



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de São José do Rio Preto

ALLAN DE GODOI CONTESSOTO

Maturidade em gerenciamento de riscos em projetos de software

São José do Rio Preto
2017

Allan de Godoi Contessoto

Maturidade em gerenciamento de riscos em projetos de software

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientadora: Profa. Dra. Rogéria Cristiane Gratão de Souza

São José do Rio Preto
2017

Contessoto, Allan de Godoi.

Maturidade em gerenciamento de riscos em projetos de software /
Allan de Godoi Contessoto. -- São José do Rio Preto, 2017
154 f. : il.

Orientadora: Rogéria Cristiane Gratão de Souza

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ciência da computação . 2. Software – Desenvolvimento. 3.
Software - Gerenciamento. 4. Análise de riscos. 5. Maturidade. 6. R3M-
SD. I. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto
de Biociências, Letras e Ciências Exatas. II. Título.

CDU – 518.72

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Allan de Godoi Contessoto

Maturidade em gerenciamento de riscos em projetos de software

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Rogéria Cristiane Gratão de Souza
UNESP – São José do Rio Preto
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Solange Nice Alves de Souza
USP – São Paulo

Prof^a. Dr^a. Hilda Carvalho de Oliveira
UNESP – Rio Claro

São José do Rio Preto
2017

*Para minha esposa Beatriz,
meus pais Francisco e Claudete,
meu irmão Vinicius e minha irmã Nayara.*

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e ter me permitido concluir mais essa etapa da minha vida profissional e por sempre me abençoar e me manter em Seu caminho.

Agradeço os meus pais, Francisco e Claudete, por todo apoio e incentivo, por sempre acreditarem em mim e me ajudarem a conquistar meus objetivos e por sempre estarem presentes, apesar dos quase 400 km que nos separa fisicamente.

Agradeço a minha esposa, Beatriz, por estar ao meu lado desde o início de minha carreira acadêmica e, com toda a sua compreensão e paciência, me apoiar e me ajudar em todos os momentos.

Agradeço a minha orientadora, Profa. Dra. Rogéria Cristiane Gratão de Souza pelas inúmeras vezes que me atendeu mesmo estando repleta de afazeres, por contribuir e permitir minha evolução acadêmica e por estar presente em todos os momentos importantes.

Agradeço a toda a minha família, pelo suporte e pela torcida. Em especial, agradeço o meu irmão, Vinícius, por ser um exemplo a ser seguido e me incentivar a sempre ir além.

Agradeço os amigos que tive a sorte de encontrar nessa trajetória, especialmente ao Anderson, pela parceria do dia-a-dia, compartilhando todos os momentos bons e ruins. Agradeço também ao Prof. Dr. Geraldo Zafalon por todos os conselhos e amizade.

Agradeço a minha comunidade do Caminho Neocatecumenal por sempre rezarem por mim.

Agradeço aos demais professores que contribuíram para a minha formação acadêmica. Agradeço também a todos os servidores do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) pelo total suporte ao longo dessa trajetória.

Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

*“May The Force be with you”
George Lucas (1977)*

RESUMO

Atualmente o grau de competição entre as organizações que desenvolvem software é muito alto, o que é potencializado pelo surgimento de novas tecnologias. Com o intuito de controlar as incertezas que podem surgir no processo de desenvolvimento de projetos de software, deve-se empregar o gerenciamento dos riscos, que busca proporcionar a gestão e o tratamento dessas incertezas. No entanto, nota-se dificuldades na aplicação dessa área do conhecimento que vão desde a falta de conhecimento e experiência dos colaboradores de uma organização até a falta de instrução para o uso do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software. Dessa forma, o presente trabalho apresenta um método de maturidade em gestão dos riscos para o desenvolvimento de software, denominado R3M-SD – *Risk Management Maturity Method for Software Development*. O método tem o intuito de auxiliar as organizações que desenvolvem software no uso do gerenciamento de riscos em seus projetos.

Palavras-chave: Gerenciamento de riscos, *Risk Management Maturity Method for Software Development*, Gestão de projetos, Nível de maturidade, Desenvolvimento de software.

ABSTRACT

Currently the degree of competition between organizations that develop software is very high, which is enhanced by the emergence of new technologies. In order to control the uncertainties that may arise in the process of developing software projects, risk management should be employed, which seeks to provide management and treatment of these uncertainties. However, there are difficulties in applying this area of knowledge ranging from the lack of knowledge and experience of the employees of an organization to the lack of instruction for the use of risk management in the software development process. Thus, the present work proposes a method of maturity in risk management for software development, called R3M-SD - Risk Management Maturity Method for Software Development. The method is intended to assist organizations that develop software in the use of risk management in their projects.

Keywords: Risk Management, Risk Management Maturity Method for Software Development, Project management, Maturity level, Software development.

