

Um breve estudo sobre Gerenciamento de Riscos em Projetos de *Software* no Brasil

Lorena T. de Carvalho¹, Hugo S. de Andrade², Luanna L. Lobato¹

¹Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (UFG/CAC) - Sala 202 - Bloco Didático 2, Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120, Setor Universitário, Catalão/GO CEP: 75704-020.

²Departmento de Ciência da Computação – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador, BA - Brasil

{lorena.computacao, hugosica, luannalopeslobato}@gmail.com

Abstract. *This paper presents a systematic study on the state of the art of risk management during software development. The studies considered in this work were made available through scientific events held in Brazil, and also obtained from journals and the internet. The goal is to collect information about what has been developed in order to verify how risk management has collaborated over the lifecycle of software projects and proposal for further development of studies on this area.*

Resumo. *Neste artigo é apresentado um estudo sistemático sobre o estado da arte de gerenciamento de riscos durante o desenvolvimento de software. Como fonte de pesquisa são considerados trabalhos que foram disponibilizados em eventos científicos realizados no Brasil, sendo verificados eventos relacionados à área, revistas científicas e a internet. O objetivo é coletar informações sobre o que já foi desenvolvido a fim de verificar o quanto o gerenciamento de riscos tem colaborado em relação ao ciclo de vida dos projetos de software para posterior proposta e desenvolvimento de estudos sobre esta área.*

1. Introdução

O crescente uso de tecnologia para o desenvolvimento e prestação de serviços têm exigido da indústria de *software* projetos cada vez mais complexos. Para tanto, é normal que, em projetos de *software*, surjam problemas relacionados à qualidade, cronograma, custos, dentre outros. Tais situações podem estar relacionadas a riscos que não foram previamente identificados ou, simplesmente, foram ignorados durante o planejamento do projeto.

Desde 1995 tais problemas tem sido discutidos em estudos da engenharia de *software*. Segundo Pressman (1995), a utilização de modelos de melhorias, processos, métodos e ferramentas vem para aumentar a probabilidade de sucesso na execução de projetos de *software*, focando na qualidade de seus produtos. Diante disso, à medida que a complexidade dos *softwares* aumenta, cresce também a necessidade de metodologias para gerir as incertezas contidas nos projetos.

Assim, neste trabalho, tem-se como justificativa a necessidade de verificar o cenário atual em relação ao que tem sido desenvolvido sobre gerenciamento de riscos no Brasil, visto que não foi identificado nenhum estudo sistemático que contemple

discussões ou experiências de projetos brasileiros. Dessa forma, espera-se com este trabalho reunir dados através de estudos sobre gerenciamento de riscos para futuras propostas de melhorias na área.

O presente artigo é apresentado como segue. Na seção 2 são discutidos os estudos relacionados. A seção 3 é composta pela fundamentação teórica. Na seção 4, é descrito o processo de revisão, a seção 5, discute os resultados encontrados. E, por fim, na seção 6, são apresentadas as considerações finais.

2. Trabalhos Relacionados

Gerenciamento de riscos durante o desenvolvimento de projetos de software não é um assunto recente. A prática foi inicialmente avaliada por Boehm (1988), que publicou um estudo mostrando que a aplicação de gerenciamento de riscos é capaz de contribuir de maneira positiva para o sucesso de projetos de *software*.

O trabalho realizado por Andrade (2010) incluiu um estudo sistemático exploratório sobre abordagens, práticas e estratégias de gerenciamento de riscos em desenvolvimento de *software*. O estudo aborda uma série de publicações relevantes que discutem o gerenciamento de riscos no desenvolvimento de software, embora a pesquisa não se limite ao Brasil.

Santos (2011) também utiliza a engenharia de *software* empírica para realizar seu estudo. Através de uma revisão sistemática, foi possível reunir ferramentas utilizadas para o gerenciamento de riscos em desenvolvimento de *software*.

Lobato (2012) discutiu o tema através de uma série de trabalhos empíricos focados em gerenciamento de riscos: (i) duas revisões sistemáticas; (ii) uma síntese narrativa relacionada às revisões sistemáticas; (iii) dois estudos de caso, sendo um na academia e outro na indústria; (iv) um estudo *cross case* realizando uma comparação entre os estudos de caso desenvolvidos; (v) um *survey* com especialistas, relacionando a academia e a indústria; e, por fim, (vi) uma síntese de evidências que teve como objetivo comparar os resultados dos estudos realizados a fim de se desenvolver uma abordagem para gerenciamento de riscos.

