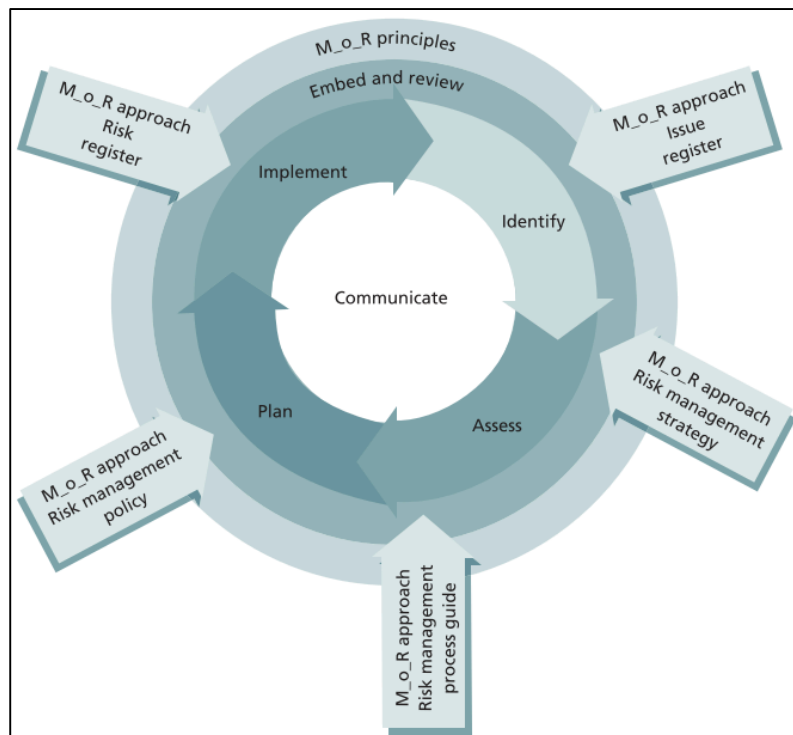


Figura 7 - M\_o\_R framework  
(Williams, 2011)

#### 2.2.4.2 O modelo CMMI

O *Capability Maturity Model Integration* ou Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade (CMMI) é o modelo de melhoria de processo criado em 1993 desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* (SEI) da Universidade de Carnegie Mellon, destinado ao desenvolvimento de produtos e serviços de *software*. Este modelo tem uma abordagem que é focalizada no trabalho essencial para produzir e manter o produto sendo um instrumento de melhoria dos seus processos de desenvolvimento e manutenção (SEI, 2010).

O CMMI é uma evolução do CMM (*Capability Maturity Model*), apresentado na Figura 8, sendo um modelo de referência que procura representar o “mundo” de um modo simplificado, contendo os elementos essenciais para atingir processos eficazes. Acompanha todo o ciclo de vida do produto, desde a

conceção, cobrindo a entrega e posterior manutenção, com base em conceitos desenvolvidos por Crosby, Deming, Juran e Humphey (SEI, 2010).

O CMM de acordo com Carvalho et al. (2003), é um modelo que visa maior controlo organizacional, colocando toda a empresa sob seus conceitos. Essa combinação de modelos desenvolvidos pelo SEI, que incluem o *software* CMM, sistemas de engenharia CMM e a *Integrated Product Development* CMM, foram combinadas e estendidas para o CMMI (Abdullah et al., 2011; Cater-Steel et al., 2006; Nasir et al., 2008).

A versão mais recente publicada do CMMI é a versão 1.3, que é formada por três modelos identificados (SEI, 2010), nomeadamente:

- CMMI *for Development* (CMMI-DEV) – este modelo está orientado para os processos de desenvolvimento de produtos e serviços;
- CMMI *for Acquisition* (CMMI-ACQ) – está orientado para os processos de aquisições e *outsourcing* de bens e serviços;
- CMMI *for Services* (CMMI-SVC) – neste modelo é refletido um conjunto de práticas que se devem ser aplicadas em empresas que fornecem serviços.

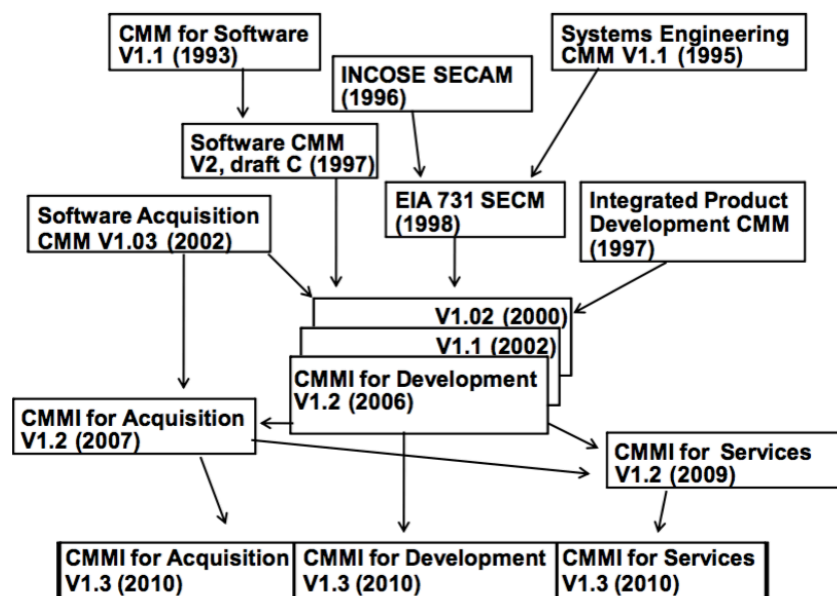


Figura 8 - História do CMMI  
(SEI, 2010)

O CMMI, fornece uma estrutura de medida que avalia a maturidade do processo de desenvolvimento de *software*, processos e serviços de uma organização. Os níveis de categorização do CMMI, expostos na Figura 9, se iniciam em 1 (inicial, baixa maturidade) e vão até 5 (otimizada, alta maturidade) ao descreverem a maturidade da organização a nível de processo de *software* (SEI, 2010; Sen & Zheng, 2007). A implementação do CMMI, pode ser feita a nível global, na organização por inteira, através de setores da organização ou mesmo em projetos (IPENZ, 2007b).

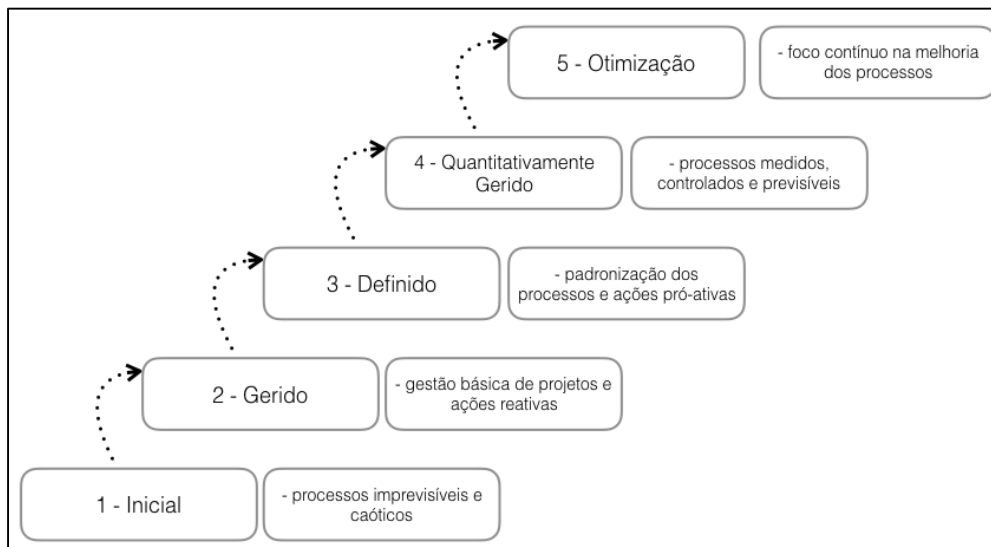


Figura 9 - Níveis CMMI

A gestão de riscos no CMMI, é apreciada de forma contínua, e está implementada quando se obtém o nível 3 de maturidade do modelo. Onde no âmbito de planeamento, monitoramento e controlo do projeto passa a ser realizada a identificação dos riscos para o seu tratamento quando ocorrerem, pois é utilizada reactivamente para mitigação dos impactos adversos na obtenção dos objetivos (SEI, 2010; Souza et al., 2010). Para a utilização do RSKM (Gestão de Risco) do CMMI é exigido três objetivos específicos (OE) e esperado sete práticas específicas (PE). Os objetivos e práticas são (SEI, 2010; R. C. Williams, 2006):

- OE 1—Preparação para a gestão de risco
  - PE 1.1 – Determinar fontes e categorias de riscos
  - PE 1.2 – Definir parâmetros de risco
  - PE 1.3 – Estabelecer uma estratégia de gestão de riscos
- OE 2 – Identificar e analisar riscos
  - PE 2.1 – Identificar riscos
  - PE 2.1 – Avaliar, categorizar e priorizar riscos

- OE 3 – Mitigação dos riscos
  - PE 3.1 – Desenvolver um plano de mitigação de riscos
  - PE 3.2 – Implementar o plano de mitigação de riscos

#### 2.2.4.3 A framework COBIT

O *Control Objective for Information and related Technology* (COBIT) foi desenvolvido em 1996 pelo *International Systems Audit and Control Foundation* (ISACF) para contribuir no alinhamento das necessidades do negócio com a tecnologia de informação, possuindo como base as informações fornecidas pela TI (Soomro & Hesson, 2012). Em 2003, o ISACF foi renomeado para *Information Technology Governance Institute* (ITGI). O COBIT já desenvolvido e distribuído pelo ITGI, oferece aos gestores seniores, auditores e usuários um conjunto de objetivos e práticas geralmente adotadas para servir de suporte no desenvolvimento da governança apropriada de tecnologia de informação (Cater-Steel et al., 2006).

Conforme Félix-Sánchez e Calvo-Manzano (2014), o COBIT é uma *framework* que auxilia a criação de valor na tecnologia de informação ao manter o equilíbrio entre os benefícios e ao otimizar os níveis de riscos em conjunto com a utilização dos recursos. Para além disto, permite que a organização seja gerida de forma transversal, abrangendo áreas de negócio e funcionais do início ao fim, tendo em conta os interesses dos *stakeholders* (Félix-Sánchez & Calvo-Manzano, 2014).

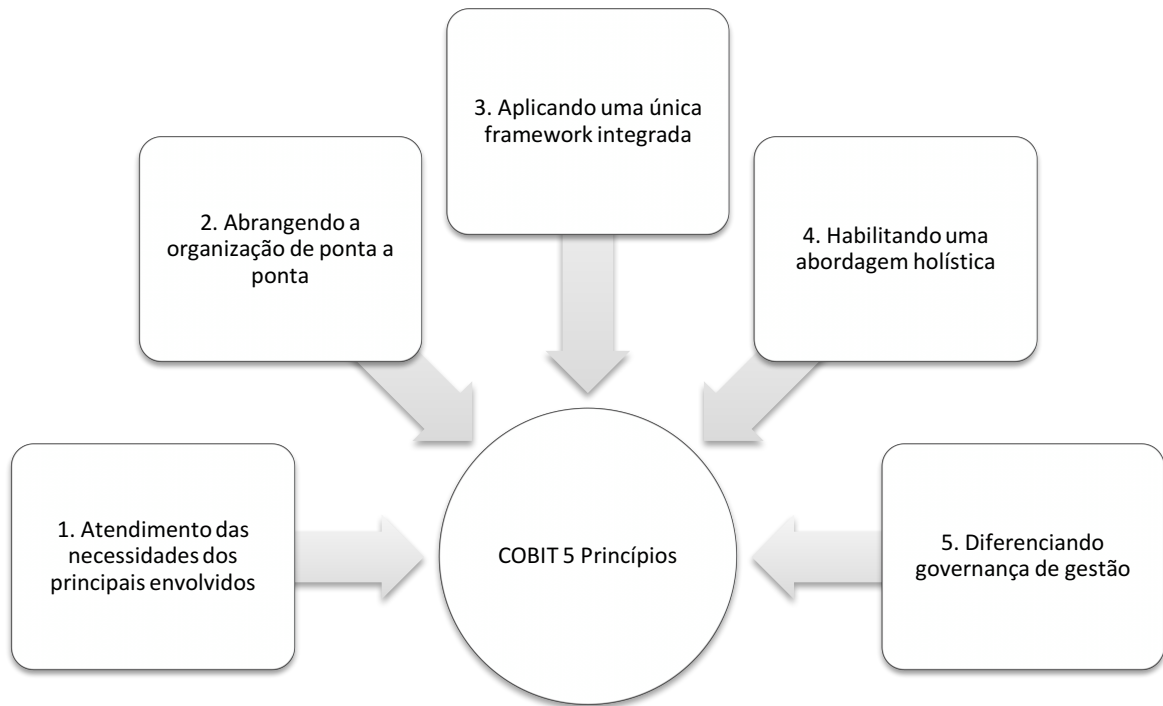
De acordo com Gray (2008), o COBIT é um conjunto de boas práticas, ferramentas para a gestão e controlo das tecnologias de informação, Gray em conformidade com Soomro e Hesson (2012) afirma a possibilidade de adoção do COBIT por qualquer organização. Segundo Oliver (2012), a evolução do COBIT ocorreu com alguns marcos ao longo de sua existência, sendo os mesmos:

- 1996 – Criada uma *framework* primária para auditores
- 1998 – Introdução dos controlos de práticas e atividades
- 2000 – Grandes alterações de forma a incluir diretrizes de gestão
- 2005-2010 – Adição de gestão de risco em TI
- 2012 – Transformação para os cinco princípios, COBIT 5

Mediante essas atualizações, já no COBIT 5 são identificadas cinco áreas para a gestão de tecnologias de informação: alinhamento estratégico, entrega de valor, gestão de recursos, gestão de riscos e gestão

de desempenho (Gray, 2008). Conforme a Figura 10, os princípios do COBIT 5 foram reformulados e apresentam as seguintes particularidades (ISACA, 2012, 2014; Oliver & Lainhart, 2012; Othman et al., 2014):

- princípio 1 – *Meeting stakeholder needs* (atendimento das necessidades dos principais envolvidos): consiste num sistema de gestão que deve considerar todos os objetivos e prioridades da organização, com todas as partes interessadas em relação aos benefícios, riscos e recursos;
- princípio 2 – *Covering the enterprise end-to-end* (abarcando a organização de ponta a ponta): cobrir realmente toda a organização, não somente o setor de TI, mas todos os processos (internos e externos) e funções;
- princípio 3 – *Applying a single integrated framework* (aplicação de uma única *framework* integrada): uma *framework* global oferece uma cobertura completa, na qual outras *frameworks*, padrões e práticas podem ser facilmente integrados;
- princípio 4 – *Enabling a holistic approach* (aplicação de uma abordagem holística): combinação de medidas estruturais e não estruturais em toda a organização;
- princípio 5 – *Separating Governance from management* (separar governança e gestão): realizar uma clara distinção entre governança, que se concentra em avaliar, direcionar e monitorar o sistema enquanto a gestão se encarrega de planejar, executar e monitorar as atividades.



*Figura 10 - Princípios do COBIT 5*

(adaptado de ISACA, 2014)

### 3 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo é apresentada a metodologia de estudo utilizada no desenvolvimento da lista final de riscos a partir do estudo de caso do desenvolvimento de *software* da Unidade Curricular (UC) de Desenvolvimento de Aplicações Informáticas (DAI). Esta UC pertence ao curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação (MIEGSI) é lecionada na Universidade do Minho (Guimarães, Portugal) no 2º ano, com 10 créditos ECTS (Sistema Europeu de Transferência e Acumulação de Créditos).