Sumário

Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tabelas.....	v
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	vi
Lista de Equações.....	vii
Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 Considerações iniciais.....	1
1.2 Justificativa.....	3
1.3 Objetivo.....	4
1.4 Metodologia.....	4
1.5 Organização da dissertação.....	5
Capítulo 2 – Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software.....	7
2.1 Considerações iniciais.....	7
2.2 Gerenciamento de projetos e a gestão dos riscos.....	8
2.3 Sistemas de apoio ao gerenciamento dos riscos.....	11
2.4 O modelo de maturidade em gerenciamento dos riscos.....	15
2.4.1 Ad Hoc para Inicial.....	17
2.4.2 Inicial para Repetível.....	20
2.4.3 Repetível para Gerenciado.....	21
2.4.4 Mantendo-se no Gerenciado.....	22
2.5 Trabalhos relacionados.....	22
2.7 Considerações finais.....	24
Capítulo 3 – Método de Maturidade em Gerenciamento de Riscos para o Desenvolvimento de Software.....	26
3.1 Considerações iniciais.....	26
3.2 Níveis de maturidade e os critérios de avaliação.....	27
3.3 Questionário de avaliação do R3M-SD.....	35
3.4 Mapeamento das respostas para um nível de maturidade.....	39
3.5 Progressão entre os níveis de maturidade.....	47
3.5.1 Ad Hoc para Inicial.....	48
3.5.2 Inicial para Repetível.....	53
3.5.3 Repetível para Gerenciado.....	57
3.5.4 Mantendo-se no Gerenciado.....	59
3.6 Considerações finais.....	60
Capítulo 4 – O módulo computacional do R3M-SD.....	62
4.1 Considerações iniciais.....	62

4.2 Requisitos funcionais.....	63
4.3 Definição da arquitetura do R3M-SD.....	66
4.4 Implementação do módulo computacional do R3M-SD.....	70
4.4.1 Questionário de avaliação destinado aos gestores.....	71
4.4.2 Questionário de avaliação destinado aos colaboradores.....	72
4.4.3 Análise do processo de avaliação.....	72
4.4.4 Análise da situação atual da organização.....	75
4.4.5 Análise das ações de progressão.....	75
4.4.6 Análise das ferramentas e técnicas.....	76
4.4.7 Registro de progresso.....	76
4.4.8 Análise de auditorias.....	76
4.4.9 Execução de auditorias.....	78
4.4.10 Cadastro de marcos nas auditorias.....	79
4.4.11 Base histórica por projeto.....	79
4.4.12 Base histórica por progressão.....	80
4.4.13 Gestão de colaboradores.....	81
4.4.14 Gestão de especialistas.....	81
4.4.15 Gestão de setores da organização.....	82
4.4.16 Emissão de relatórios.....	82
4.4.17 Gestão de estudo de progressão.....	82
4.5 Considerações finais.....	84
Capítulo 5 – Avaliação do R3M-SD.....	85
5.1 Considerações iniciais.....	85
5.2 Processo de avaliação.....	86
5.3 Perfil dos participantes do processo de avaliação.....	87
5.4 Resultados do processo de avaliação.....	90
5.5 Considerações finais.....	95
Capítulo 6 – Conclusão.....	96
6.1 Considerações iniciais.....	96
6.2 Contribuições.....	97
6.3 Proposta para trabalhos futuros.....	98
Referências bibliográficas.....	100
Apêndice 1 – Revisão sistemática da literatura.....	105
Apêndice 2 – Questionário de avaliação do nível de maturidade destinado aos gestores.....	110
Apêndice 3 – Questionário de avaliação do nível de maturidade destinado aos colaboradores.....	121
Apêndice 4 – Questionário de identificação do perfil do participante.....	126

Apêndice 5 – Documento de instruções para o processo de avaliação do R3M-SD.....	129
Apêndice 6 – Perguntas do processo de avaliação do R3M-SD.....	135

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Ciclo de interação dos processos do gerenciamento de riscos.....	9
Figura 2.2: Níveis de maturidade do modelo de gerenciamento de riscos.....	16
Figura 4.1: Arquitetura do módulo computacional do R3M-SD.....	68
Figura 4.2: Página de consulta do questionário destinado aos gestores.....	71
Figura 4.3: Página de consulta do questionário destinado aos colaboradores.....	72
Figura 4.4: Tela de consulta do processo de avaliação do nível de maturidade.....	73
Figura 4.5: Gráficos gerados pelo módulo R3M-SD.....	74
Figura 4.6 - Tela de indicação das ações de progressão.....	75
Figura 4.7: Tela de indicação das ferramentas e técnicas.....	76
Figura 4.8: Tela de inserção de um progresso.....	77
Figura 4.9: Tela de análise de auditoria.....	77
Figura 4.10: Tela de criação de uma auditoria.....	78
Figura 4.11: Tela de criação de marco de auditorias.....	79
Figura 4.12: Tela de consulta da base histórica por projeto.....	80
Figura 4.13: Tela de escolha das informações do relatório.....	82
Figura 4.14: Tela de criação de um estudo de progressão.....	83
Figura 5.1: Perfil dos participantes do processo de avaliação.....	88
Figura 5.2: Árvore de decisão sobre o conhecimento e opinião dos participantes.....	89
Figura 5.3: Resultado da avaliação das indicações do R3M-SD.....	90
Figura 5.4: Resultado do tamanho dos questionários.....	91
Figura 5.5: Resultado da avaliação geral do módulo computacional do R3M-SD.....	93
Figura 5.6: Resultado da avaliação individual de cada função do módulo.....	94