Tais trabalhos apresentam estudos empíricos aplicados ao gerenciamento de riscos a fim de reunir informações sobre abordagens, ferramentas, e estratégias de gerenciamento de riscos, sendo assim considerados importantes para o trabalho desenvolvido, visto que apresentaram resultados relevantes em relação ao contexto de gerenciamento de riscos durante o desenvolvimento de software.

3. Fundamentação Teórica

O termo *risco* se refere a qualquer evento que gere consequências negativas a um projeto [Boehm 1991], podendo ser classificado como um evento ou condição incerta que, se ocorrer, terá um efeito negativo sobre pelo menos um objetivo do trabalho, como relatado no *Project Management Body of Knowledge* – (PMI, 2004).

Para avaliar o gerenciamento, a abordagem desenvolvida por Boehm (1989) foi considerada neste trabalho. Para tal consideração, foi avaliado o número de autores da área que utilizam tal trabalho como referência para seus estudos. O estudo em questão apresentou uma abordagem para gerenciar riscos dividida em duas etapas: a etapa de Avaliação de Riscos (composta por identificação, análise e priorização de riscos), e a

etapa de Controle dos Riscos (composta pelo plano de gerenciamento de riscos, a resolução dos riscos e o monitoramento dos riscos).

O processo estratégico deve envolver diferentes *stakeholders* e incluir as tarefas de identificação, análise, planejamento, monitoramento, controle e comunicação de riscos. Os princípios básicos da gerência de risco são os fatores norteadores das atividades que precisam ser desenvolvidas [Gusmão e Moura 2004].

4. Processo de revisão

O processo de revisão incluiu uma busca na forma de revisão sistemática. Eventos científicos realizados no país, bases de dados de bibliotecas digitais, e a internet foram as fontes utilizadas a fim de obter os estudos avaliados.

4.1. Tipos de Busca e Seleção

Para obter resultados consistentes, foram utilizados dois tipos de pesquisa. A primeira de forma manual, incluindo anais de eventos e a internet, enquanto que a segunda consistiu de busca automática englobando repositórios *online* de artigos científicos.

A busca manual em eventos científicos foi realizada em 3 etapas. Na primeira etapa, foi feita uma pesquisa a respeito dos eventos científicos relevantes de Engenharia de *Software* realizados no Brasil. Essa tarefa gerou uma lista com 24 eventos descritos na tabela 1.

Tabela 1. Lista de Eventos Científicos sobre Engenharia de *Software* realizados no Brasil

CBSOFT	CISBE	CLEI	ESELAW
IDEAS	IHC	LA-WASP	SBCARS
SBCCI	SBES	SBLP	SBQS
SBSC	SBSEG	SBSI	SEAS
SEMISH	WDBC	WER	WGRS
WoLLIC	WPERFORMANCE	WSCAD	WTF

Na segunda etapa foi realizada uma busca manual nos anais dos eventos selecionados, restringindo-se ao período de 2002 a 2012. Artigos e tutoriais publicados foram considerados nesta pesquisa. É importante destacar que alguns destes eventos não ocorrem anualmente.

A terceira etapa foi realizada a fim de restringir a busca ao objetivo do trabalho. O primeiro critério de seleção baseou-se na leitura dos títulos das publicações resultando em uma lista com 36 artigos que mencionavam riscos, gerenciamento de riscos ou ameaças em desenvolvimento de *software*. Para tanto, a leitura dos resumos das publicações selecionadas foram avaliadas e, assim, foi possível obter uma nova lista de resultados contendo 21 publicações. A partir desta fase, critérios de inclusão e exclusão foram aplicados às publicações e, por meio de leitura completa das publicações a busca manual resultou em 8 publicações.

Como critérios de inclusão foram consideradas as pesquisas que aplicam o gerenciamento de riscos em projetos de *software*, e as abordagens e ferramentas destinadas à atividade de gerenciamento de riscos em *software*. Como critérios de

exclusão foram retidos pesquisas que apenas referenciavam a atividade de gerenciamento de riscos além de trabalhos com informações inconsistentes e que não apresentavam metodologias para gerenciar os riscos em projetos de *software*.

A busca automática teve como princípio uma pesquisa similar à busca manual para inclusão e exclusão de resultados porém, o método de pesquisa foi definido de forma diferente. Inicialmente, as *strings* de busca foram definidas através de reuniões com *experts* em gerenciamento de riscos, sendo estas combinadas com expressões booleanas *AND* e *OR* a fim de obter expressões que definam o escopo da pesquisa. A tabela 2 representa a lista de *strings* utilizadas na pesquisa.