#### 3.1 Descrição do grupo em estudo

Mediante a forte componente de gestão de projetos que DAI fornece, foi selecionada como objeto de estudo devido aos inúmeros trabalhos já realizados com a componente de gestão de risco, onde os alunos os identificam ao longo da unidade curricular, que integra um projeto de *software* para uma empresa parceira da Universidade do Minho. No âmbito destes projetos os grupos de trabalhos foram compostos por equipas com no mínimo 13 e no máximo 19 elementos, formados mediante a disponibilidade dos estudantes e as suas competências. A estrutura organizacional das equipas inclui os seguintes papéis: gestor de projeto (1 elemento), coordenador de qualidade (1 elemento), arquiteto de *software* (1 elemento), coordenador de desenvolvimento (1 elemento), coordenador de infraestruturas (1 elemento), analistas (3 elementos) e programadores (6 elementos).

O projeto da DAI encontra-se dividido em cinco momentos de acompanhamento e avaliação. O primeiro momento de avaliação com duração de três semanas é denominado de “planeamento do projeto”, com entrega dum relatório. O segundo momento corresponde à apresentação e redação da “especificação funcional da solução e protótipo 1” realizada na sexta semana do projeto. O terceiro momento corresponde à apresentação e redação da “arquitetura lógica e protótipo 2” é fechado na décima segunda semana de andamento do projeto. O quarto momento tem como objetivo a “prova prática individual em laboratório” acontecendo na décima quinta semana de andamento do projeto. O último momento tem como objetivo a “apresentação comercial (cliente) e demonstração laboratorial (docentes) da solução”, onde é concebido um relatório final com todo o desenvolvimento relacionado com o projeto, incluindo todos os pontos abordados durante sua execução. Este ponto ocorre durante a décima sétima e décima oitava semana do projeto, no entanto a primeira apresentação do mesmo ocorre para os clientes do projeto e só posteriormente para a equipa de docentes para serem avaliados.

### 3.2 Escolha dos grupos

De modo a poder atingir os objetivos estabelecidos desta dissertação foi realizado o levantamento de todos os trabalhos realizados na unidade curricular de desenvolvimento de aplicações informáticas (DAI) do ano letivo de 2011/12 até 2015/16 para análise dos riscos identificados pelos grupos de trabalho. Posteriormente, foram analisadas as listas de problemas registados pelos grupos de trabalho, nos seus relatórios, de modo a comparar os riscos que as equipas identificaram como possíveis ameaças que poder-se-iam concretizar ao longo do desenvolvimento do projeto.

O acesso aos relatórios dos grupos de trabalho desde o ano de 2011/12, na plataforma MOODLE do DSI, foi autorizado pelo professor responsável da unidade curricular DAI. Estes relatórios foram analisados de forma criteriosa ao longo dos cinco momentos, no que concerne à lista de risco, onde foi possível avaliar a evolução das mesmas ao longo dos vários momentos.

Devido à impossibilidade da realização de uma seleção de trabalhos através de parâmetros, tais como a nota final dos trabalhos ou a utilização de um número igual de trabalhos por ano letivo, devido ao número variável de equipas em anos diferentes. Neste sentido decidiu-se então pelos seguintes princípios:

1. trabalhos realizados desde o ano letivo 2011/2012;
2. unidade Curricular de Desenvolvimento de Aplicações Informáticas (DAI);
3. considerado o momento 5 do projeto;
4. todos os trabalhos realizados.

Estes critérios permitiram uma recolha objetiva dos dados, de modo a ter uma visão global dos riscos definidos pelas equipas. Por outro lado, embora a lista de riscos seja criada no momento 1, ao longo do processo, alguns grupos modificaram essa mesma lista, neste sentido, a lista final de risco de cada projeto foi apresentada no momento 5, sendo esta a utilizada neste estudo.

Contudo, duas equipas foram descartadas deste estudo, porque possuíam tabelas de riscos com lacunas significativas em relação aos restantes grupos de trabalho. Num dos grupos de trabalho descartado não era possível determinar a seriedade da tabela de risco no projeto desenvolvido porque não quantificaram a métrica. O segundo grupo de trabalho descartado, utilizou uma escala para a seriedade, produto entre a probabilidade e o impacto, implementada de forma diferente dos restantes grupos, utilizaram uma escala de 1 a 9 ao contrário dos restantes grupos que utilizaram de 1 a 5.



Com estes parâmetros definidos, o total de equipas que fazem parte da amostra de estudo são vinte e nove equipas do total.

### 3.3 Recolha de dados

O foco deste estudo foi apenas no momento cinco, onde cada grupo de trabalho apresenta a lista final de riscos para cada um dos seus projetos. Posteriormente à seleção e análise dos relatórios, foram extraídos os dados que passaram a ser parte do objeto de estudo deste trabalho, neste sentido foi gerada a Tabela 8 (Anexo I), que possui um total de 425 riscos identificados pelos grupos de trabalhos, classificados mediante o grau de seriedade proposto pelas equipas.

### 3.4 Tratamento dos dados

As listas de riscos, recolhidas dos grupos de trabalho, foram classificadas e organizadas segundo a probabilidade e o impacto da sua ocorrência, conforme as consequências que estes riscos poderiam ter sobre o projeto. Após estudo da matriz criada por Nogueira (2009), onde este utiliza valores em percentagem de 0,00 a 1,00 tornando assim viável o cálculo de exposição ao risco para os cenários descritos pelo mesmo, foi realizada uma adaptação destes parâmetros para a realidade deste estudo com o cenário de valores compreendidos entre 1 e 5 tal como apresentado na Tabela 2, para assim calcular a exposição do risco demonstrado na Tabela 3, como de 1 a 25, sendo baixa 1-9, média 10-19 e alta de 20-25.

*Tabela 2 - Distribuição da probabilidade e do impacto*

(Adaptado de Nogueira, (2009))

Grau de probabilidade	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
	0	1	2	3	4	5
Grau de impacto						

Tabela 3 – Exposição do risco

(Adaptado de Nogueira, (2009)

Exposição do risco (ER)	
Condição	Seriedade
ER=>20	Alta
ER=>10 e ER<= 19	Média
ER<= 9 e ER>0	Baixa
ER=0	Inexistente

Neste sentido o tratamento e análise dos resultados, recorrendo à ferramenta estatística SPSS, foi realizada em quatro etapas, nomeadamente:

- análise individualizada da exposição de risco;
- análise comparativa entre lista de risco e problemas enfrentados;
- análise comparativa entre lista de risco identificados com a literatura;
- definição da lista final de riscos.

## 4 PROPOSTA DUMA LISTA DE RISCOS PARA PROJETOS ACADÉMICOS

Neste capítulo serão identificados e analisados os riscos no desenvolvimento de *software* da Unidade Curricular (UC) de Desenvolvimento de Aplicações Informáticas (DAI) da Universidade do Minho (Guimarães, Portugal) por meio do estudo de caso e análise dos riscos identificados desde o ano letivo de 2011-2012. O objetivo é criar uma lista final dos principais riscos identificados no estudo de caso selecionado.

Ao agrupar os dados obtidos em função da seriedade e o número de vezes que cada risco é enunciado nas tabelas de riscos dos grupos de trabalho, é possível perceber que os riscos com seriedade inferior a 16 foram os mais frequentemente identificados pelos grupos de trabalho. Verifica-se uma maior incidência nos riscos de baixa seriedade, nomeadamente 58 riscos com seriedade 6 e 50 riscos com seriedade 4, como se pode observar na Figura 11. Contudo, em 3º lugar na contagem surgem os riscos com seriedade 20, com 47 indicações. Foi possível perceber que a quantidade de riscos com seriedades elevadas é reduzida ao levar em consideração a elevada dimensão e complexidade dos trabalhos.

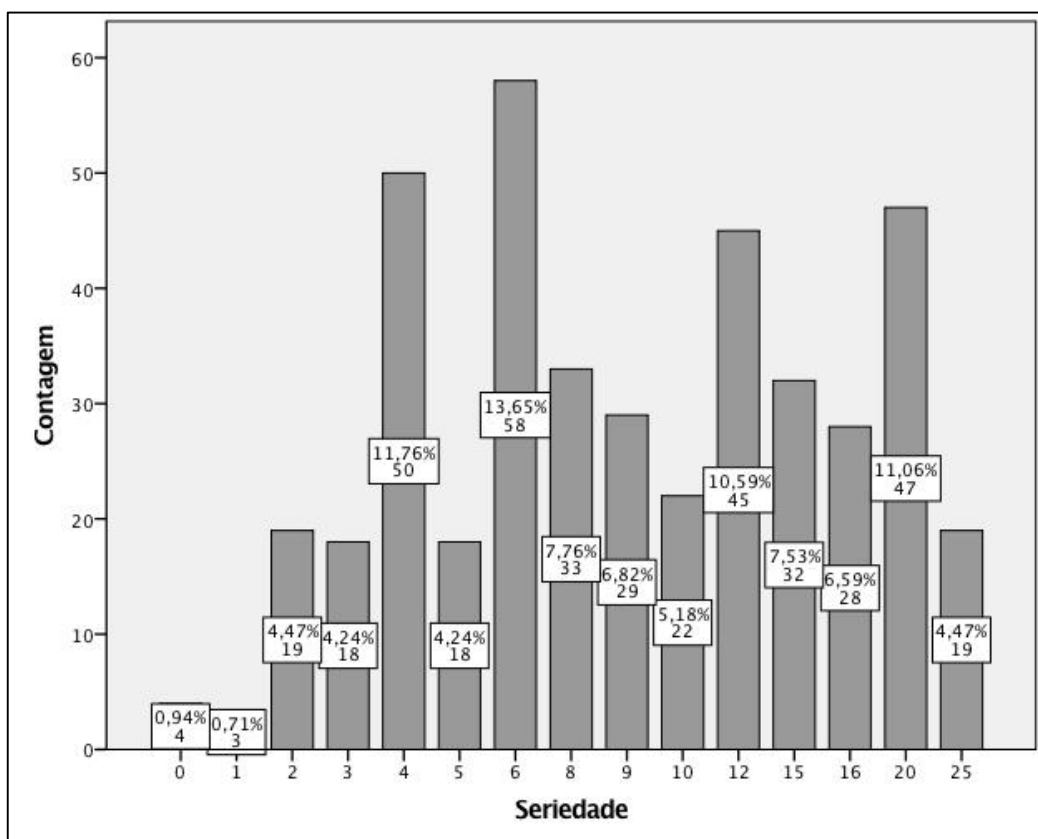


Figura 11 - Frequência dos riscos

Posteriormente, os riscos foram divididos de acordo com seu impacto para o projeto, seguindo a escala de exposição ao risco apresentada na

Tabela 3 (seção 3.4 acima), como mostra a Figura 12. Segundo esta classificação, as equipes de trabalho identificaram 53,65% dos seus riscos como baixo impacto, num total de 228 riscos. Quanto aos riscos de médio impacto identificaram 29,88% dos seus riscos como baixo impacto, num total de 127 riscos. No que concerne aos riscos de alto impacto identificaram 15,53% dos seus riscos, num total de 66 riscos. Para além disso, foram identificados 0,94% dos seus riscos com impacto inexistente, num total de 4 riscos. Neste sentido, é possível perceber-se que a maior fatia de exposição ao risco foi de baixo impacto. Quanto aos riscos com impacto inexistente foram descartados deste estudo, porque a sua probabilidade de ocorrência é zero (não sendo considerados riscos).

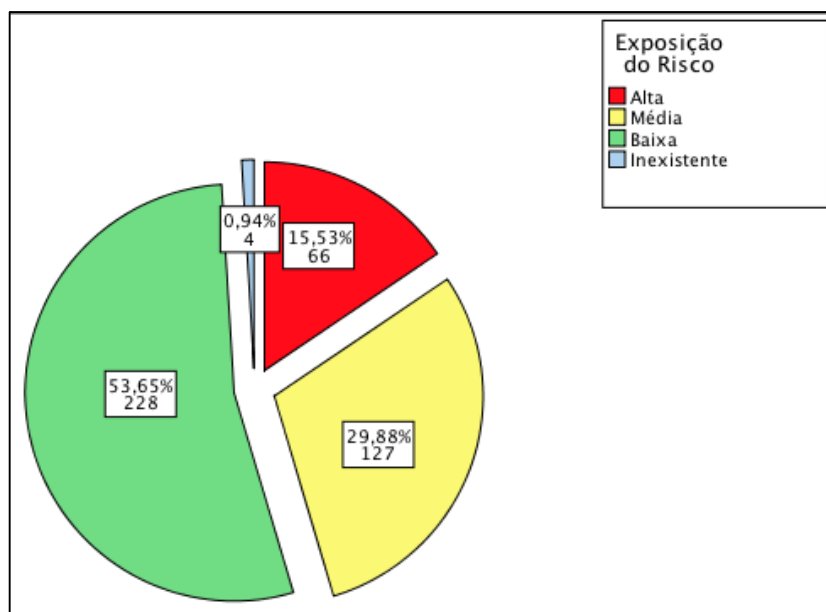


Figura 12 - Exposição ao risco

#### 4.1 Análise individualizada da exposição de risco

De forma a identificar os riscos com maior frequência indicados pelos grupos de trabalho, foi realizada uma análise individualizada da exposição de riscos por impacto.

Deste modo, os 228 riscos de baixo impacto identificados anteriormente foram organizados numa relação entre a seriedade e a contagem dos mesmos, como mostra a Figura 13 divididos em oito níveis de seriedade. Neste sentido, é possível perceber-se que a seriedade seis é a que apresenta maior concentração de riscos nomeadamente 58 riscos, seguida da seriedade quatro com 50 riscos.

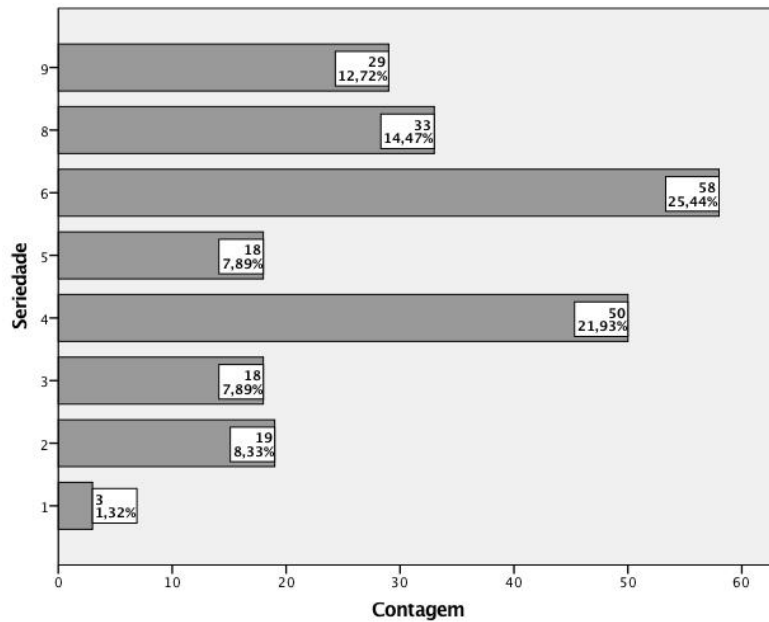


Figura 13 - Riscos de impacto baixo

Os 127 riscos de médio impacto identificados anteriormente foram organizados numa relação entre a seriedade e a contagem dos mesmos, como mostra a Figura 14, divididos em quatro níveis de seriedade. Onde é possível perceber-se que a seriedade doze destaca-se das restantes, por apresentar maior concentração de riscos nomeadamente com 45 riscos.