Apêndices

Figura 1: Fluxo de execução da RSL.....	106
---	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Funções do SAGP relacionadas ao gerenciamento de riscos.....	14
Tabela 2.2: Sistemas analisados.....	15
Tabela 2.3: Lista dos critérios de cada nível de maturidade em gerenciamento de riscos.....	19
Tabela 3.1: Contribuições do R3M-SD em relação ao RMMM.....	31
Tabela 3.2: Perguntas do questionário de avaliação destinadas aos gestores.....	37
Tabela 3.3: Perguntas do questionário de avaliação destinadas aos colaboradores.....	40
Tabela 3.4: Intervalos entre os níveis de maturidade.....	40
Tabela 3.5: Pontuação máxima das perguntas de cada critério.....	41
Tabela 3.6: Tipos de perguntas do processo de avaliação do nível de maturidade.....	42
Tabela 3.7: Peso geral associado a cada nível de maturidade.....	43
Tabela 3.8: Valor de cada resposta do tipo “Informação direta”.....	44
Tabela 3.9: Valor de cada resposta do tipo “Grau de importância”.....	44
Tabela 3.10: Valor de cada resposta do tipo “Análise geral de grau”.....	45
Tabela 3.11: Forma de utilização das questões do 5W1H.....	48
Tabela 3.12: Ferramentas e técnicas utilizadas na progressão do nível Ad Hoc para o Inicial.....	52
Tabela 3.13: Aplicação do 5W1H na progressão do nível Ad Hoc para Inicial.....	52
Tabela 3.14: Ferramentas e técnicas utilizadas na progressão do nível Inicial para o Repetível.....	56
Tabela 3.15: Aplicação do 5W1H na progressão do nível Inicial para Repetível.....	56
Tabela 3.16: Ferramentas e técnicas utilizadas na progressão do nível Repetível para o Gerenciado.....	57
Tabela 3.17: Aplicação do 5W1H na progressão do nível Repetível para Gerenciado.....	59
Tabela 3.18: Aplicação do 5W1H para se manter no Gerenciado.....	60
Tabela 5.1: Perfil dos participantes do processo de avaliação.....	88

Apêndices

Tabela 1: Perguntas de pesquisa para a RSL.....	108
Tabela 2: Palavras-chave para a RSL.....	108
Tabela 3: Critérios para inclusão e exclusão de trabalhos.....	108
Tabela 4: Resultado da aplicação da RSL.....	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI – *Capability Maturity Model Integration*
CSS – *Cascade Style Sheet*
GEPES – Grupo de Estudos e Pesquisa em Engenharia de Software
HTML – *Hypertext Markup Language*
INCOSE – *International Council on Systems Engineering*
PMBok – *Project Management Body of Knowledge*
PMI – *Project Management Institute*
PHP – *Hipertext Preprocessor*
R3M-SD – *Risk Management Maturity Model for Software Development*
RF – Requisitos Funcionais
RMM – *Risk Maturity Model*
RMMM – *Risk Management Maturity Model*
RSL – Revisão Sistemática da Literatura
SAGP – Sistema de Apoio à Gerência de Projetos
SEI – *Software Engineering Institute*
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 3.1: Cálculo de pontuação máxima de cada pergunta por critério de avaliação.....	41
Equação 3.2: Cálculo do intervalo de pontuação de cada resposta.....	41
Equação 3.3: Cálculo do valor de cada possível resposta.....	43

CAPÍTULO 1 – Introdução

1.1 Considerações iniciais

No atual cenário, as organizações que realizam o desenvolvimento de sistemas de software enfrentam um mercado com alto grau de competitividade, que é impulsionado pela rápida mudança nas tecnologias e pela entrada no mercado, cada vez mais constante, de organizações que têm propostas pioneiras e com grande potencial monetário. Dessa forma, as organizações que buscam se manter no mercado e aquelas que têm o objetivo de entrar devem desenvolver projetos inovadores, que cumpram os prazos e custos acordados com o cliente e contemplem a qualidade almejada pelas partes interessadas (PRESSMAN, 2011).