Tabela 2. Strings de busca

Strings de busca na Língua Portuguesa	Strings de busca na Língua Inglesa
Brasil AND (“gestão” OR “gerenciamento” OR “gerência”) AND “riscos” AND “software”	Brazil AND "management" AND "risks" AND "Software"
Brasil AND (“gestão” OR “gerenciamento” OR “gerência”) AND “riscos” AND “projetos de software”	Brazil AND "management" AND "risks" AND "software projects"
Ferramentas AND Brasil AND (“gestão” OR “gerenciamento” OR “gerência”) AND “riscos” AND “projetos de software”	Brazil AND Tools AND "management" AND "risks" AND "software projects"
Brasil AND Abordagens AND (“gestão” OR “gerenciamento” OR “gerência”) AND “riscos” AND “projetos de software”	Brazil AND Approaches AND "management" AND "risks" AND "software projects"
Brasil AND Modelos AND (“gestão” OR “gerenciamento” OR “gerência”) AND “riscos” AND “projetos de software”	Brazil AND Models AND "management" AND "risks" AND "software projects"
Brasil AND (“gestão” OR “gerenciamento” OR “gerência”) AND “incertezas” AND “projetos de software”	Brazil AND ("management" OR "management" OR "management") AND "uncertainty" AND "software projects"

As máquinas de busca selecionadas são compostas por campos de busca avançados, possibilitando a busca automatizada e, seleção de filtros de resultados. Assim, para esta pesquisa foi aplicado um filtro de classificação focado na relevância das publicações. No contexto deste estudo, as ferramentas utilizadas foram o Google Acadêmico, Scielo Brasil, ACM e IEEE *Xplore*.

Na terceira etapa foi encontrado um valor médio de 7205 resultados por *strings* considerando a repetição de resultados para cada string. Apenas os estudos que continham título resultante do casamento de padrão das strings foram utilizados para a pesquisa. Devido à aplicação do filtro de relevância das máquinas de busca, optou-se por avaliar os 100 resultados com maior relevância de acordo com cada *string*. Para realizar a seleção dos estudos, foi necessário avaliar os resumos de todos os trabalhos a fim de adequar aos critérios de inclusão e exclusão apresentados anteriormente. Para os trabalhos selecionados, realizou-se uma leitura do resumo de cada publicação e por sequência, publicações que se enquadraram no contexto do estudo receberam atenção especial através de leitura completa.

4.2. Avaliação da Qualidade

A avaliação da qualidade aplicada ao trabalho foi realizada com base em um esquema de pontuação. Para pontuar as perguntas, utilizou-se a seguinte estratégia: respostas que satisfazem plenamente as perguntas receberam o valor 1; respostas que satisfazem parcialmente as perguntas receberam o valor 0,5 e, por fim, respostas que não satisfazem as perguntas recebem o valor 0.

A figura 1 representa as questões propostas para avaliar a qualidade dos estudos selecionados.

ID	Questões de Critério de Qualidade	Pontuações
QC1.	O estudo aborda gerenciamento de riscos em projetos de software?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0
QC2.	O estudo apresenta as principais características de gerenciamento de riscos?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0
QC3.	O estudo apresenta fundamentação quanto a aplicação de gerenciamento de riscos em projetos de software?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0
QC4.	O estudo apresenta resultados quanto à aplicação de gerenciamento de riscos?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0
QC5.	O estudo classifica os riscos?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0
QC6.	O estudo apresenta características de contingência e mitigação dos riscos?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0
QC7.	O estudo é aprofundado?	Sim = 1.0 / Em Parte = 0.5 / Não = 0.0

Figura 1. Questões de critério de qualidade

Com a aplicação da revisão sistemática foi possível obter um total de 37 pesquisas relacionadas ao tema deste estudo. Dentre as 37 pesquisas foram destacados os trabalhos que apresentaram maior relevância e maior incidência entre os meios de busca.

5. Resultados

O estudo empírico aplicado neste trabalho mostrou resultados importantes. Dentre as pesquisas encontradas, algumas foram consideradas mais relevantes devido à sua classificação por meio de máquinas de busca e, também, com base no índice de incidência apresentados nas buscas realizadas.

A seguir são apresentadas em ordem cronológica de tempo as pesquisas que obtiveram maior destaque neste estudo:

- Machado (2002) apresentou um método de gerência de risco, chamado de *A-Risk*. O *A-Risk* é focado na identificação e quantificação de riscos de prazo de projeto, que pode ser aplicado antes e durante o desenvolvimento do projeto, ou seja, em todas as suas fases.
- Costa *et. al.* (2004) desenvolveu uma abordagem para avaliar projetos com riscos de nível global por meio de um estudo empírico planejado e executado para quantificar a importância relativa dos riscos do projeto para uma categoria específica do sistema.
- Fontoura *et. al.* (2004) propôs um paradigma para gerir riscos em projetos de *software* conhecido com GQM (*Goal/Question/Metric*). Tal paradigma é baseado

em métricas do processo de *software* utilizadas para acompanhar o progresso dos fatores de risco, possibilitando ao gerente de projeto tomar ações corretivas, quando necessário e no momento adequado.