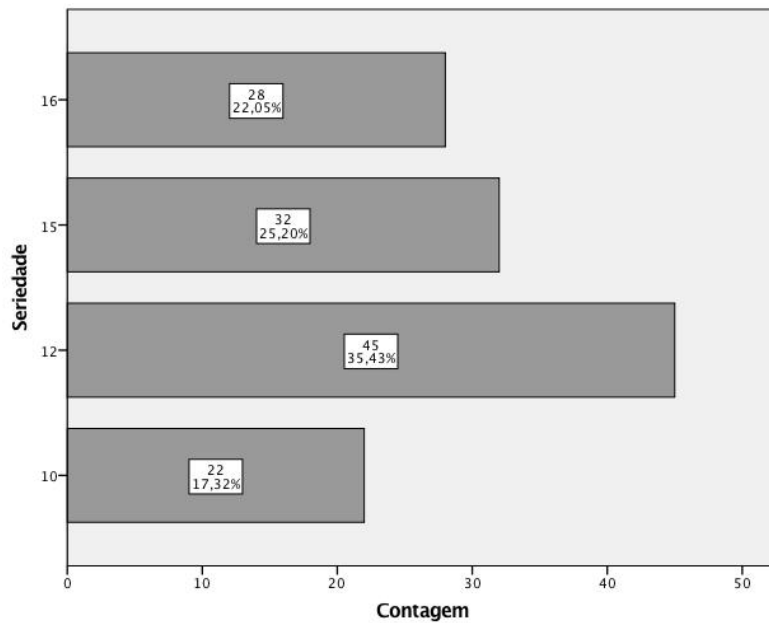


Figura 14 - Riscos de impacto médio

Os 66 riscos de alto impacto identificados anteriormente foram organizados numa relação entre a seriedade e a contagem dos mesmos, como mostra a Figura 15 divididos em dois níveis de seriedade, nomeadamente a seriedade vinte com 47 riscos acumulados e a seriedade 25 com 19 riscos.

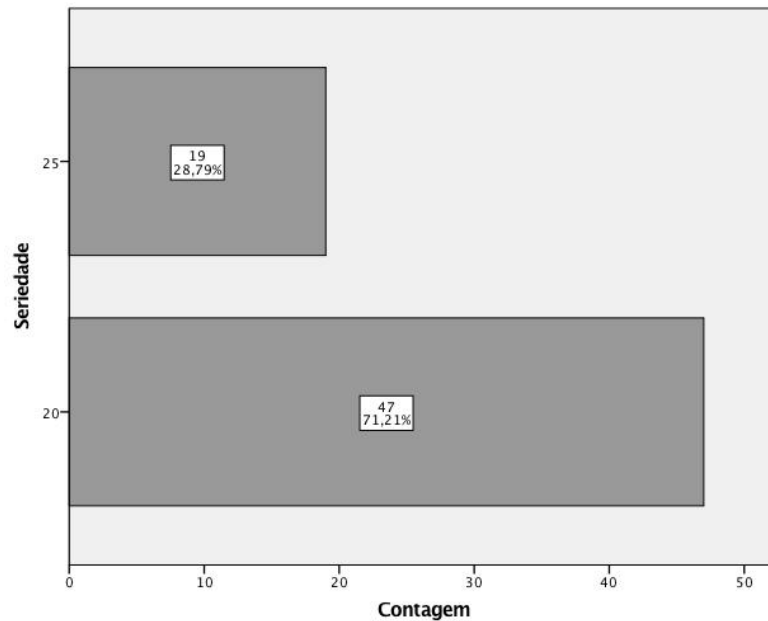


Figura 15 - Riscos de impacto alto

Da análise realizada foi possível identificar as seriedades com mais riscos acumulados em cada grupo de exposição de riscos (baixo, médio e alto). O risco da seriedade 6 foi o que apresentou maior contagem de todos os grupos de exposição de riscos.

Neste sentido, os riscos da seriedade 6 e a sua contagem, identificados pelos grupos de trabalhos, são apresentados na Figura 16, num total de 58 riscos, divididos por trinta tipos de riscos. O risco mais destacado foi a “Escassez de recurso/tempo” com 11 incidências, poder-se-á dever às limitações do tempo e do espaço, para o planeamento e execução do projeto, assim como ao elevado número de elementos que constituem os grupos de trabalho, assim como à sua heterogeneidade. O segundo risco que mais se destacou foi o “Défice de esforço” com sete incidências, poder-se-á dever ao baixo envolvimento dos elementos que constituem os grupos de trabalho. O terceiro risco que igualmente se destacou foi a “Perda de elementos” com cinco incidências, por perda de conhecimento e de continuidade do processo de desenvolvimento. O elevado nível de incidência nestes riscos, poder-se-á dever à complexidade e dimensão do projeto, porque estes riscos influenciam diretamente na sobrecarga de tarefas e no desempenho dos vários elementos do grupo de trabalho.

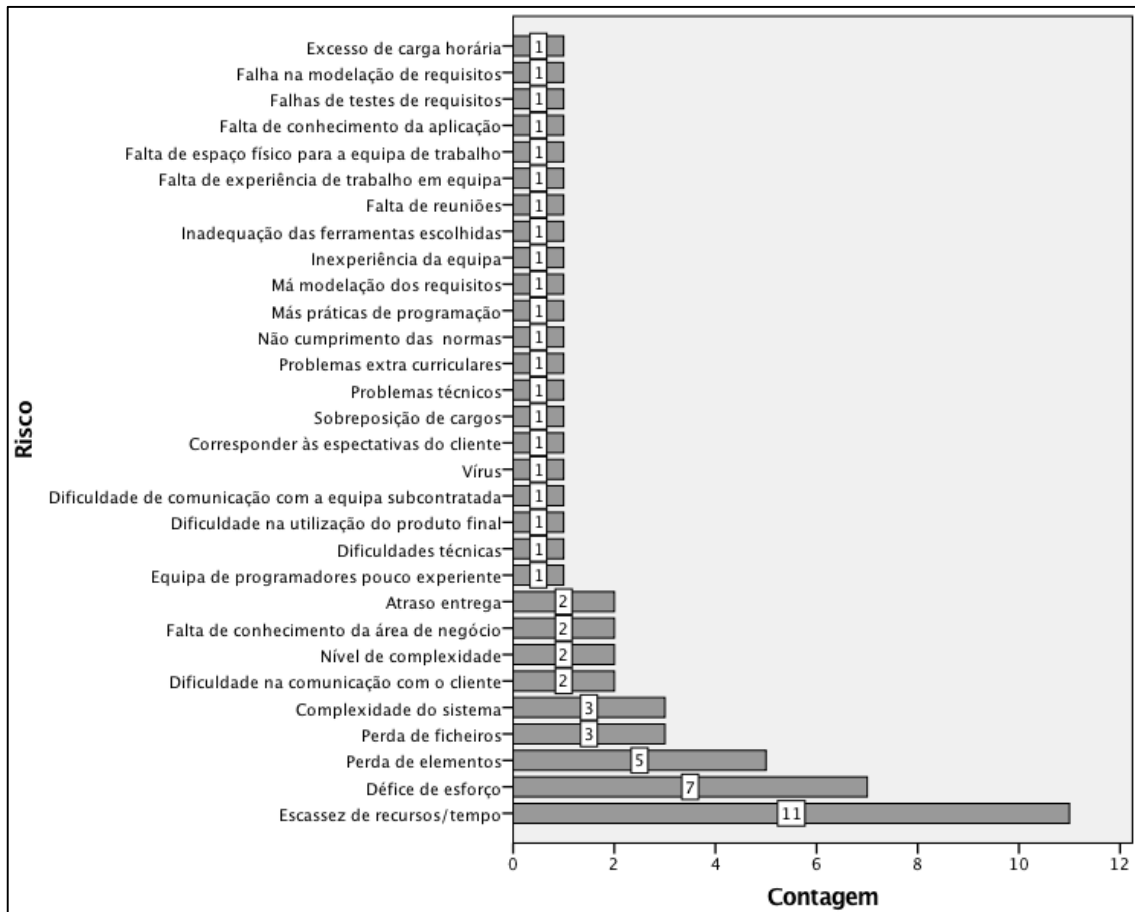


Figura 16 - Riscos seriedade 6

Neste sentido, os riscos da seriedade 4 e a sua contagem, identificados pelos grupos de trabalhos, são apresentados na Figura 17, num total de 50 riscos, divididos por trinta e um tipos de riscos. O risco mais destacado foi a “Alteração de requisitos” com 5 incidências que poder-se-á dever à baixa comunicação com o cliente e falhas no levantamento de requisitos, no início do planeamento do desenvolvimento do projeto. Os riscos que se seguem, nomeadamente “Atraso nas entregas”, “Perda de dados” e “Divergências na equipa de trabalho”, todos com 4 incidências, que são frequentemente identificados de elevada ocorrência em trabalhos similares desta natureza, o que leva à sua sinalização nos vários grupos de trabalho.

No entanto outros riscos assinalados, de menor incidência, mas que se enquadram na tipologia de contacto com o cliente estão presentes neste grupo de seriedade, tais como “Indisponibilidade do cliente” e “Falta de transparência por parte do cliente”, ambos com 1 incidência, dever-se-á à inexperiência dos elementos do grupo de trabalho na de interação com o cliente.

Alguns dos riscos assinalados não deveriam ser contemplados como riscos, tal como o “Produto final não ser o desejado pelo cliente”, porque depende exclusivamente do resultado final do projeto, nomeadamente a sua entrega, para além disso, a ocorrência deste risco só ocorreria, com a inexistência de acompanhamento de todo o tempo de projeto.

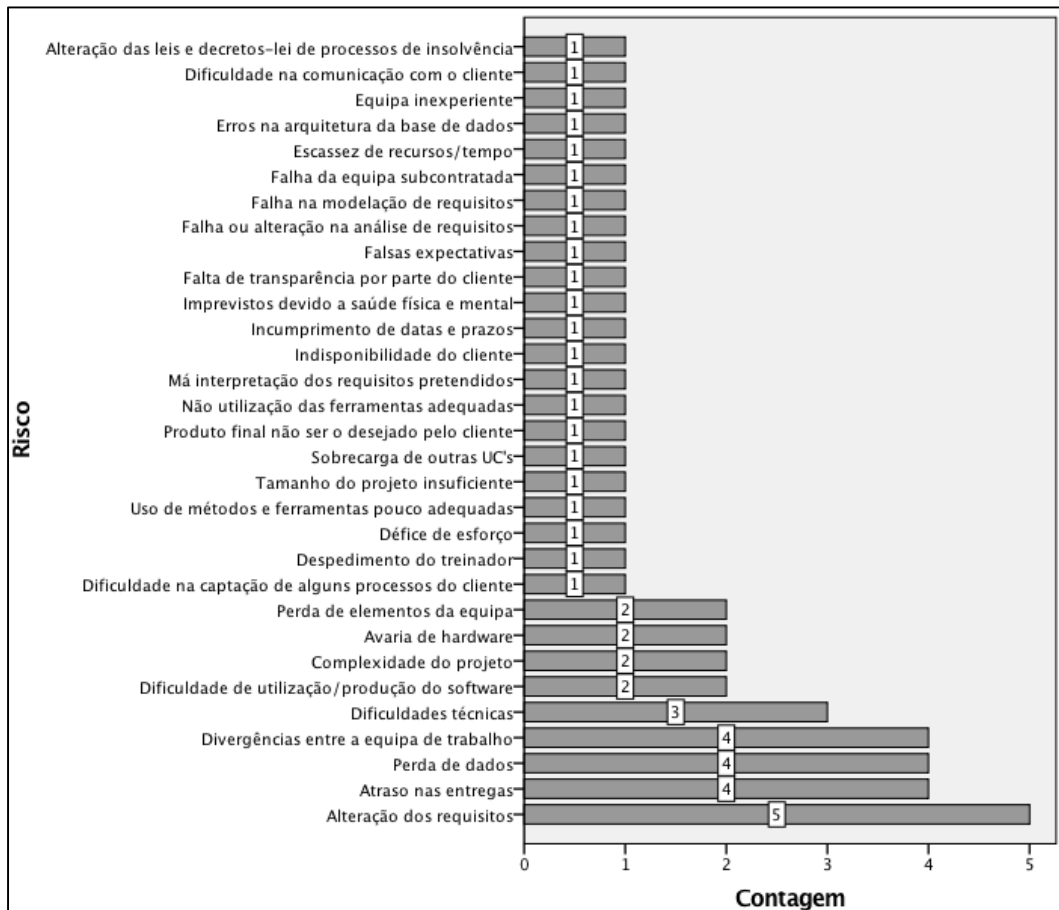


Figura 17 - Riscos seriedade 4

Neste sentido, os riscos da seriedade 20 e a sua contagem, identificados pelos grupos de trabalhos, são apresentados na Figura 18 num total de 47 riscos, divididos por vinte tipos de riscos. Os riscos mais destacados foram a “Escassez de recursos/tempo”, “Equipa inexperiente”, “Perda de elementos da equipa”, “má interpretação dos requisitos pretendidos” e “Alteração dos requisitos” todos com 5 incidências, estes riscos são os que poderão ter maior impacto no projeto, assim como maior probabilidade de ocorrência, sendo assim os que mais preocupam os grupos de trabalho. Contudo estes riscos são, igualmente assinalados nos outros níveis de exposição ao risco, mais concretamente nos níveis de seriedade 4 e 6. Neste sentido, este nível de exposição ao risco pode estar comprometido pela



inexperiência técnica e funcional de recolha de informação essencial na interação com cliente, de forma a ir de encontro às expectativas e necessidades do mesmo na concretização do projeto.