Segundo Presssman (2011), a qualidade no desenvolvimento de software consiste na criação de um produto útil que forneça valor mensurável para as partes interessadas no produto final. Um produto útil é aquele que contempla o conteúdo, as funções e recursos acordados com o cliente, de modo a fornecer confiabilidade e segurança nos resultados (PRESSMAN, 2011; SOMMERVILLE, 2011).

Com o intuito de realizar o controle sobre o processo de desenvolvimento de software e contribuir para a garantia da sua qualidade, ganha cada vez mais importância e destaque nas organizações o gerenciamento de projetos. Nesse sentido, o *Project Management Institute* - PMI é responsável pela criação e pelo aprimoramento do *Project Management Body of Knowledge* - PMBoK (PMBoK, 2013), que é uma das principais referências da literatura na área. O guia PMBoK reúne um conjunto de boas práticas e diretrizes amplamente reconhecidas e aprovadas pelos gerentes de projetos, sendo atualmente dividido em dez áreas do conhecimento, a saber: Integração, Escopo, Tempo, Custos, Qualidade, Recursos Humanos, Comunicação, Riscos, Aquisições e Partes Interessadas.

Um risco é definido como um evento incerto que, se ocorrer, causará efeito sobre um ou mais objetivos do projeto (PMBoK, 2013). Nesse contexto, o gerenciamento de riscos tem o objetivo de diminuir a probabilidade de ocorrência e de criar respostas a eventos prejudiciais aos projetos, além de aumentar a probabilidade de ocorrência e criar ações para garantir a realização de eventos benéficos (CONTESSOTO, 2015; PMBoK, 2013).

Apesar do guia PMBoK descrever os processos envolvidos na gestão de riscos, existem dificuldades em relação à sua compreensão e uso (NASCIMENTO, 2003; BARRETO, 2013). Nesse contexto, observa-se que em 1997 foi desenvolvido, por David Hillson, o *Risk Maturity Model* – RMM (HILLSON, 1997). Embora o RMM tenha sido pioneiro na questão de classificação das organizações por níveis de maturidade, esse modelo não apresentava como avaliar o nível de maturidade de uma organização e não abordava amplamente os conceitos do guia PMBoK, uma vez que o modelo é anterior à primeira versão do guia que apresentava formalmente a gestão de riscos como uma área do conhecimento (WIBOWO, TAUFIK, 2017).

Como consequência, em 2002 foi desenvolvido o *Risk Management Maturity Model* - RMMM ou modelo de maturidade em gerenciamento de riscos, pelo *International Council on Systems Engineering* - INCOSE, unindo as boas práticas propostas pelo guia PMBoK, com os conceitos do RMM (INCOSE, 2002; ROVALI, 2005; SERPELL et al., 2015). O intuito do RMMM é ser um modelo de auxílio no uso da gestão de riscos para organizações que desejam iniciar a implantação de processos da gestão de riscos de maneira formal e também para organizações que

buscam melhorar a abordagem atual dessa área do conhecimento, seguindo as boas práticas do guia PMBoK.

1.2 Justificativa

Embora muitas organizações percebam a importância da execução do gerenciamento de riscos em seus projetos, o uso dessa área do conhecimento enfrenta alguns desafios (KNOB, F. et al., 2005; VENCATO, 2014), tais como a falta de ferramentas computacionais que fomentem o uso efetivo dos processos previstos na área de gerenciamento de riscos de forma completa e efetiva, segundo as boas práticas presentes no guia PMBoK; a falta de conhecimento e experiências dos profissionais de Tecnologia da Informação para o uso dessa área do conhecimento (KNOB, F. et al., 2005), dado que muitas vezes os riscos são gerenciados de forma emergencial, ou seja, após um risco ocorrer (HOPKINSON, 2011; HILSON, 1997); e a ausência de um método que auxilie as organizações que desenvolvem software no uso efetivo da gestão de riscos, guiando tais organizações na busca por melhoria do conhecimento e maturidade dos seus colaboradores e, conseqüentemente, de toda a organização.

Diante deste cenário, verifica-se a necessidade de definição de um método, baseado no RMMM e aplicado ao contexto de desenvolvimento de software, que seja capaz de dar suporte para a identificação do nível de maturidade das organizações e, ainda, guiar as organizações na progressão entre os níveis de maturidade. Para fomentar o uso efetivo do método, é importante, também, o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que contemple os processos da gestão dos riscos nos projetos de desenvolvimento de software.

Cabe destacar que o RMMM é um modelo genérico e, portanto, para o uso em organizações que desenvolvem software é crucial que ocorra uma adaptação das suas definições, de forma a considerar as características e os critérios particulares dessa área. Além disso, é importante que seja desenvolvido um mecanismo automatizado que permita a avaliação dos níveis de maturidade das organizações, uma vez que o modelo original não define nenhum mecanismo.