- Gusmão e Moura (2004) apresentaram uma análise detalhada sobre as atividades de gerenciamento de riscos presente nos modelos de qualidade de *software*. O trabalho demonstra que não há um processo padrão para gerenciar riscos, apenas práticas consolidadas, além de não existir indicação de processos e métodos que podem ser utilizados na execução de atividades de gerenciamento, fazendo com que as organizações ajustem seus processos à atividades de gerenciamento de risco, de acordo com sua realidade.
- Leopoldino e Bezerra (2004) desenvolveram um estudo sobre avaliação de riscos em projetos de *software* julgando riscos encontrados no desenvolvimento de *software* por meio de experiências de desenvolvedores e gerentes de projetos.
- Oliveira e Bastos (2005), apresentaram um método para aplicação de gerência de riscos em projetos de *software* com o objetivo de propor um processo de gerência de risco aplicado às dimensões de custo, prazo e qualidade de projetos desenvolvidos para integração com um processo de desenvolvimento de *software* focado em sistemas de informação.
- Knob *et. al.* (2006), desenvolveu a ferramenta *RiskFree* com o objetivo de auxiliar equipes de projeto de desenvolvimento de *software*;
- Leme (2007) desenvolveu uma estratégia e um protótipo de ferramenta de apoio ao gerenciamento de riscos para um ambiente de desenvolvimento distribuído de *software* integrando ao ambiente DiSEN.
- Mendes *et. al.* (2007) identificou na literatura os problemas e riscos mais citados com o intuito de gerar uma lista dos dez riscos mais recorrentes além de propor um método para minimizar o impacto e/ou probabilidade de ocorrência do risco.
- Dantas *et. al.* (2009) descreve um módulo de controle de riscos, conhecido como Risys, este módulo de gerenciamento de riscos é aplicado na execução de projetos desenvolvidos pela utilização do *Webbased Groupware on Project Management System* (WGPMS).
- Falbo (2010) apresenta uma ontologia de riscos de *software*, estabelecendo uma conceituação comum acerca do domínio de riscos de *software*, a qual pode ser adotada por organizações de *software* como um vocabulário básico para se falar sobre riscos.
- Lima *et. al.* (2010) propuseram modificações na ferramenta *Risys* de modo a ampliar o tratamento de riscos no WGPMS.
- Lobato *et. al.* (2010) apresenta uma revisão sistemática sobre gerenciamento de riscos onde são apresentadas algumas estratégias e passos que podem ser utilizados durante o gerenciamento de riscos para desenvolvimento de *software*.

Com base nas pesquisas apresentadas, é possível afirmar que a área de gerenciamento de risco necessita de mais atenção relacionado a qualidade de pesquisas disponíveis na literatura. Os principais problemas identificados foram questões sobre as atividades de gerenciamento de riscos que nem sempre foram tratadas e etapas para

realizar o gerenciamento de riscos que não foram bem descritas. Estas desvantagens impactam nos resultados obtidos neste trabalho, uma vez que o estudo obteve um índice alto de respostas negativas em comparação com as respostas positivas.

6. Considerações Finais

O principal objetivo deste trabalho foi investigar o estado da arte em pesquisas sobre gerenciamento de riscos através de um estudo de revisão sistemática. O estudo desenvolvido foi o primeiro a apresentar uma revisão sistemática com o foco em pesquisas desenvolvidas utilizando gerenciamento de riscos em projetos de *software* no Brasil. Este trabalho serve como referência a trabalhos futuros, uma vez que apresenta diretrizes de pesquisa quanto às atividades de gerenciamento de riscos e às etapas para controlar os riscos.

Este o estudo foi capaz de fornecer medidas e ideias úteis sobre o gerenciamento de riscos tanto na indústria quanto na academia além de vantagens e técnicas para realizá-lo. Ainda assim, é importante destacar que os recursos utilizados nas pesquisas não foram bem explorados apesar do número crescente de estudos sobre este tema nos últimos anos, indicando que o gerenciamento de riscos ainda se trata de um alvo de pesquisa na engenharia de software.