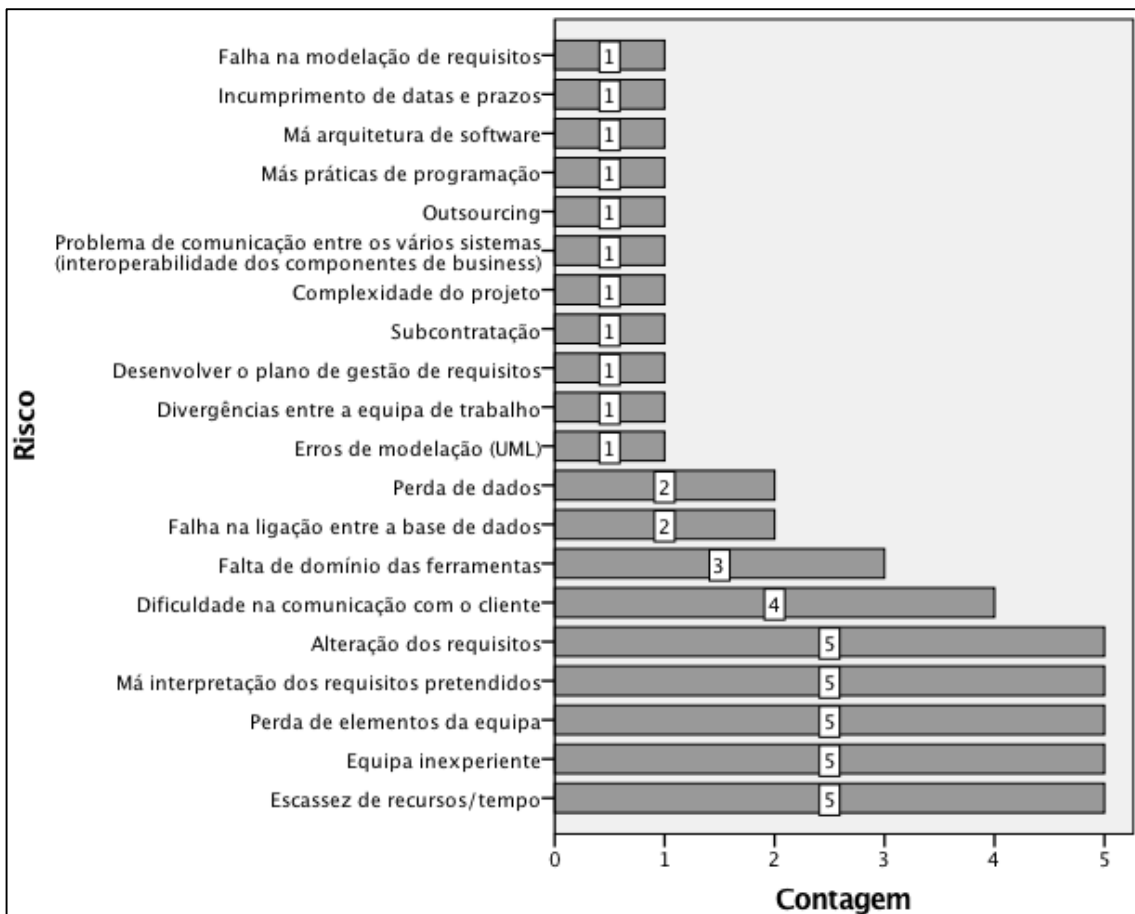


Figura 18 - Riscos seriedade 20

De forma identificar os riscos de maior impacto no projeto, condensou-se e unificou-se os riscos de ocorrência superior a 1 nos grupos de média e alta exposição ao risco, devido a serem enunciados pelo menos duas vezes pelos grupos de trabalho, apresentados na Figura 19. Para além disso, foi desconsiderado o risco “Alteração da data do Enterro da Gata”, devido a ser um evento de carácter festivo e por ter sido considerado como um risco com probabilidade praticamente nula.

Neste sentido, os riscos com seriedade média e alta e a sua contagem, apresentado na Figura 19, num total de 143 riscos condensados, divididos por vinte e nove tipos de riscos. Os riscos mais destacados foram “Escassez de recursos/tempo” com 13 incidências, seguindo-se “Má interpretação dos requisitos pretendidos” com 12 incidências e “Equipa inexperiente” com 11 incidências, poder-se-á dever, principalmente à preocupação dos grupos de trabalho com o cumprimento da calendarização das

atividades do projeto, tendo em conta as limitações do tempo dos vários elementos que compõe os grupos de trabalho, assim como a sua inexperiência de relações com cliente.

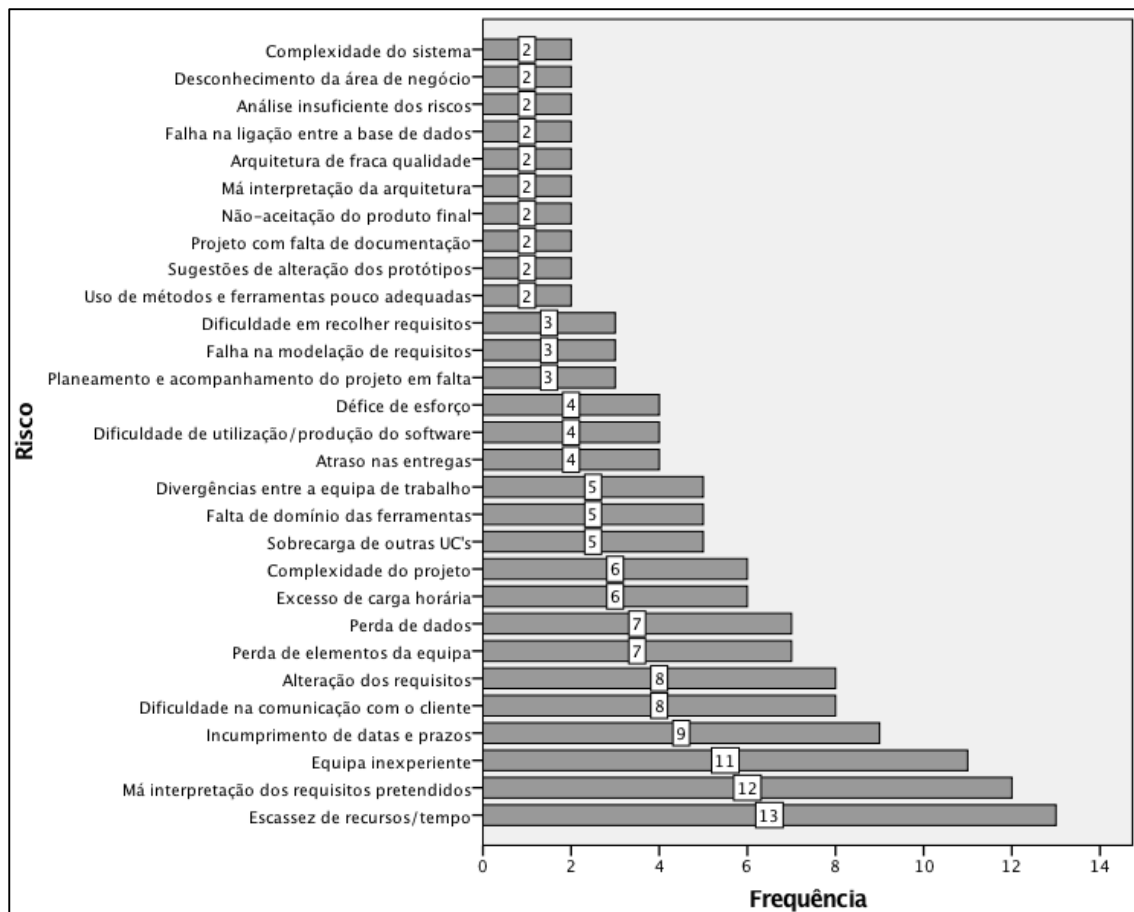


Figura 19 - Riscos com seriedade média e alta

## 4.2 Análise comparativa entre a lista de riscos e os problemas enfrentados

Nesta secção foram comparados os resultados obtidos no ponto 4.1 com a lista de problemas enfrentados pelos grupos de trabalho durante a execução dos projetos.

Neste sentido a Figura 20 mostra a lista de problemas enfrentados pelos grupos de trabalho que totalizam 136 problemas citados pelos grupos de trabalho, mas agrupados em 40 conjuntos, sem alteração na denominação utilizada pelos grupos de trabalho, como se pode verificar na Tabela 9 do Anexo II. É possível perceber-se que o problema mais ocorrente foi o “Atraso nas entregas de artefactos” com 17 ocorrências, devido às inúmeras dificuldades enfrentadas pelos grupos de trabalho, tais como, o tempo diminuto de execução projeto e a disponibilidade horária dos diversos elementos do grupo. Seguindo-se outros problemas, como o “Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)” e o “Abandono de

elementos” ambos com 9 ocorrências, devido ao baixo envolvimento de alguns dos elementos dos grupos de trabalho e à elevada taxa de abandono de unidades curriculares durante o semestre. Outros problemas também apontados foram a “Má comunicação entre a equipa” e a “Escassez de tempo e recursos” ambos com 8 ocorrências, devido à heterogeneidade dos perfis dos vários constituintes dos grupos de trabalho e devido a inexistência de exclusividade de disponibilidade de tempo e espaço para o desenvolvimento de um projeto de elevada envergadura e responsabilidade como as propostas pela unidade curricular DAI. Muitos destes problemas podem levar a outros, como a desmotivação, a redução de qualidade de produto ou dificuldades no controlo do projeto.

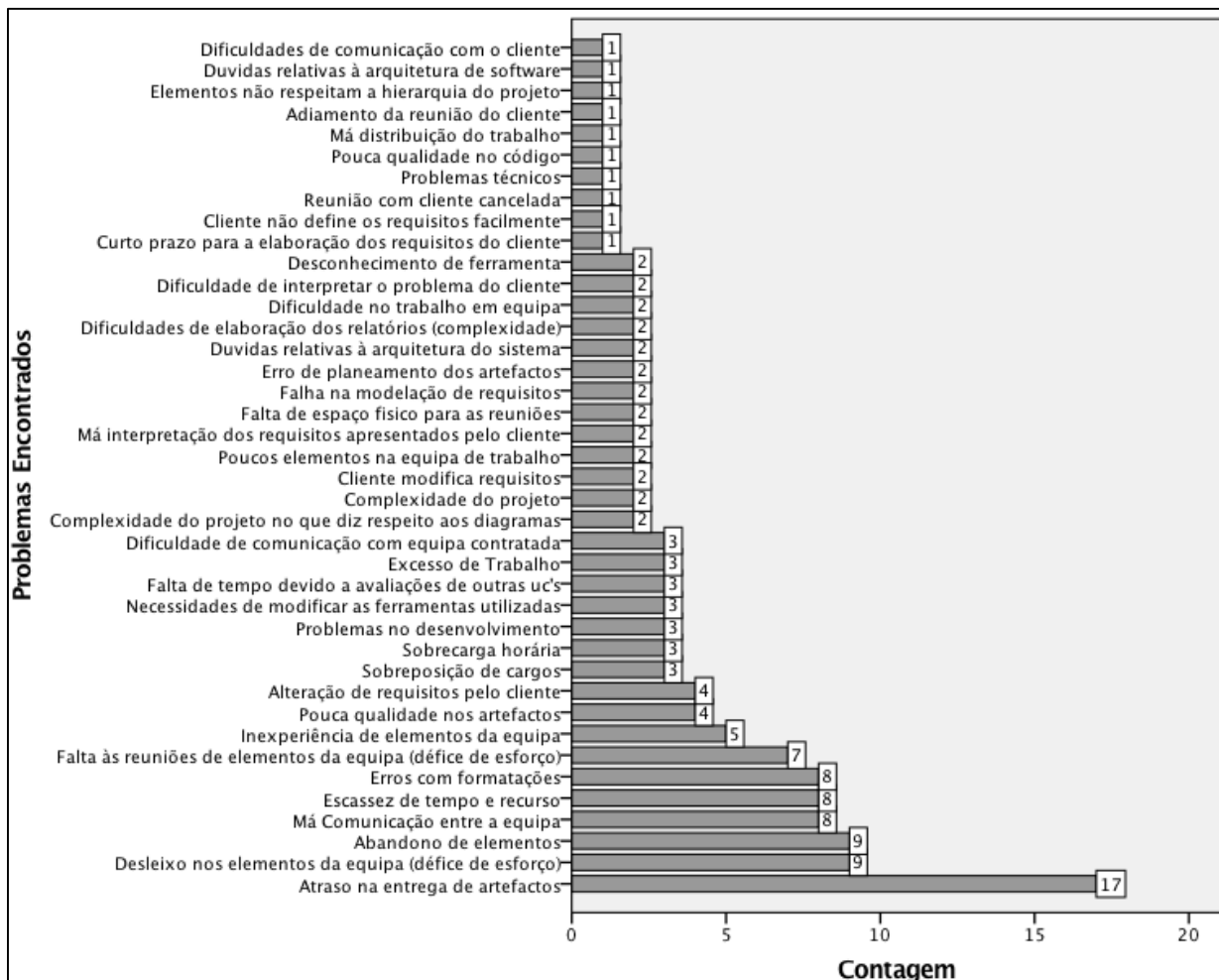


Figura 20 - Problemas enfrentados pelas equipas

Posteriormente à identificação e tratamento das listas de risco e de problemas, cruzou-se a informação de modo compreender se os riscos identificados eram realmente realistas. Contudo, no que diz respeito à lista de problemas, foram descartados os problemas com uma única ocorrência pois assim foca-se nos problemas com maior probabilidade de surgimento. A Tabela 4 mostra a compilação das duas listas

enunciada anteriormente, a de riscos na Figura 19 e os problemas encontrados na Figura 20. Para além disso, os riscos e problemas foram agrupados em 20 grupos, onde a numeração das duas listas tem a mesma natureza e estão ordenadas pelo número de ocorrências dos problemas encontrados (ordem descendente). Este agrupamento facilitou a análise comparativa entre a previsão de ocorrências de riscos no planeamento do projeto com os problemas ocorridos durante a execução o projeto.

Ao confrontar as duas listas verifica-se que 18 grupos dos problemas relatados foram relacionados com os riscos identificados no início do projeto, mais concretamente a lista compilada com os riscos mais enunciados na exposição de risco média e alta. O que mostra que os riscos de baixo nível de exposição tinham menor probabilidade de ocorrência. Contudo dois dos problemas encontrados não foram previstos na lista de risco considerada com níveis de seriedade média e alta, nomeadamente os problemas 13 e 20.

O problema 13 que corresponde à “dificuldade de comunicação com equipa contratada” e o problema 20 à “falta de espaço físico para as reuniões”.

O problema 13 não foi identificado como risco no planeamento do projeto, porque nenhum dos grupos de trabalho considerou os riscos associados às subcontratações, que eram determinantes no complemento técnico da execução do projeto, sendo imprescindível o envolvimento de terceiros para desenvolver o *software*. Isto porque todos os projetos de desenvolvimento contemplavam uma equipa de gestão de projeto e outras de execução do mesmo, denominadas como subcontratadas, tal como equipas da unidade curricular de Paradigmas da Programação II (PP2).

O problema 20 não foi identificado como risco no planeamento do projeto, contudo deveria ter sido ponderado porque a maioria dos grupos de trabalho são constituídos por elevado número de elementos, com o mínimo de 13, e como tal a dificuldade de conciliação de disponibilidade horária e de espaço para efetuarem reuniões de trabalho e de acompanhamento ao longo do projeto não seria facilitada. Caso fosse identificado, poder-se-iam ter tomado medidas de contingência para a reserva antecipada de salas de reuniões e flexibilidade horária de todos os elementos.

Tabela 4 - Problemas Encontrados e Riscos Previstos

<b>Problemas Encontrados</b>		<b>Riscos Previstos</b>
<b>1</b>	- Atraso na entrega de artefactos	- Atraso nas entregas - Incumprimento de datas e prazos
<b>2</b>	- Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço) - Falta às reuniões de elementos de equipa (défice de esforço)	- Défice de esforço
<b>3</b>	- Erros com formatações - Pouca qualidade nos artefactos	- Projeto com falta de documentação - Análise insuficiente dos riscos (artefacto)
<b>4</b>	- Excesso de trabalho - Sobrecarga horária - Sobreposição de cargos - Poucos elementos na equipa de trabalho	- Excesso de carga horária
<b>5</b>	- Dificuldade no trabalho em equipa - Má comunicação entre a equipa	- Divergências entre a equipa de trabalho
<b>6</b>	- Abandono de elementos	- Perda de elementos da equipa
<b>7</b>	- Escassez de tempo e recurso	- Escassez de recurso/tempo
<b>8</b>	- Desconhecimento de ferramenta - Necessidade de modificar as ferramentas utilizadas	- Falta de domínio das ferramentas - Uso de métodos e ferramentas pouco adequadas
<b>9</b>	- Inexperiência de elementos da equipa	- Equipa inexperiente
<b>10</b>	- Alteração de requisitos pelo cliente	- Alteração dos requisitos - Sugestões de alteração dos protótipos
<b>11</b>	- Complexidade do projeto - Complexidade do projeto no que diz respeito aos diagramas	- Complexidade do projeto - Complexidade do sistema
<b>12</b>	- Dificuldade de interpretar o problema do cliente - Má interpretação dos requisitos apresentados pelo cliente	- Dificuldade em recolher requisitos - Má interpretação dos requisitos pretendidos - Dificuldade na comunicação com o cliente
<b>13</b>	- Dificuldade de comunicação com equipa contratada	
<b>14</b>	- Falta de tempo devido a avaliações de outras UC's	- Sobrecarga de outras UC's
<b>15</b>	- Problemas no desenvolvimento	- Dificuldade de utilização/produção do software - Perda de dados - Falha na ligação entre a base de dados
<b>16</b>	- Dificuldades de elaboração dos relatórios (complexidade)	- Desconhecimento da área de negócio
<b>17</b>	- Dúvidas relativas à arquitetura do sistema	- Má interpretação da arquitetura - Arquitetura de fraca qualidade
<b>18</b>	- Erro de planeamento dos artefactos	- Planeamento e acompanhamento do projeto em falta
<b>19</b>	- Falha na modelação de requisitos	- Falha na modelação de requisitos
<b>20</b>	- Falta de espaço físico para as reuniões	

No seguimento desta correlação efetuada na Tabela 4, apresenta-se a Tabela 5 com a lista dos principais riscos identificados ao longo dos últimos 5 anos na unidade curricular de DAI onde altero a nomenclatura, mas respeito a ordenação pelas ocorrências obtidas nos problemas encontrados.