1.3 Objetivo

Este trabalho possui como objetivo apresentar o método de maturidade em gestão de riscos para o desenvolvimento de software, denominado *Risk Management Maturity Method for Software Development* - R3M-SD, método desenvolvido baseado no RMMM. O R3M-SD tem o intuito de auxiliar o gerenciamento de riscos em projetos de desenvolvimento de software a fim de contribuir para a qualidade do produto final de cada projeto. O método permite a identificação do nível de maturidade de organizações que desenvolvem software, bem como estabelece ações que devem ser executadas com o intuito de auxiliar na progressão da organização entre os níveis de maturidade previstos no R3M-SD. Além do método R3M-SD, foi desenvolvido um módulo que automatiza as atividades propostas no R3M-SD e, consequentemente, o uso dos processos de gestão de riscos.

Com o intuito de realizar a avaliação da aplicabilidade do método proposto, o módulo de apoio ao R3M-SD foi incorporado ao Sistema de Apoio à Gerência de Projetos - SAGP (ESTECA, 2010; SOUZA et al., 2011; CONTESSOTO et al., 2016). O SAGP foi previamente desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Engenharia de Software – GEPES, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita filho” e tem o objetivo de auxiliar a execução das atividades de gestão de projetos, seguindo as boas práticas apresentadas pelo guia PMBoK. Dessa forma, com a incorporação do novo módulo do R3M-SD ao SAGP, espera-se que os gestores das organizações que desenvolvem software possam empregar a gestão de riscos superando as dificuldades do uso dessa área do conhecimento.

1.4 Metodologia

A metodologia adotada para a realização do trabalho foi dividida em cinco etapas, a saber: Revisão bibliográfica; desenvolvimento do R3M-SD; identificação dos requisitos e atualização da arquitetura do SAGP; implementação; e processo de avaliação.

Na primeira etapa, foi realizada a seleção e estudo de artigos publicados em revistas e anais de congressos relacionados ao tema, bem como livros, teses e

dissertações, por meio de uma revisão sistemática da literatura, que é apresentada no Apêndice 1. A revisão bibliográfica permitiu o entendimento dos principais conceitos da área e de suas características particulares.

Na segunda etapa, foi realizado desenvolvimento do R3M-SD, de forma a conceituar e definir suas características. O R3M-SD contempla um processo de avaliação do nível de maturidade organizacional, bem como as ações que podem ser executadas a fim de garantir a melhoria da gestão de riscos, contribuindo para a progressão entre os diferentes níveis de maturidade previstos no R3M-SD.

Na sequência, foi realizada a abstração dos conceitos envolvendo o R3M-SD, de modo a contemplar todas as particularidades do método e, assim, promover a identificação dos requisitos funcionais almejados para o novo módulo incorporado ao SAGP. Para tanto, foi necessário a atualização da arquitetura do sistema original, de forma a incorporar as modificações necessárias para a integração com o módulo do R3M-SD. Em seguida, ocorreu a implementação e integração do módulo ao SAGP.

Por fim, foi realizado o processo de avaliação que visou verificar a aplicabilidade do método proposto, bem como os reais benefícios proporcionados para uma organização.

1.5 Organização da dissertação

Esta seção apresenta uma breve descrição dos demais capítulos que compõem esta dissertação.

Capítulo 2 – Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software: apresenta os principais conceitos da grande área de gestão de projetos, bem como do gerenciamento de riscos em um projeto. Além disso, são exibidos os conceitos do RMMM, modelo base para o desenvolvimento do R3M-SD.

Capítulo 3 – Método de maturidade em gerenciamento de riscos para o desenvolvimento de software: apresenta os conceitos do método desenvolvido, bem como o processo de avaliação estabelecido para identificação do nível de maturidade das organizações e as ações de progressão entre os níveis de maturidade.

Capítulo 4 – O módulo computacional R3M-SD: apresenta os requisitos funcionais identificados, a arquitetura do novo módulo e as principais funções implementadas.

Capítulo 5 – Avaliação do R3M-SD: apresenta detalhadamente o processo de avaliação do R3M-SD, bem como os resultados obtidos.

Capítulo 6 – Conclusão: apresenta as conclusões obtidas com o desenvolvimento do trabalho, bem como propostas de trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 – Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software

2.1 Considerações iniciais

O gerenciamento de projetos é uma disciplina amplamente aplicada em muitos segmentos de negócios e na academia com o intuito de garantir que os projetos sejam concluídos, respeitando-se o prazo e o custo acordados com o patrocinador e a qualidade esperada pelas partes interessadas. Para cumprir esse objetivo, dentre outros diferentes aspectos, tem-se o gerenciamento de riscos que contribui para o controle sobre os eventos incertos, benéficos ou prejudiciais, que possam ocorrer durante o ciclo de vida do projeto.