Como ameaça a validade da pesquisa, pode-se citar que alguns trabalhos relevantes podem não ter sido selecionados, uma vez que as máquinas de busca não indexam artigos de todas as conferências brasileiras.

Para trabalho futuro, pretende-se investigar profundamente os recursos utilizados pelas pesquisas a fim de avaliar e propor melhorias para abordagens e ferramentas sobre gerenciamento de riscos em desenvolvimento de software.

Referências

- Andrade, H. S. (2010) “*Systematic scoping study on risk management in software development.*” In: Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão – UFG, Catalão, Brasil.
- Boehm B. W. (1988) “*A spiral model of software development and enhancement*” In: IEEE Computer, 21(5), 61-72.
- Boehm B. W. (1989) “*Software risk management*” Em: IEEE Computer Society Press.
- Boehm B. W. (1991) “*Software risk management: Principles and practices*” Em: IEEE Software.
- Costa H. R., Barros M. de O. e Travassos G. H. (2004) “*Evaluating risk factors in software projects*” Em: Eselaw – Experimental Software Engineer Latin American Workshop.
- Dantas B. T., David J. M. N, Avelar A. J. N., Ferreira L. A. S. e Jesus L. M. S. (2009) “*Risys – Uma ferramenta de apoio à gerência de riscos em um ambiente colaborativo de gestão de projetos*” Em: SBSC – Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos.
- Falbo R. A. (2010) “*Uma ontologia de riscos de software*” In: SBQS – Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software.

- Fontoura L. M., Price R. T. e Phil D. (2004) “Usando GQM para gerenciar riscos em projetos de *software*” Em: SBES – XVIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de *Software*.
- Gusmão, C. M. G. and Moura, H. P. (2004) “Gerência de risco em processos de qualidade de *software*: uma Análise Comparativa” Em: Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de *Software*, Brasília – DF – Brasil.
- Knob F., Silveira F., Orth A. I., Prikladnicki R. (2006) “*RiskFree* – Uma ferramenta de gerenciamento de riscos baseada no PMBOK e aderente ao CMMI” Em: SBQS - Simpósio Brasileiro de Qualidade de *Software*.
- Leme L. H. R. (2007). “Uma estratégia para apoiar o gerenciamento de riscos em um ambiente distribuído de desenvolvimento de *software*”, <http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/Members/vollare/risk-analysis-and-productivity-in-software-engineering/>. Acesso em 01/02/2013.
- Leopoldino C. B. e Bezerra C. (2004) “Avaliação de riscos em desenvolvimento de *software*” Em: Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Administração – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
- Lima M. P., David J. M. N., Dantas B. T. (2010) “Gerenciamento de riscos e contexto em ambientes colaborativos de gestão de projetos de desenvolvimento de *software*” Em: SBSC – Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos.
- Lobato L. L., O’Leary, P., Almeida, E. S., Meira, S. R. L. (2010) “*The Importance of Documentation, Design and Reuse in Risk Management for SPL*” Em: 28th ACM International Conference on Design of Communication (SIGDOC), São Carlos.
- Lobato L. L. (2012) “*An Approach for Risk Management in Software Product Line*” Tese de doutorado. Em: Universidade Federal de Pernambuco, PE, Brasil.
- Machado C. A. F. (2002). “*A-RISK* : Um método para identificar e quantificar riscos de prazo em projetos de desenvolvimento de *software*”, <http://www.inforede.net/Technical/Business/IT/PM%20Risco%20em%20Desenvolvimento.pdf>. Acesso em 28/01/2013.
- Mendes F. F., Oliveira J. L., Fernandes P. G. e Souza A. S. (2007) “Análise de riscos na implantação de melhorias de processos de *software*”, [http://www.softex.br/portal/softexweb/uploadDocuments/_mpsbr/\[03\]%20Anali seRiscosImplantacao_FINAL.pdf](http://www.softex.br/portal/softexweb/uploadDocuments/_mpsbr/[03]%20Anali seRiscosImplantacao_FINAL.pdf), acesso em 01/02/2013.
- Oliveira G. da C. e Bastos R. (2005) “No-Risk - Um Método para Aplicação de Gerência de Riscos em Projetos de *Software*” Em: SBSI – Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Florianópolis, 2005.
- PMI – *Project Management Institute* (2004) “*A guide to the project management body of knowledge*” 3ª edição, PMBOK Guide.
- Pressman, R. S. (1995) “Engenharia de *software*” São Paulo: Ed. Makron Books.
- Santos, M. R. (2011) “Um estudo sistemático sobre gerenciamento de riscos para projetos de *software*” Trabalho de conclusão de curso. Em: Universidade Federal de Goiás - UFG, Catalão, Brasil.