Tabela 5 - Lista de riscos DAI 2011/16

<b>DAI (2011-2016)</b>	
<b>1</b>	Atraso ou incumprimento de datas na entrega de artefactos
<b>2</b>	Falta de esforço e comprometimento dos elementos da equipa com o projeto
<b>3</b>	Falta de qualidade da documentação e dos relatórios do projeto
<b>4</b>	Sobrecarga de trabalho/horas para alguns elementos da equipa
<b>5</b>	Dificuldade de comunicação entre os elementos de equipa
<b>6</b>	Perda/Abandono de elementos da equipa
<b>7</b>	Escassez de tempo e recurso
<b>8</b>	Desconhecimento das ferramentas utilizadas
<b>9</b>	Inexperiência de elementos da equipa
<b>10</b>	Alterações nos requisitos por parte do cliente
<b>11</b>	Complexidade das funcionalidades do sistema utilizadas no projeto
<b>12</b>	Dificuldade na comunicação e no levantamento dos requisitos do cliente
<b>13</b>	Dificuldade de comunicação com a equipa contratada (Equipa PP2)
<b>14</b>	Dificuldade de gestão das avaliações de outras unidades curriculares
<b>15</b>	Problemas com a codificação/produção do software
<b>16</b>	Dificuldades na elaboração dos relatórios devido ao desconhecimento da área de negócio
<b>17</b>	Fraca qualidade da arquitetura de sistema
<b>18</b>	Erro de planeamento dos artefactos
<b>19</b>	Falha na modelação dos requisitos solicitados
<b>20</b>	Falta de espaço adequado para trabalho/reuniões

Embora não tenha ocorrido a identificação prévia dos problemas 13 e 20, apontados puramente como problemas enfrentados, os mesmos foram preservados na relação conclusiva porque estas ocorrências foram documentadas nos relatórios por mais de um grupo de trabalho.

### **4.3 Análise comparativa entre os riscos identificados com a literatura**

Nesta seção foram comparados os resultados obtidos no ponto 4.2 com a literatura identificada no ponto 2.2. Neste sentido, foi executada uma comparação entre a lista de riscos apresentada na tabela 5, com estudos identificados nas últimas três décadas, nomeadamente:

- estudo de Boehm (1991), que é considerado um dos primeiros realizados na área e onde são apresentados os dez riscos mais comuns em projetos de desenvolvimento de *software*;
- estudo de Aloini, Dulmin e Mininno (2007), que realiza uma revisão de literatura acerca da gestão de risco no planeamento de projetos na área de *Enterprise Resource Planning* (ERP);

- estudo de Glória Júnior e Chaves (2014), que identificaram novos riscos para a gestão de projetos de tecnologia da informação mediante um levantamento exploratório com gestores de projetos.

Entre os dez riscos citados em 1991, houve um que não possui sua divulgação tão evidente., mais concretamente o “*gold-plating*”, que foi definido como a inclusão de funcionalidades que não foram solicitadas pelo cliente no levantamento dos requisitos. Este foi um risco mencionado na literatura por poucos autores (Macedo & Salgado, 2015; A. S. G. Miguel, 2002; Robert & Arias, 2011), ao utilizarem o trabalho de Boehm para a definição de novas perspectivas para a gestão de riscos. Contudo o “*gold-plating*” é um artifício que os gestores passaram a utilizar como um recurso para contornar crises com os clientes mas que acabam por gerarem custos desnecessários aos projetos e clientes aborrecidos (Addison & Vallabh, 2002; Glória Júnior, 2015; Glória Júnior & Chaves, 2014). Devido a isso, em Chowdhury e Arefeen (2011), “*gold-plating*” foi citado pelo *Computer Emergency Response Team* (CERT) como um dos riscos que mais geraram vulnerabilidades nos *softwares*. Este é um risco que talvez não tenha surgido em nenhum dos trabalhos estudados por estes pertencerem ao meio acadêmico, para além das inexperiências de muitos dos elementos dos grupos de trabalho com a resolução de trabalhos desta natureza e grandeza.

Neste sentido a Tabela 6 mostra a compilação dos principais riscos enunciados nos três estudos identificados, anteriormente, com a lista de riscos obtida na secção anterior. Ao analisar esta tabela é possível concluir-se que todos os riscos identificados são riscos já bem identificados na literatura para projetos de desenvolvimento de software, o que mostra que estes projetos dever-se-iam socorrer da literatura para auxiliar a identificação dos riscos, de modo a criar ações preventivas durante a execução do projeto.

Tabela 6 - Comparação de riscos com literatura existente

DAI (2011-2016)	Boehm (1991)	Aloini, Dulmin e Mininno (2007)	G. Junior (2014)
Atraso ou incumprimento de datas na entrega de artefactos	insuficiência de desempenho em tempo real	raciocínio estratégico e do planeamento ineficaz	falha nas entregas
Falta de esforço e comprometimento dos elementos da equipa com o projeto		baixo envolvimento dos diretores	
Falta de qualidade da documentação e dos relatórios do projeto			falta de documentação
Sobrecarga de trabalho/horas para alguns elementos da equipa			
Dificuldade de comunicação entre os elementos de equipa		sistema de comunicação ineficaz	
Perda/Abandono de elementos da equipa			
Escassez de tempo e recurso			
Desconhecimento das ferramentas utilizadas			novidade técnica em desenvolvimento
Inexperiência de elementos da equipa	deficiência de equipa	fracas competências da equipa	
Alterações nos requisitos por parte do cliente	fluxo constante de mudanças de requisitos	inadequada gestão de mudanças	mudanças constantes de requisitos técnicos
Complexidade das funcionalidades do sistema utilizadas no projeto		arquitetura complexa e elevado número de módulos	
Dificuldade na comunicação e no levantamento dos requisitos do cliente		envolvimento do usuário chave baixo	falha na interação entre processos da empresa e o sistema
Dificuldade de comunicação com a equipa contratada (Equipa PP2)	falhas em tarefas executadas externamente	fraco serviço de consultoria	problemas com artefactos técnicos de terceiros
Dificuldade de gestão das avaliações de outras unidades curriculares			
Problemas com a codificação/produção do software	desenvolvimento das funções e propriedades erradas		falha na conceção dos componentes
Dificuldades na elaboração dos relatórios devido ao desconhecimento da área de negócio			falha técnica de desenvolvimento
Fraca qualidade da arquitetura de sistema			falha de testes no sistema
Erro de planeamento dos artefactos	estimativas e cronogramas irrealistas	técnicas de gestão do projeto ineficaz	falha no mapeamento dos sistemas
Falha na modelação dos requisitos solicitados	desenvolvimento de interface de utilizador errada		falha na gestão de desenvolvimento de sistemas
Falta de espaço adequado para trabalho/reuniões	falhas em elementos externamente fornecidos		
	<i>gold-plating</i> (inclusão de funcionalidades não solicitadas pelo cliente)	liderança fraca	
	ultrapassar as capacidades da ciência da computação		



Com esta análise realizada entre os riscos da unidade curricular de desenvolvimento de aplicações informáticas, foi possível perceber a correlação direta entre alguns dos riscos identificados em estudos anteriores. Porém vale salientar que o fato de todos os riscos não estarem diretamente relacionados pode estar referido a alguns riscos possuírem uma essência mais específica enquanto outros acabam por possuir uma natureza generalista. Além disso, devido a investigação por estudos mais abrangentes, onde possuem riscos mais direcionados para a área de ERP e outros focalizados no desenvolvimento, foi possível perceber que alguns dos riscos podem possuir combinações simultâneas. É importante pontuar que todos os riscos dos grupos de trabalho são identificados pelo gestor do projeto por acumular o cargo de gestor de riscos e ficar com a responsabilidade de concepção da lista de riscos do projeto, portanto pode-se também ser considerado que os riscos identificados serão levados em conta a experiência do elemento que estiver na posição de gestor. Com isso, é possível perceber que em nenhum dos grupos de trabalho houve qualquer menção ao desempenho do gestor do projeto, o que podemos constatar quando não ocorre uma alusão ao risco identificado como “liderança fraca” nos estudos de 2007.

#### 4.4 Definição da lista final de riscos

Mediante todas as análises realizadas ao longo de todo o estudo foi possível chegar aos riscos que apresentaram a maior visibilidade no final dos trabalhos e devem ter maior consideração por parte das futuras equipas de DAI na análise de riscos. Para além disso, foi realizada também um levantamento com algumas das contingências que mais são adotadas para os tipos de riscos encontrados. Abaixo na Tabela 7, consta a lista final que servirá como base para a prevenção das equipas com a descrição dos riscos mais frequentes no projeto bem como as ações de contingências que podem ser aplicadas.

*Tabela 7 - Tabela de risco final*

<b>Risco</b>	<b>Contingência</b>
Atraso ou incumprimento de datas na entrega de artefactos	Estabelecer no início do projeto um plano e regras bem estruturadas. Tornar público todas as datas limites pertencentes ao projeto desde o início. Analisar o trabalho efetuado e reorganizar os planos de tarefas.
Falta de esforço e comprometimento dos elementos da equipa com o projeto	Acompanhamento permanente do trabalho desenvolvido individualmente. Realizar reunião gerais periódicas para relembrar os objetivos definidos inicialmente. Estabelecer metas diárias/semanais e estratégias de motivação entre os elementos do grupo. Transformar algumas atividades em trabalhos de duplas.
Qualidade da documentação e dos relatórios do projeto	A cada fase é realizada uma revisão por diversos elementos da equipa. Padronização da formatação de todos os documentos. Utilizar um referencial único para todos os relatórios. Realização de revisão por pares.

<b>Risco</b>	<b>Contingência</b>
Sobrecarga de trabalho/horas para alguns elementos da equipa	Planeamento minucioso de tarefas inicial. Estabelecer regras nas redistribuições de tarefas de modo a não sobrecarregar um elemento. Elaboração conjunta de um plano de estudos centrado para as horas não letivas. Estabelecer encontros para o desenvolvimento conjunto do trabalho.
Dificuldade de comunicação entre os elementos de equipa	Realizar reunião inicial com todos presentes. Disponibilização de uma lista geral com todos os contatos da equipa. Utilização regular das redes sociais para integração da equipa. Relembrar os objetivos inicialmente traçados a todos os elementos da equipa. Estabelecer algumas regras para as comunicações internas de forma a reduzir más interpretações.
Perda/Abandono de elementos da equipa	Redistribuição das tarefas e responsabilidades entre os elementos restantes. Evitar a centralização de responsabilidades.
Acompanhamento do planeamento do projeto em atenção ao tempo e recursos disponíveis	Realizar reuniões mais regulares. Utilização de aplicativos como o MS Project. Para gerar agilidade e portabilidade do acompanhamento das tarefas, utilizar ferramentas para o trabalho colaborativo (por exemplo, Trello) que são ideais para equipas que possuem disponibilidade e rotinas diferentes.
Desconhecimento das ferramentas utilizadas	Planeamento das ferramentas necessárias para cada fase no início do projeto. Formação para a equipa sobre todas as ferramentas utilizadas.
Inexperiência de elementos da equipa	Desenvolvimento de competências individuais. Transferência de conhecimento dos mais experientes em reuniões da equipa. Formação interna.
Alterações dos requisitos por parte do cliente	Possuir uma margem de segurança do tempo. Realizar verificação com cliente após cada funcionalidade finalizada. Realizar a redistribuição das tarefas do projeto. Manter contacto constante com cliente a fim de evitar utilização de horas extras.
Complexidade das funcionalidades do sistema utilizadas no projeto	Manter contacto com professor do projeto. Procurar por formações internas, formação pelos elementos da equipa que dominem o assunto. Alterar os recursos humanos.
Dificuldade na comunicação e no levantamento dos requisitos do cliente	Manter contacto com cliente. Agendar reuniões periódicas. Procurar contactar o professor para esclarecer dúvidas. Revisar os requisitos com o cliente.
Dificuldade de comunicação com a equipa contratada (Equipa PP2)	Apresentação das equipas PP2 e DAI em momentos iniciais do projeto. Criar um elemento que acompanhará constantemente a equipa contratada.
Gestão das avaliações de outras unidades curriculares	Integrar o calendário de todas as unidades curriculares dos elementos de equipa com o plano de tarefas do projeto. Tornar disponível todas datas limites.
Dificuldades com a codificação/ produção do software	Realizar formação da equipa. Reorganizar plano de tarefas. Utilizar ferramentas que facilitem a escrita do código. Documentar acertos e erros.
Dificuldades na elaboração dos relatórios devido ao desconhecimento da área de negócio	Formação inicial para elevar e equilibrar o conhecimento da equipa sobre a área do cliente. Realizar uma base de dados de relatórios que possam vir a servir de referência. Exigir uma investigação individual de cada elemento antes do início do projeto.
Qualidade da arquitetura de sistema	Realizar revisão com auxílio de professores da área. Reunião com elementos envolvidos para perceber erro e atualizar o plano de tarefas e datas do projeto.
Falha na modelação dos requisitos solicitados	Maior frequência na realização de testes. Formação de UML. Verificar com professor os requisitos solicitados pelo cliente. Redistribuição das tarefas e reavaliação dos requisitos.

<b>Risco</b>	<b>Contingência</b>
Espaço adequado para trabalho/reuniões	Realizar marcação prévia na UM para reserva de salas para estudo em grupo. Solicitar confirmações de todos os elementos antecipadamente.

Dentre os riscos acima apresentados, houveram cinco riscos que chamaram a atenção no decorrer do estudo, sejam eles devido ao tipo em que estavam enquadrados ou à maneira como foram enunciados dentro dos trabalhos estudados.

Primeiro, o risco identificado como “Alterações dos requisitos por parte do cliente”. As equipas devem ficar muito atentas a este ponto porque é um dos principais causadores dos atrasos e reformulações de planos de tarefas. Devem sempre manter uma margem de segurança do tempo planeado e dedicar uma grande atenção às primeiras reuniões para levantamento de requisitos. Se possível devem utilizar a gravação de áudio e vídeo.

Segundo, a “Dificuldade de comunicação com a equipa contratada (Equipa PP2)”. Este é um risco que precisa ser revisto também com a equipa docente para que a ligação entre estes dois grupos ocorra em momentos iniciais do projeto. Pois, esta relação entre as duas equipas é fundamental para o desenvolvimento do projeto e precisa ser discutido todo o planeamento de ações e datas limites dos artefactos mediante a possibilidade de execução das mesmas.