O gerenciamento de riscos em projetos enfrenta alguns desafios que precisam ser superados pelas organizações que buscam se destacar no mercado. A carência de ferramentas computacionais de apoio à gestão de riscos, combinada com a falta de experiência dos profissionais no uso dessa área do conhecimento, resulta em grandes dificuldades para a realização dos processos de gerenciamento de riscos

(FONTOURA, PRICE, 2008; GREGORIADES et al., 2011). Como forma de auxiliar o uso dos processos da gestão de riscos foi desenvolvido o RMMM ou Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Riscos, pelo INCOSE (INCOSE, 2002). Esse modelo é derivado do RMM, modelo genérico usado como base para outros trabalhos (HOPKINSON, 2011; KARLSEN, 2011; HWANG et al., 2014).

Para que uma organização tenha capacidade de executar a gestão de riscos de forma eficiente, esforços devem ser empreendidos uma vez que as transformações demandam um comprometimento de todos os seus funcionários e levam um tempo considerável (HOPKINSON, 2011). Assim, é necessário que uma avaliação do nível de maturidade do processo de gestão de riscos seja realizada para determinar a situação atual, os pontos a serem modificados, bem como quais os benefícios que as mudanças trarão para cada um dos níveis organizacionais.

Nesse contexto, na seção 2.2 é apresentado o gerenciamento de projetos de modo a evidenciar os seus principais objetivos e conceitos, com ênfase no gerenciamento de riscos em um projeto. Na seção 2.3 são apresentados os sistemas de apoio à gestão de riscos analisados neste trabalho. Na seção 2.4 são apresentados os conceitos e as definições do RMMM, bem como as ações de progressão entre os níveis de maturidade. Na seção 2.5 são apresentados os trabalhos relacionados ao RMMM. Por fim, na seção 2.6 são feitas as considerações finais.

2.2 Gerenciamento de projetos e a gestão de riscos

Define-se um projeto como um esforço temporário que é empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Dessa forma, o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas sobre as atividades do projeto para, assim, cumprir os requisitos (PMBOK, 2013; SOMMERVILLE, 2011). O gerenciamento de projetos proporciona às organizações um melhor controle sobre as atividades executadas a fim de serem bem-sucedidas em um maior número de projetos (BOMFIN, C. F., et al., 2012).

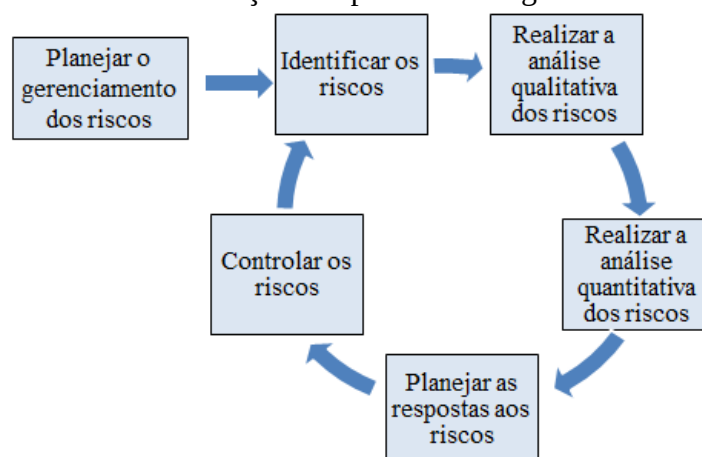
Embora o gerenciamento de projetos tenha ganhado mais importância e destaque nas organizações mais recentemente, estudos mostram que essa prática acontece, mesmo que de forma rudimentar, desde os primórdios da humanidade, e

que está presente em grandes construções que marcaram a história, como as Pirâmides do Egito, a Muralha da China e o Coliseu (MATTOS, M. P.P., et al.,2012).

No século XX, deu-se início aos primeiros estudos científicos que contribuíram para uma formalização do gerenciamento de projetos. Em 1969, foi criado o PMI, instituição sem fins lucrativos que tem como objetivo agrupar e disponibilizar as boas práticas de gerenciamento de projetos, definindo o Guia PMBoK (PMBoK, 2013). De acordo com o guia, o gerenciamento de projetos é alcançado por meio da aplicação e da integração de 47 processos, que são divididos em cinco grupos de processos e 10 áreas de conhecimento, sendo uma delas a gerência de riscos.

O gerenciamento de riscos é apresentado no guia PMBoK como um conjunto de seis processos que interagem entre si e com processos de outras áreas do conhecimento, sendo que cada um desses processos ocorre pelo menos uma vez durante o ciclo de vida de um projeto. Apesar dos processos serem distintos e suas atividades serem muito bem definidas, na prática eles se sobrepõem. A utilização da gestão de riscos não garante que não haverá riscos associados ao projeto, uma vez que a forma como o projeto é conduzido pode tornar um risco real ou não. Na Figura 2.1 são apresentados os seis processos envolvidos na área de gerenciamento de riscos, bem como a interação entre eles.

Figura 2.1 - Ciclo de interação dos processos de gerenciamento de riscos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O planejamento do gerenciamento de riscos, quando realizado de forma cuidadosa, aumenta a probabilidade de sucesso dos outros cinco processos, e consequentemente, do projeto como um todo, já que estabelece o tempo e os recursos suficientes para a realização das atividades.

A identificação dos riscos, por sua vez, é o processo que determina os riscos do projeto e que documenta as suas características, sendo uma atividade interativa uma vez que novos riscos podem surgir durante todo o ciclo de vida do projeto.

No processo de realização da análise qualitativa dos riscos, priorizam-se os riscos para análise ou ação adicional, por meio da avaliação e da combinação da probabilidade de ocorrência e impacto de cada risco. O efeito dos riscos identificados sobre os objetivos do projeto é analisado numericamente na análise quantitativa dos riscos, de modo a priorizar os riscos identificados que oferecem impacto potencial ao projeto.

O processo de planejar as respostas aos riscos é responsável pelo desenvolvimento de opções e ações que têm como objetivo aumentar a probabilidade de ocorrência dos eventos positivos e diminuir a probabilidade de ocorrência dos eventos negativos aos objetivos do projeto, por meio da definição de uma resposta a cada risco.

Monitorar e controlar os riscos é o último processo do gerenciamento de riscos, sendo responsável pela implantação dos planos de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e a avaliação da eficácia do processo de gestão de riscos durante o ciclo de vida do projeto.

Um gerenciamento eficiente de riscos deve garantir o tratamento igualitário das oportunidades e ameaças, a fim de garantir os benefícios que podem surgir dos eventos positivos e evitar o impacto dos eventos negativos. Cada organização tem a sua própria maneira de lidar com os riscos, uma vez que um mesmo risco pode ser tratado de diferentes maneiras a depender do que cada organização aceita (PMBok, 2013).

2.3 Sistemas de apoio ao gerenciamento de riscos

Com o intuito de auxiliar a tomada de decisão dos gestores, promovendo um ambiente que permita o gerenciamento de projetos e, conseqüentemente, o gerenciamento de riscos de forma ágil, planejada e segura, foram desenvolvidos inúmeros sistemas de informação nos meios acadêmico e comercial (TOSUN et al., 2009; SOUZA et al., 2011; TAIT, HUZITA, 2012). Tais sistemas, em geral, disponibilizam funções semelhantes, diferenciando-se na abrangência que cada uma proporciona em relação às dez áreas do conhecimento do PMBoK. É importante destacar que o gerenciamento de riscos é abordado de modo superficial na maioria dos sistemas.

Para ilustrar esse cenário são apresentadas, a seguir, informações sobre ferramentas comerciais e acadêmicas com o intuito de resumir suas particularidades e as respectivas abordagens com relação ao gerenciamento de riscos:

- **MS Project** (MSPROJECT, 2016): é um sistema *desktop* comercializado pela Microsoft, sendo um dos sistemas de gestão de projetos mais utilizados por profissionais da área em todo o mundo. O MS Project teve sua primeira versão em 1985 e, com o passar dos anos, sofreu diversas modificações que o tornou, atualmente, um sistema robusto, complexo e dinâmico. Dentre suas particularidades, destaca-se a possível importação e exportação de informações para outros sistemas desenvolvidos pela Microsoft, como por exemplo, o pacote *Office*. Entre outros pontos, destaca-se o fácil acesso aos recursos do sistema, bem como a possibilidade de emissão de relatórios *web*. Apesar da grande aceitação por parte dos profissionais da área, o sistema não segue todas as diretrizes propostas pelo guia PMBoK, principalmente com relação ao gerenciamento de riscos, que é realizado de maneira superficial. Para o tratamento dos riscos, é apenas permitido ao usuário criar e modificar um risco, vinculando-o a um documento ou a uma tarefa;
- **NetProject** (NETPROJECT, 2016): é um sistema *web*, desenvolvido pela Seed Intelligence Company, que ganha destaque entre os profissionais, principalmente do mercado brasileiro. Um ponto de destaque do

NetProject é o fato do desenvolvimento do sistema ter sido baseado nas boas práticas apresentadas pelo guia PMBoK. Com uma interface intuitiva e de fácil utilização, mostra-se um dos sistemas mais completos disponíveis atualmente no mercado. Como características importantes, o sistema apresenta interação com outros sistemas como, por exemplo, o MS Project e as ferramentas do pacote *Office*, e a possibilidade de realizar as estimativas de tempo de cada atividade por hora. As funções do sistema foram desenvolvidas para abranger a identificação dos riscos, análise qualitativa e o planejamento de respostas. No entanto, as funções não abrangem os processos com a profundidade apresentada no guia PMBoK. Dessa forma, o sistema ainda não proporciona um ambiente controlado e confiável para o tratamento das incertezas que surgem durante o ciclo de vida do projeto;