Terceiro risco a ter atenção é o “Desconhecimento das ferramentas utilizadas”. Parece ser um risco facilmente evitável já que os docentes da unidade curricular fornecem no início das aulas uma lista de ferramentas que são necessárias e possíveis na utilização do projeto. Os gestores de equipas devem exigir que os elementos realizem um estudo prévio das que escolheram para o uso e não somente realizar este estudo durante o decorrer do projeto.

O quarto risco que necessitam empregar um pouco mais do tempo inicial no planeamento do projeto é “Gestão das avaliações de outras unidades curriculares”. Este é um risco que as equipas não podem alegar surpresas ou desconhecimento já que no início de todas as disciplinas é disponibilizado o calendário de exames. Como possuem tal informação de todos os elementos devem criar um calendário unificado com o projeto, para que todos tenham conhecimento dos testes existentes e *milestones* do projeto em causa.

O quinto e último é a “Qualidade da documentação e dos relatórios do projeto”. Neste ponto as equipas demonstraram que acabavam por falhar datas de submissão do projeto por falta de revisões e por

necessidade de revalidar alguns pontos do projeto. Este fato parece demonstrar que os grupos de trabalho tinham uma necessidade de refazer relatórios ao invés de somente corrigi-los. É fundamental uma análise rigorosa dos *templates* fornecidos pelo RUP (*Rational Unified Process*).

Portanto, após a análise dos mais de quatrocentos riscos identificados e cerca de cem problemas enfrentados e documentados pelos grupos de trabalho é que se conseguiu destacar os dezanove riscos acima citados. Foi possível perceber que os riscos estão dispersos nas categorias mais distintas dentro do desenvolvimento de projeto. Surgiram riscos ligados aos elementos das equipas de modo mais individual, riscos envolvidos especificamente em áreas técnicas, riscos mais ligados à gestão global do projeto, riscos relacionados com o cliente e outras áreas.

## 5 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

### 5.1 Conclusões

Essa pesquisa conseguiu contemplar o objetivo de gerar uma lista de riscos abrangente para uso em projetos desenvolvidos na unidade curricular de desenvolvimento de aplicações informáticas. Considera-se razoável extrapolar a aplicação destes resultados em qualquer projeto académico na área das TI's, embora esta hipótese careça de um estudo futuro.

Para esta pesquisa/investigação foi realizada uma revisão da literatura sobre as metodologias, abordagens e frameworks mais utilizadas em gestão de projetos e gestão de riscos. Nesta perspetiva foram analisados os referenciais PMBOK, PRINCE2, Scrum, ITIL, COBIT e CMMi.

Na realização deste projeto foram analisados os relatórios de todas as equipas de DAI, desde o ano 2011. Apesar da elevada quantidade de trabalhos analisados, foi possível perceber algum alinhamento nos trabalhos apresentados pelas equipas no momento cinco (onde foram extraídos os dados para análise). Com isso, foi possível perceber uma verossimilhança durante a análise individualizada da exposição de riscos, a qual permitiu a formação de uma lista uniforme de riscos com média e alta exposição.

Com a realização da correlação dos riscos definidos na análise individualizada com os problemas relatados pelos grupos de trabalho foi possível concluir que na sua maioria os grupos de trabalhos realizaram um bom levantamento dos riscos. É de referir, que certamente haverá alguma passagem de “know-how” de uns anos para outros, com a concretização de alguns acertos com base nos problemas reportados.

Mediante os dados reunidos e ao realizar uma análise com os riscos já identificados na literatura foi possível compreender que os riscos identificados no princípio da década de 90, quando ocorre a propagação dos projetos de *software*, ainda permanecem atuais. Os riscos identificados nos 3 estudos seleccionados são similares com os riscos identificados pelas equipas em ambiente académico, embora alguns riscos sejam mais específicos em termos de granularidade.

É importante salientar que para se conseguir uma gestão de riscos eficaz é necessário a implementação de uma metodologia desde o planeamento do projeto até ao seu encerramento. Esta lista de riscos para

projetos académicos apresentados, deverá servir como suporte para a implementação de uma boa estratégia de gestão do risco e para o maior sucesso do projeto em relação a todos os intervenientes.

## **5.2 Perspetivas futuras**

Para trabalhos futuros o presente estudo torna clara a possibilidade de por em prática a lista final de riscos, nos anos seguintes da unidade curricular de DAI, a fim de perceber se os riscos mantem os mesmos padrões. Esta aplicação deverá ser disseminada para outras UC's, para percebermos a sua validade, em relação a projetos académicos

Presenta-se também a oportunidade da aplicação deste estudo em projetos de âmbito não académico, visto que na sua maioria os riscos são semelhantes. Com isso, a possibilidade de explorar ativamente em estudos posteriores a característica que o risco também pode adotar ao ser considerado uma oportunidade, o que se tornaria uma mais-valia para todos os projetos ao ser possível durante o planeamento a identificação de riscos que se pudessem tornar uma situação positiva.

Possibilidade da medição do esforço poupado com as estratégias de gestão de risco. Adoção de uma lista mais completa de caracterização dos “problemas”, com a utilização de métricas para avaliar os resultados das medidas de contingência.

## BIBLIOGRAFIA

- Abdullah, R., Talib, A. M., & Misran, E. K. (2011). Agent Technology Application Strategies in Personal and Team Software Process Environment. *American Journal of Economics and Business Administration*, 3(2), 347–351. <http://doi.org/10.3844/ajebasp.2011.347.351>
- Addison, T., & Vallabh, S. (2002). Controlling Software Project Risks: An Empirical Study of Methods Used by Experienced Project Managers. In *Proceedings of the 2002 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on Enablement Through Technology* (pp. 128–140). Republic of South Africa: South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=581506.581525>
- Alencar, A. J., & Schmitz, E. A. (2005). *Análise de risco em gerência de projetos*. Rio de Janeiro: Brasport.
- Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information and Management*, 44(6), 547–567. <http://doi.org/10.1016/j.im.2007.05.004>
- Angelo, A. da S. (2008). Entendendo o PRINCE2. Retrieved January 15, 2016, from <http://www.mundopm.com.br/noticia.jsp?id=264>
- Arraj, V. (2013). ITIL: the basics. London: The APM and The Stationery Office.
- Bannerman, P. L. (2008). Risk and risk management in software projects: A reassessment. *Journal of Systems and Software*, 81(12), 2118–2133. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2008.03.059>
- Barki, H., Rivard, S., & Talbot, J. (2001). An integrative contingency model of software project risk management. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 37–69.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K., & Mead, M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*, 369–386.
- Bentley, C. (2010). *Prince2: a practical handbook*. Routledge.
- Bentley, C. (2015). *PRINCE2 For Beginners: From Introduction to Passing Your Foundation Exam*. Routledge.
- Boehm, B. W. (1991). Software risk management: principles and practices. *Software, IEEE*, 8(1), 32–41.
- Brunsson, N., Rasche, A., & Seidl, D. (2012). The Dynamics of Standardization: Three Perspectives on Standards in Organisation Studies. *Organization Studies*, 33(5–6), 613–632. <http://doi.org/10.1177/0170840612450120>
- Burge, J. E., Carroll, J. M., McCall, R., & Mistrik, I. (2008). *Rationale-Based Software Engineering*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <http://doi.org/10.1007/978-3-540-77583-6>
- Café, A. (2011). Virtual Case File: Anatomia de um projeto fracassado | AdrielCafé.Com. Retrieved from <http://adrielcafe.com/artigos/16-virtual-case-file-anatomia-de-um-projeto-fracassado>

- Cartlidge, A., Rudd, C., Smith, M., Wigzel, P., Rance, S., Shaw, S., & Wright, T. (2012). *An Introductory Overview of ITIL*. London: The Stationery Office. <http://doi.org/10.1109/TMC.2006.56>
- Carvalho, M. M., Laurindo, F. J. B., & Pessôa, M. S. P. (2003). Information Technology Project management to achieve efficiency in Brazilian Companies. *Managing Globally with Information Technology, Hershey*, 260–271.
- Cater-Steel, A., Tan, W.-G., & Toleman, M. (2006). Challenge of adopting multiple process improvement frameworks. *Proceedings of 14th European Conference on Information Systems (ECIS 2006)*, 1375–1386.
- Chadli, S. Y., Idri, A., Fernández-Alemán, J. L., & Ros, J. N. (2015). Frameworks for risk management in GSD projects: A survey. In *2015 10th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications, SITA 2015*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <http://doi.org/10.1109/SITA.2015.7358381>
- Chapman, R. J. (2011). *Simple Tools and Techniques for Enterprise Risk Management*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Charette, R. N. (1989). *Software engineering risk analysis and management*. New York: McGraw-Hill.
- Charette, R. N. (2005). Why software fails. *IEEE Spectrum*, 42(9), 42–49.
- Chowdhury, A. A. M., & Arefeen, S. (2011). Software risk management: importance and practices. *International Journal of Computer and Information Technology*, 2(1), 49–54.
- Dijkstra, E. W. (1972). The humble programmer. *Communication of the ACM*, 15, 859–866.
- Dominguez, J. (2009). The curious case of the chaos report 2009. Retrieved from <http://www.projectsart.co.uk/the-curious-case-of-the-chaos-report-2009.php>
- Drucker, P. (1975). *apud Pressman, R. S. Engenharia de Software*. (5ª). Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.
- Faber, M., & Faber, R. (2010). ITIL® and Corporate Risk Alignment Guide. An Introduction to corporate risk and ITIL, and how ITIL supports and is assisted by Management of Risk (M\_o\_R®), (March), 1–19. Retrieved from [http://www.best-management-practice.com/gempdf/ITIL\\_and\\_Corporate\\_Risk\\_Alignment\\_Guide.pdf](http://www.best-management-practice.com/gempdf/ITIL_and_Corporate_Risk_Alignment_Guide.pdf)
- FBI, & Mueller, R. S. (2005). FBI's Virtual Case File System Testimony. Retrieved from <https://archives.fbi.gov/archives/news/testimony/fbis-virtual-case-file-system>
- Féliz-Sánchez, A., & Calvo-Manzano, J. A. (2014). Comparison of models and standards for implementing IT service capacity management. *Facultad Universidad de Antioquia*, (74), 86–95.
- Fidel, R. (1984). The case study method: A case study. *Library & Information Science Research*, 6(3), 273–288. <http://doi.org/10.1108/01409170210782990>
- Galliers, R. D., & Sutherland, A. R. (2003). The evolving information systems strategy. *Strategic Information Management, 3rd Ed, Butterworth Heinemann, Oxford*.



Gartner. (2015). Standard - Gartner IT Glossary.

Glória Júnior, I. (2015). A identificação e mitigação de riscos em projetos de desenvolvimento rápidos de jogos digitais. *Revista de Gestão E Projetos*, 6(1), 79–95. <http://doi.org/10.5585/gep.v6i1.299>

Glória Júnior, I., & Chaves, M. S. (2014). Novos Riscos para a Gestão de projetos de Tecnologia da Informação com Equipes locais. *Iberoamerican Journal of Project Management*, 5(2), 16–38. Retrieved from <http://www.ijopm.org/index.php/IJOPM/article/view/173>

Gray, L. (2008). *Commercial and Governmental Standards for Use in Software Quality Assurance. Handbook of Software Quality Assurance (4<sup>a</sup>)*. United States of America: Artec House, inc.

Han, W.-M., & Huang, S.-J. (2007). An empirical analysis of risk components and performance on software projects. *Journal of Systems and Software*, 80(1), 42–50. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2006.04.030>

Ibbs, C. W., & Kwak, Y. H. (2000). Assessing Project Management Maturity. *Project Management Journal*, 31, 32–43.

International Electrotechnical Commission. (2009). IEC 31010:2009. Risk management — Risk assessment techniques, 2009, 92.

International Project Leadership Academy. (2013). Marin County – Why Do Projects Fail? Retrieved December 3, 2015, from <http://calleam.com/WTPF/?p=4886>

IPENZ. (2007a). Good Practice Guidelines for Risk Management of Software-based Systems, (March), 24.

IPENZ. (2007b). Good Practice Guidelines for Software Engineering in New Zealand, (March), 1–19.

ISACA. (2012). COBIT 5: Enabling Processes. *Rolling Meadows, IL*.

ISACA. (2014). COBIT 5 Principles: where did they come from?

Johnson, N. (2013). Lessons learned, supervisors prepare to replace costly, troubled computer system. Retrieved December 3, 2015, from <http://www.marini.com/general-news/20130131/lessons-learned-supervisors-prepare-to-replace-costly-troubled-computer-system>

Joia, L. A. (2006). *Geração de modelos teóricos a partir de estudos de casos múltiplos: da teoria à prática*. In: Vieira, M. M. F.; Zouain, D. M. *Pesquisa qualitativa em administração*. Rio de Janeiro: Editora FGV.

Kaleshovska, N., Josimovski, S., Pulevska-Ivanovska, L., Postov, K., & Janevski, Z. (2015). The contribution of scrum in managing successful software development projects. *Economic Development*, 1(2), 175–194.

Kanaracus, C. (2013). Marin County seeks new software vendor to replace SAP system. Retrieved December 3, 2015, from <http://www.computerworld.com/article/2485537/government-it/marin-county-seeks-new-software-vendor-to-replace-sap-system.html>

Karolak, D. (1996). *Software Engineering Risk Management*. Los Alamitos, Califórnia: IEEE Computer Society Press.

- Kendrick, T. (2015). *Identifying and managing project risk: essential tools for failure-proofing your project* (3ª). AMACOM Div American Mgmt Assn.
- Kerzner, H. (2006). *Gestão de projetos: as melhores práticas*. Porto Alegre: Bookman.
- Kerzner, H. (2013). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling* (8ª). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Knorr, E. (2005). Anatomy of an IT disaster: How the FBI blew it | InfoWorld. Retrieved from <http://www.infoworld.com/article/2672020/application-development/anatomy-of-an-it-disaster-how-the-fbi-blew-it.html>
- Kumbakara, N. (2008). Managed IT services: the role of IT standards. *Information Management & Computer Security*, 16(4), 336–359.
- Kutsch, E., Denyer, D., Hall, M., & Lee-Kelley, E. (Liz). (2012). Does risk matter? Disengagement from risk management practices in information systems projects. *European Journal of Information Systems*, 22(6), 637–649. <http://doi.org/10.1057/ejis.2012.6>
- Kwak, Y. H., & Anbari, F. T. (2009). Analyzing project management research: Perspectives from top management journals. *International Journal of Project Management*, 27(5), 435–446. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.08.004>
- Macedo, M. H. B., & Salgado, E. G. (2015). Gerenciamento de Risco Aplicado ao Desenvolvimento de Software. *Sistemas & Gestão*, 10(1), 158–170. <http://doi.org/10.7177/sg.2015.v10.n1.a13>
- Machado, C. A. F. (2002). A-Risk: Um método para identificar e quantificar risco de prazo em projetos de desenvolvimento de software.
- Marcelino-Sádaba, S., Pérez-Ezcurdia, A., Echeverría Lazcano, A. M., & Villanueva, P. (2014). Project risk management methodology for small firms. *International Journal of Project Management*, 32(2), 327–340. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.05.009>
- Martins, J. C. C. (2010). *Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML - 5ª Ed.*
- McManus, J. (2004). *Risk Management in Software Development Projects*. Risk Management in Software Development Projects. Elsevier Butterworth-Heinemann. <http://doi.org/10.4324/9780080498089>
- Miguel, A. (2006). *Gestão Moderna de Projectos* (2ª). FCA.
- Miguel, A. S. G. (2002). *O Risco e a Gestão do Risco em Projectos de Desenvolvimento de Sistemas de Informação*. Universidade do Minho.
- Moynihan, T. (1997). How Experienced Project Managers Assess Risk. *IEEE Software*, 14(3), 35–41. <http://doi.org/10.1109/52.589229>
- Nakashima, D. T. V., & Carvalho, M. M. de. (2004). Identificação de riscos em projetos de TI. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 4248–4255.

- Nasir, M. H. N. M., Ahmad, R., & Hassan, N. H. (2008). Resistance Factors in the Implementation of Software Process Improvement Project in Malaysia. *Journal of Computer Science*, 4(3), 211–219. <http://doi.org/10.3844/jcssp.2008.211.219>
- NBR ISO 10006. (2000). Gestão da Qualidade - Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Rio de Janeiro.
- Nogueira, M. (2009). *Engenharia de Software: um framework para a gestão de riscos em projetos de software*. (C. Moderna, Ed.). Rio de Janeiro.
- Nogueira, M., & Machado, R. J. (2012). A importância da adoção da abordagem de riscos no ensino da engenharia de software. In *XL CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*. Belém - PA.
- OGC. (2009). *Managing successful projects with PRINCE2*. London: The Stationery Office.
- Oliver, D., & Lainhart, J. (2012). COBIT 5: Adding Value Through Effective Geit. *EDPACS*, 46(3), 1–12. <http://doi.org/10.1080/07366981.2012.706472>
- Othman, M., Ahmad, M. N., Suliman, A., Arshad, N. H., & Maidin, S. S. (2014). COBIT principles to govern flood management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 9, 212–223. <http://doi.org/10.1016/j.ijdr.2014.05.012>
- Outsourcing Today. (2012). Why do Web Projects Fail, and what can we do about it? Retrieved from <http://www.outsourcing-today.com/2012/02/why-do-web-projects-fail-and-what-can-we-do-about-it.html>
- Paiva, A., Varajão, J., Domínguez, C., & Ribeiro, P. (2011). Principais aspectos na avaliação do sucesso de projectos de desenvolvimento de software. Há alguma relação com o que é considerado noutras indústrias? *Interciência*, 36(3), 200–204.
- Papke-Shields, K. E., Beise, C., & Quan, J. (2010). Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success? *International Journal of Project Management*, 28(7), 650–662.
- PMI. (2013). *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK) (5ª)*. Project Management Institute, Inc.
- PMSURVEY.ORG. (2014). *PMSURVEY.ORG 2014 Edition*. Project Management Institute.
- Pressman, R. S. (2002). *Engenharia de software (5ª)*. McGraw-Hill.
- PRINCE2. (2016). What is PRINCE2? Retrieved February 29, 2016, from <https://www.prince2.com/eur/what-is-prince2#prince2-definition>
- Raz, T., Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2002). Risk management, project success, and technological uncertainty. *R and D Management*, 32(2), 101–109. <http://doi.org/10.1111/1467-9310.00243>
- Reggiani, A., & Marra, E. (2014). “Gestão de Interfaces”: a evolução do controle para o apoio à execução. *NAU Social*, 4(7), 95–107.
- Robert, S., & Arias, J. C. (2011). Review of risk management methods. *Business Intelligence Journal*, 4(1), 59–78.

Rodrigues, C., Teles, I., Cruz, J. B., & Varajão, J. (2009). Risk Management in scope of Project Management, 2766–2790.

Saad, S., Abdullah, I., Asma, O., Muhammad Saad, K., & Abdul Qadir, A. (2013, June 4). PRINCE2 Methodology: An Innovative Way of Project Management.

Saad, S., Ibrahim, A., Asma, O., Khan, M. S., & Akhter, J. (2014, April 29). PRINCE2 Methodology: An Innovative way for improving performance of malaysian automotive industry. *The Journal of Technology Management and Technopreneurship (JTMT)*.

Schwaber, K. (1995). SCRUM Development Process. *Managing*, (April 1987), 23. [http://doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1\\_11](http://doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1_11)

Schwaber, K. (2004). *Agile Project Management with Scrum*. Microsoft Press (Vol. 7). <http://doi.org/10.1201/9781420084191-c2>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2011). O Guia do Scrum. Retrieved from [http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese\\_European.pdf#zoom=100](http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese_European.pdf#zoom=100)

SEI. (2010). *CMMI® for Development, Version 1.3 CMMI-DEV, V1.3 - Improving processes for developing better products and services*. Engineering.

Sen, Z., & Zheng, Y. (2007). The Relation of CMM and Software Lifecycle Model. In *Eighth ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2007)* (pp. 864–869). IEEE. <http://doi.org/10.1109/SNPD.2007.318>

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2010). *Reinventando Gerenciamento de Projetos. A Abordagem Diamante ao Crescimento e Inovação Bem-Sucedidos (1ª)*. M. Books.

Silva, P. S., Varajão, J., & Trigo, A. (2011). Risk management in Software Project Development: Potential of simulation. *Book of Abstracts of the CENTERIS 2011–Conference on Enterprise Information Systems*, 16.

Simões, C. P. da S. (2014). *Referencial de apoio à seleção de standards para organizações de desenvolvimento de software : caso de estudo da plataforma DeGóis*. Universidade do Minho. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/28557>

Skogmar, K. (2015). PRINCE2® , the PMBOK® Guide and ISO 21500:2012.

Sommerville, I. (2007). *Engenharia de Software (8ª)*. São paulo: Pearson Addison-Wesley.

Soomro, T. R., & Hesson, M. (2012). Supporting Best Practices and Standards for Information Technology Infrastructure Library. *Journal of Computer Science*, 8(2), 272–276. <http://doi.org/10.3844/jcssp.2012.272.276>

Soomro, T. R., & Wahba, H. Y. (2011). Role of Information Technology Infrastructure Library in Data Warehouses. *American Journal of Applied Sciences*, 8(12), 1384–1387. <http://doi.org/10.3844/ajassp.2011.1384.1387>

- Souza, Y. L., Vasconcelos, M. C. R. L., Judice, V. M. M., & Jamil, G. L. (2010). A contribuição do compartilhamento do conhecimento para o gerenciamento de riscos em projetos: Um estudo na indústria de software. *Journal of Information Systems and Technology Management : JISTEM*, 7(1), 183–203.
- Strategic PPM. (2010). The Failure Of The FBI's Virtual Case File Project | Strategic PPM. Retrieved from <https://strategicppm.wordpress.com/2010/04/05/the-fbis-virtual-case-file-project-and-project-failure/>
- The Standish Group. (2009). Chaos summary. *The Standish Group Report*, 1–4.
- The Standish Group. (2011). Chaos Manifesto: The Laws of CHAOS and the CHAOS 100 Best PM Practices.
- The Standish Group. (2013). CHAOS MANIFESTO 2013: Think Big, Act Small. *The Standish Group International*. The Standish Group International.
- The Standish Group. (2014). The CHAOS report. *Project Smart*. The Standish Group International.
- Thiry-Cherques, H. R. (2002). *Modelagem de projetos*. Atlas.
- USA, D. of D. (2006). Risk management guide for DoD acquisition 6th Edition. OUSD(AT&L) Systems and Software Engineering, Enterprise Development.
- Varajão, J., Dominguez, C., Ribeiro, P. M. G. A., & Paiva, A. (2014). Failures in software project management – are we alone? A comparison with construction industry.
- Vijayan, J. (2010). Falha em projeto de ERP gera processo de US\$ 30 milhões. Retrieved December 3, 2015, from <http://computerworld.com.br/gestao/2010/06/07/falha-em-projeto-de-erp-gera-processo-de-us-30-milhoes>
- Vilarinho, S. V.-R. (2012). *Risk Management Model In ITIL*. Instituto Superior Técnico.
- Williams, G. (2011). Everything you wanted to know about Management of Risk (M\_o\_R® ) in less than 1000 words.
- Williams, R. C. (2006). The CMMI RSKM Process Area as a Risk Management Standard. In *Sixteenth Annual International Symposium of the International Council On Systems Engineering (INCOSE)* (pp. 8–14). Orlando: INCOSE.
- Yang, T., & Chen, C.-W. (2009). An incentive pay system for project management based on responsibility assignment matrix and fuzzy linguistic variables. *Expert Systems with Applications*, 36, 12585–12591.
- ZDNet.com. (2013). Big money: Marin County and Deloitte settle ERP lawsuit under gag order. Retrieved from <http://www.zdnet.com/article/big-money-marin-county-and-deloitte-settle-erp-lawsuit-under-gag-order/>
- Zwikael, O., & Globerson, S. (2006). From Critical Success Factors to Critical Success Processes. *International Journal of Production Research*, 44(17), 3433–3449. <http://doi.org/10.1080/00207540500536921>
- Zwikael, O., & Sadeh, A. (2007). Planning effort as an effective risk management tool. *Journal of Operations Management*, 25(4), 755–767. <http://doi.org/10.1016/j.jom.2006.12.001>



## ANEXO I – DADOS INICIAIS DAS EQUIPAS ESCOLHIDAS

Tabela 8 - Dados iniciais das equipas escolhidas (forma bruta)

Risco	Seriedade
A implementação da multilinguagem	25
Alterar requisitos	25
Atraso nos vários módulos que compõe o sistema	25
Atraso nos vários módulos que compõe o sistema	25
Atrasos no projeto devido à execução de tarefas críticas	25
Atrasos no projeto devido à execução de tarefas críticas	25
Criação de jogos através de <i>webservice</i>	25
Cruzamento de testes e trabalhos doutras UC's	25
Curto-prazo	25
Dificuldade em recolher requisitos	25
Falha da equipa subcontratada para o desenvolvimento do módulo mobile	25
Falta às reuniões	25
Falta de disponibilidade diária da Equipa	25
Falta de experiência da equipa de desenvolvimento	25
Incumprimentos dos requisitos no protótipo	25
Mau entendimento dos requisitos pretendidos	25
Mau entendimento dos requisitos pretendidos	25
Perda de dados devido a problemas técnicos	25
Sistema não cumpre as finalidades dos requisitos	25
Abando de um, ou mais, elementos do grupo por diversas razões	20
Abandono de um elemento do grupo	20
Acumulação de cargos/responsabilidades	20
Alteração da WBS	20
Alteração de requisitos	20
Alteração de requisitos após análise inicial	20
Alteração do número de elementos	20
Alteração dos requisitos	20
Alteração dos requisitos	20
Alteração dos requisitos	20
Alteração WBS	20
Atraso nos vários módulos de desenvolvimento	20

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Conceção errada dos diagramas elaborados sobre o cliente	20
Descontentamento do cliente face ao produto	20
Desenvolver o plano de gestão de requisitos	20
Equipa inexperiente	20
Equipa inexperiente (falta de competência e experiência apropriadas)	20
Erros de modelação (UML)	20
Escassez de recursos	20
Falha na ligação entre a base de dados	20
Falha na ligação entre a base de dados e o programa principal	20
Falha na modelação de requisitos	20
Falta de domínio das ferramentas	20
Falta de experiencia	20
Falta de experiencia da equipa nesta atividade	20
Gerir o âmbito do sistema	20
Incumprimento de datas	20
Incumprimento de requisitos no protótipo devido à falta de experiência. Má interpretação da arquitetura pode levar ao desenvolvimento de mau protótipo	20
Má arquitetura de software	20
Má interpretação dos requisitos pretendidos	20
Má interpretação por parte da empresa pelo que o cliente pretende	20
Má interpretação por parte da organização pelo que o cliente pretende	20
Má modulação dos requisitos	20
Más práticas de programação	20
Não aceitação do produto final	20
Nível de complexidade	20
Outsourcing	20
Perda de dados devido um problema técnico	20
Perda de elementos da equipa	20
Perda de elementos da equipa	20
Perda e/ou anomalia de dados	20
Problema de comunicação entre os vários sistemas (interoperabilidade dos componentes de business)	20
Problemas pessoais no grupo	20
Rejeição do produto final	20
Subcontratação	20
Tempo de desenvolvimento	20



<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Tempo de desenvolvimento	20
Alteração de requisitos	16
Atraso de respostas por parte do cliente às questões colocadas	16
Atraso na entrega final do projeto	16
Ausência de relatórios de erros a resolver	16
Carga elevada de outros trabalhos paralelos	16
Complementos a implementar indefinidos	16
Complexidade a nível do sistema	16
Complexidade do projeto	16
Desconhecimento do ramo de negócio	16
Dificuldades na relação/comunicação entre a equipa	16
Duração do projeto	16
Erros na arquitetura da base de dados	16
Estimativas e metas irreais de desempenho do sistema	16
Excesso de carga	16
Excesso de carga horária	16
Falta de comunicação entre o cliente e a equipa de trabalho. Má interpretação por parte da equipa do solicitado e desejado pelo cliente.	16
Falta de conhecimento de programação ligado aos jogos por parte da equipa dos programadores	16
Gestão de conflitos	16
Incumprimento da data de entrega do produto final	16
Indisponibilidade dos elementos	16
Má interpretação da arquitetura	16
Nível complexidade do projeto	16
Omissão da verdade	16
Perda de elementos do grupo de trabalho	16
Planeamento e acompanhamento do projeto em falta	16
Planeamento e acompanhamento do projeto em falta	16
Pouca informação	16
Pouco conhecimento no domínio das tecnologias a utilizar	16
Análise insuficiente dos riscos	15
Análise insuficiente dos riscos	15
Arquitetura de fraca qualidade	15
Arquitetura de fraca qualidade	15
Ausência de aptidões na realização do software pretendido	15

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Compreensão dos diagramas por parte dos programadores	15
Dificuldade de integração do sistema na empresa	15
Dificuldade na produção final do software	15
Dificuldades financeiras	15
Equipa que intervêm no projeto com formação adequada em falta	15
Falha na modelação de requisitos	15
Falta de conhecimento por parte do utilizador	15
Falta de organização por parte do nosso cliente	15
Incompatibilidade com o sistema	15
Incompatibilidade de horário de reuniões	15
Incumprimento de datas e prazos	15
Incumprimento de datas e prazos de entrega	15
Incumprimento de prazos	15
Incumprimentos dos requisitos no protótipo	15
Má compreensão dos requisitos	15
Má gestão dos recursos (Escassez dos recursos)	15
Má interpretação da arquitetura	15
Má liderança	15
Má utilização das ferramentas	15
Mau modelo de base de dados	15
Mau planeamento das atividades	15
Não cumprimento das normas RUP	15
Não-aceitação do produto final	15
Perda de recursos e materiais	15
Produto de trabalho não se adequa ao esperado	15
Projeto de elevada envergadura	15
Vírus	15
Atraso nas entregas	12
Avárias e falhas do sistema	12
Carga elevada de trabalho devido a outras U.C.	12
Casos os requisitos sejam alterados pelo cliente	12
Complexidade do projeto	12
Complexidade do projeto e insatisfação do cliente	12
Desconhecimento da área de negócio	12
Dificuldade de manutenção do produto	12

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Dificuldade de testar todas as funcionalidades do sistema, ou seja, código muito complexo e muito trabalhoso	12
Dificuldade de utilização/produção do software	12
Dificuldades na codificação/modelação	12
Dificuldades na codificação/modelação	12
Dificuldades na manutenção do software	12
Excesso de carga horária	12
Excesso de carga horária	12
Excesso de carga horário	12
Falha nas tomadas de decisão	12
Falhas na comunicação com o cliente	12
Falta de espírito de equipa	12
Falta de experiência	12
Falta de modelação de requisitos	12
Falta de qualidade da documentação	12
Falta de qualidade nos artefactos	12
Falta de rigor da documentação elaborada	12
Inadaptação dos programadores à linguagem escolhida	12
Ineficiência na comunicação interna	12
Má escolha das ferramentas e inexperiência no seu uso	12
Má interpretação de requisitos	12
Má interpretação de requisitos	12
Não cumprimentos da data de entrega do produtos final	12
Não implementação de funcionalidades pedidas	12
Ocorrência de ausência confirmada	12
Perda de dados	12
Perda de ficheiros ou versões anteriores	12
Planeamento ambíguo	12
Problemas de desenvolvimento	12
Problemas de fiabilidade e robustez	12
Projeto com falta de documentação	12
Projeto com falta de documentação	12
Sobrecarga de outra UC	12
Sugestões de alteração dos protótipos	12
Sugestões de alteração dos protótipos	12

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Tempo de elaboração do projeto, criticidade dos tempos de entrega	12
Uso de métodos e ferramentas pouco adequadas	12
Utilização de métodos e ferramentas pouco adequadas	12
Abandono de elementos da equipa	10
Atrasos na elaboração do trabalho	10
Avaria do equipamento tecnológico usado no desenvolvimento	10
Capacidade dos recursos humanos	10
Carga elevada de trabalhos paralelos	10
Desenvolvimento em atraso	10
Falha na modelação de requisitos	10
Falha no prazo de entrega do trabalho	10
Falha no trabalho independente de cada elemento	10
Falhas de recursos humanos na equipa de desenvolvimento	10
Incompatibilidade de software/hardware	10
Incompatibilidade do projeto com o ambiente do cliente	10
Incumprimento de prazos	10
Indisponibilização temporária da ferramenta teamworkpm.net	10
Má compreensão dos requisitos do cliente	10
Má comunicação entre os elementos do grupo	10
Mau desempenho do gestor de projeto	10
Não cumprimentos dos prazos para entrega do relatório dos artefactos	10
Não-aceitação do produto final	10
Número de recursos insuficientes para o projeto propósito	10
Perda de dados	10
Pressão exercida sobre a equipa	10
Atraso nas tarefas propostas pelo Project na semana de 24 de março de 2014, devido à sobrecarga proporcionada por outras UC's.	9
Ausência de equipamento tecnológicos ( <i>tablets</i> )	9
Carga horária excessiva	9
Complexidade do projeto	9
Criar ambiente de configuração da gestão do projeto	9
Curto prazo	9
Diferentes ambientes de trabalho entre os membros da equipa	9
Dificuldade de integração do sistema na empresa	9
Dificuldade de integração do sistema na empresa	9

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Dificuldade na produção de software	9
Equipa de analistas tem uma grande falta de conhecimento acerca do desporto abordado	9
Escassez de esforço	9
Excesso de carga horária	9
Excesso de carga horária	9
Falha de análise de artefactos	9
Falha na análise e elaboração dos requisitos por parte da equipa analista	9
Falta de equipamentos tecnológicos que suportem o sistema Android 4.2	9
Identificação não adequada de requisitos não funcionais o que derivará de um atraso no cumprimento das milestones	9
Insuficiência de recursos humanos	9
Má interpretação do Joel Oliveira e Péricles Silva dos requisitos propostos pelo Carlos Dias na sessão de esclarecimento 21/03/14	9
Nível de complexidade	9
Nível de complexidade do projeto	9
Omissão do ponto de situação do trabalho	9
Perda de um elemento temporariamente	9
Projeto de elevada complexidade e envergadura	9
Restrições tecnológicas	9
Sobrecarga de outras UC's	9
Tamanho do projeto insuficiente	9
Tamanho do projeto insuficiente	9
Alteração dos requisitos	8
Atrasos nas entregas internas	8
Escassez de recursos humanos	8
Escassez de recursos humanos / desistências	8
Falha comunicação com o cliente	8
Falha na comunicação com o cliente	8
Falha na modelação de requisitos	8
Falhas na modelação de requisitos	8
Falta de coerência na base de dados	8
Falta de comunicação entre cliente e os membros do grupo	8
Falta de comunicação/cooperação entre os elementos da equipa	8
Falta de domínio do <i>Teamwork</i>	8
Falta de organização	8

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Falta de suporte nas decisões e conflitos do projeto	8
Gestão de conflitos	8
Incumprimento da equipa subcontratada para o projeto	8
Má compreensão dos requisitos	8
Má comunicação, incompreensão ou alterações dos requisitos	8
Má gestão do tempo	8
Má modelação dos requisitos	8
Modelação de requisitos incorreta	8
Não saber utilizar o RUP	8
Não-aceitação do produto final	8
Necessidade de alterar protótipos	8
Nível de complexidade	8
Perda de dados	8
Perda de elementos do grupo	8
Perda de ficheiros por falhas nas máquinas	8
Perda de ficheiros por problemas no material usado	8
Perda de um elemento definitivamente	8
Perda de um elemento do grupo	8
Problema na entrega do relatório final	8
Problemas na arquitetura da base de dados	8
Abandono de um, ou mais, elementos da equipa	6
Atraso em tarefas ou entregas	6
Complexidade do sistema	6
Complexidade do sistema	6
Complexidade do sistema	6
Corresponder às expectativas do cliente	6
Danos colaterais (problemas pessoais e familiares)	6
Défice de esforço	6
Défice de esforço	6
Défice de esforço	6
Desconhecimento do ramo de negócio	6
Desistência de elementos do grupo	6
Desistência por parte de um elemento da equipa	6
Dificuldade de comunicação com a equipa subcontratada	6
Dificuldade em conciliar horários	6

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Dificuldade na comunicação com o cliente	6
Dificuldade na comunicação com o cliente	6
Dificuldade na utilização do produto final	6
Dificuldade no agendamento das reuniões	6
Dificuldades na comunicação da equipa	6
Dificuldades técnicas	6
Equipa de programadores pouco experiente	6
Escassez de recursos/tempo	6
Excesso de carga horária	6
Falha na modelação de requisitos	6
Falhas de testes de requisitos	6
Falta de conhecimento da aplicação	6
Falta de conhecimento da área de negócio	6
falta de cooperação/comunicação entre elementos do grupo	6
Falta de cooperação/comunicação entre o grupo	6
Falta de disponibilidade da equipa	6
Falta de disponibilidade diária da equipa	6
Falta de esforço por parte do grupo	6
Falta de espaço físico para a equipa de trabalho	6
Falta de experiência de trabalho em equipa	6
Falta de recursos humanos	6
Falta de reuniões	6
Horas de trabalho não planeadas	6
Inadequação das ferramentas escolhidas	6
Incompatibilidade de horário para o trabalho em equipa	6
Incumprimento de datas e prazos dentro da equipa	6
Inexperiência da equipa	6
Má modelação dos requisitos	6
Más práticas de programação	6
Não cumprimento das normas	6
Não cumprimentos de prazos	6
Nível de complexidade	6
Nível de complexidade	6
Perda de documentos	6
Perda de elementos	6

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Perda de ficheiros	6
Perda de recursos e material	6
Problemas extra curriculares	6
Problemas técnicos	6
Quantidade de recursos insuficientes	6
Redução do número de elementos do grupo	6
Sobreposição de cargos	6
Vírus	6
Alteração de requisitos	5
Atrasos na entrega	5
Desagregação do grupo	5
Desagregação do grupo	5
Desagregação do grupo	5
Descoberta de tecnologia mais compensadora	5
Desistência do grupo	5
Despedimento de pessoal	5
Despedimento do treinador	5
Exigências e funções desenvolvidas não correspondem	5
Inadaptação por parte do cliente ao software	5
Indisponibilização permanente da ferramenta teamworkpm.net	5
Não aceitação do produto final	5
Perda de dados	5
Problemas legais	5
Problemas relacionados com a entrega do relatório	5
Problemas técnicos	5
Recurso material	5
Alteração das leis e decretos-lei de processos de insolvência	4
Alteração de requisitos	4
Alteração de requisitos	4
Alteração de requisitos	4
Alteração dos requisitos do cliente	4
Alteração dos requisitos por parte do cliente	4
Atraso nas entregas	4
Atraso nas entregas	4
Atrasos	4



<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Atrasos nas entregas	4
Avaria de Hardware	4
Avaria de hardware	4
Contacto insuficiente com o cliente	4
Défice de esforço	4
Descoordenação enquanto equipa	4
Despedimento do treinador	4
Dificuldade de utilização do software pelo cliente	4
Dificuldade em implementar funcionalidades	4
Dificuldade na captação de alguns processos do cliente	4
Dificuldades técnicas	4
Dificuldades técnicas no desenvolvimento de algum conteúdo	4
Dificuldades técnicas/perda de ficheiros	4
Erros na arquitetura da base de dados	4
Escassez de recursos	4
Escassez de recursos humanos (desistências)	4
Escassez de recursos humanos (desistências)	4
Falha da equipa subcontratada	4
Falha na modelação dos requisitos	4
Falha ou alteração na análise de requisitos	4
Falsas expectativas	4
Falta de colaboração entre os elementos	4
Falta de comunicação entre os membros do projeto	4
Falta de experiência da equipa de trabalho	4
Falta de transparência por parte do cliente	4
Grau de complexidade	4
Imprevistos devido a saúde física e mental	4
Incumprimento de prazos	4
Indisponibilidade do cliente	4
Mau entendimento dos requisitos pré-requeridos	4
Não cumprimento do plano por parte de elementos do grupo	4
Não utilização das ferramentas adequadas	4
Perda de documentos/software informático	4
Perda de ficheiros	4
Perda de ficheiros	4

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Perda de ficheiros por falhas nas máquinas	4
Produto final não ser o desejado pelo cliente	4
Projeto de elevada escala	4
Sobrecarga no trabalho	4
Tamanho do projeto insuficiente	4
Utilização de métodos e ferramentas pouco adequadas	4
Abandono de um, ou mais, elementos do grupo	3
Alteração contratual do serviço de internet	3
Alteração dos requisitos (por parte do cliente)	3
Atraso na entrega	3
Danos no equipamentos de trabalho	3
Descoberta de tecnologia mais adequada	3
Descoberta de tecnologia mais adequada	3
Despedimento do treinador	3
Escassez de Recursos	3
Falta de acesso a auditórios com equipamento adequado para o ensaio de apresentação do produto ao cliente	3
Falta de conhecimento na área do negócio	3
Falta de cooperação entre os elementos do grupo	3
Inexperiência dos programadores (Péricles, Manuel, Luís Mendes e Helder)	3
Mau ambiente no grupo de trabalho	3
Mau levantamento e interpretação errada dos requisitos	3
Perda de membros do projeto/despeditamento	3
Planeamento e acompanhamento do projeto em falta	3
Tempo reduzido para execução de tarefas	3
Acumulação de funções	2
Alteração da WBS	2
Alteração de requisitos	2
Atrasos	2
Ausência de um ou mais elementos da equipa	2
Danos colaterais (problemas pessoais e familiares)	2
Erro de modelação de requisitos	2
Excesso de carga	2
Falta de conhecimento da área de negócio do cliente	2
Inexperiência na utilização das ferramentas associadas	2

<b>Risco</b>	<b>Seriedade</b>
Interpretação errada do RUP	2
Má elaboração do plano de iteração	2
Má gestão de recursos	2
Má utilização e compreensão do RUP	2
Não cumprimentos das normas	2
Problemas com elementos da equipa	2
Problemas pessoais e familiares	2
Recolha incompleta de requisitos	2
Sobrecarga de trabalho	2
Despedimento do treinador	1
Má liderança	1
Problemas entre elementos	1
Dificuldade em reunir todos os elementos do grupo	0
Dificuldades de comunicação com o cliente	0
Divergências entre a equipa de trabalho	0
Falta de conhecimento na área de negócio da intervenção	0



## ANEXO II – PROBLEMAS ENCONTRADOS PELAS EQUIPAS

Tabela 9 – Problemas encontrados pelas equipas (forma bruta)

<b>Problemas Encontrados</b>	
Abandono de elementos	Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)
Abandono de elementos	Dificuldade de comunicação com equipa contratada
Abandono de elementos	Dificuldade de comunicação com equipa contratada
Abandono de elementos	Dificuldade de comunicação com equipa contratada
Abandono de elementos	Dificuldade de interpretar o problema do cliente
Abandono de elementos	Dificuldade de interpretar o problema do cliente
Abandono de elementos	Dificuldade no trabalho em equipa
Abandono de elementos	Dificuldade no trabalho em equipa
Abandono de elementos	Dificuldades de comunicação com o cliente
Adiamento da reunião do cliente	Dificuldades de elaboração dos relatórios (complexidade)
Alteração de requisitos pelo cliente	Dificuldades de elaboração dos relatórios (complexidade)
Alteração de requisitos pelo cliente	Dúvidas relativas à arquitetura de software
Alteração de requisitos pelo cliente	Dúvidas relativas à arquitetura do sistema
Alteração de requisitos pelo cliente	Dúvidas relativas à arquitetura do sistema
Alteração de requisitos pelo cliente	Elementos não respeitam a hierarquia do projeto
Alteração de requisitos pelo cliente	Erro de planeamento dos artefactos
Atraso na entrega de artefactos	Erro de planeamento dos artefactos
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Erros com formatações
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso

<b>Problemas Encontrados</b>	
Atraso na entrega de artefactos	Escassez de tempo e recurso
Cliente não define os requisitos facilmente	Excesso de Trabalho
Complexidade do projeto	Excesso de Trabalho
Complexidade do projeto	Excesso de Trabalho
Complexidade do projeto no que diz respeito aos diagramas	Falha na modelação de requisitos
Complexidade do projeto no que diz respeito aos diagramas	Falha na modelação de requisitos
Curto prazo para a elaboração dos requisitos do cliente	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desconhecimento de ferramenta	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desconhecimento de ferramenta	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta às reuniões de elementos da equipa (défice de esforço)
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta de espaço físico para as reuniões
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta de espaço físico para as reuniões
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta de tempo devido a avaliações de outras UC's
Desleixo nos elementos da equipa (défice de esforço)	Falta de tempo devido a avaliações de outras UC's
Falta de tempo devido a avaliações de outras UC's	Necessidades de modificar as ferramentas utilizadas
Inexperiência de elementos da equipa	Pouca qualidade no código
Inexperiência de elementos da equipa	Pouca qualidade nos artefactos
Inexperiência de elementos da equipa	Pouca qualidade nos artefactos
Inexperiência de elementos da equipa	Pouca qualidade nos artefactos
Inexperiência de elementos da equipa	Pouca qualidade nos artefactos
Má Comunicação entre a equipa	Poucos elementos na equipa de trabalho
Má Comunicação entre a equipa	Poucos elementos na equipa de trabalho
Má Comunicação entre a equipa	Problemas no desenvolvimento
Má Comunicação entre a equipa	Problemas no desenvolvimento
Má Comunicação entre a equipa	Problemas no desenvolvimento
Má Comunicação entre a equipa	Problemas técnicos
Má Comunicação entre a equipa	Reunião com cliente cancelada

<b>Problemas Encontrados</b>	
Má Comunicação entre a equipa	Sobrecarga horária
Má distribuição do trabalho	Sobrecarga horária
Má interpretação dos requisitos apresentados pelo cliente	Sobrecarga horária
Má interpretação dos requisitos apresentados pelo cliente	Sobreposição de cargos
Necessidades de modificar as ferramentas utilizadas	Sobreposição de cargos
Necessidades de modificar as ferramentas utilizadas	Sobreposição de cargos