- **dotProject** (DOTPROJECT, 2016): é um sistema *web* de software livre. O sistema é robusto e contempla inúmeras funções que auxiliam o trabalho dos gestores. O destaque do sistema é a emissão de relatórios que pode ser realizada a qualquer momento do ciclo de vida do projeto, o que permite um acompanhamento constante da situação do projeto. Outra característica importante é o controle de recursos humanos, que considera tanto a equipe interna da organização quanto os terceiros envolvidos no projeto. Para o gerenciamento de riscos em um projeto, por sua vez, o dotProject não apresenta nenhuma função que dê suporte à aplicação dessa área do conhecimento;
- **RiskFree** (KNOB, F. et al., 2005): é uma ferramenta criada por alunos e docentes da PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, com o objetivo de auxiliar as equipes de desenvolvimento de software nos processos de gerenciamento de riscos. O sistema foi baseado nas boas práticas presentes no Guia PMBoK, aderindo também ao Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade, do inglês *Capability Maturity Model Integration* - CMMI. A ferramenta proporciona uma metodologia para gerenciar riscos em projetos de software, sendo fiel aos seus objetivos. Porém, o fato de não estar

inserida em um contexto geral de gerência de projetos acaba por limitar o seu alcance. Por ser um sistema acadêmico, existem funções que ainda não estão disponíveis para o usuário, embora estejam previstas para versões posteriores. Outro fato importante é que o sistema une duas metodologias distintas e que não tem relação, o PMBoK e o CMMI, o que pode confundir os gestores no momento da aplicação dos processos;

- **SAGP – Sistema de Apoio à Gerência de Projetos** (ESTECA, 2010; SOUZA, R. C. G. et al., 2011; CONTESSOTO, 2015): é um sistema *web* desenvolvido no meio acadêmico por alunos do GEPES, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP do câmpus de São José do Rio Preto. O objetivo do sistema é fornecer às organizações um ambiente confiável, intuitivo e simples para o desenvolvimento de projetos, seguindo as diretrizes propostas pelo guia PMBoK (SOUZA, R. C. G. et al., 2011). Na Tabela 2.1 são apresentadas as funções disponíveis no SAGP, específicas para a área de gerenciamento de riscos, antes da incorporação do módulo do R3M-SD (CONTESSOTO, 2015; SANT’ANA, 2016; CONTESSOTO et al., 2016). Vale destacar que o SAGP apresenta um tratamento semelhante para as ameaças e oportunidades, o que não é encontrado na maioria das ferramentas que estão disponíveis no mercado. Por outro lado, observa-se que o SAGP também apresenta restrições, principalmente na análise quantitativa dos riscos. Além disso, faz-se necessário a implementação de funções que automatizem a execução de ferramentas e técnicas de cada um dos seis processos descritos pelo guia PMBoK para a gerência de riscos (CONTESSOTO et al., 2016).

A partir da análise realizada sobre os sistemas é possível confirmar que, no geral, não existem sistemas que oferecem um ambiente confiável para a realização efetiva do gerenciamento de riscos em um projeto. Na Tabela 2.2 são apresentados os resultados obtidos na análise realizada com as ferramentas citadas, considerando sua abrangência percentual com relação ao apoio disponibilizado aos processos estabelecidos no PMBoK para o gerenciamento de riscos.

Tabela 2.1 – Funções do SAGP relacionadas ao gerenciamento de riscos.

Função	Descrição
Definição do planejamento da gestão dos riscos	Cadastro do planejamento estabelecido para a gestão de riscos em um projeto específico.
Caracterização dos riscos	Cadastro dos riscos identificados, de modo a armazenar todas as características relevantes de um risco.
Definição das respostas	Definição de respostas para os riscos identificados, com as respectivas prioridades de execução.
Análise de causa-raiz	Visualização de todas as causas-raízes dos riscos, possibilitando o tratamento das causas-raízes que geram mais riscos.
Análise de risco potencial	Análise dos riscos potenciais previamente cadastradas nas fases iniciais do projeto.
Análise de resposta potencial	Análise das respostas potenciais previamente cadastradas nas fases iniciais do projeto.
Análise de atividades afetadas	Visualização de todas as atividades afetadas por riscos, possibilitando a revisão daquelas mais afetadas.
Matriz de probabilidade e impacto	Construção automatizada da matriz de probabilidade e impacto, a partir dos riscos identificados.
Técnica Delphi	Aplicação da Técnica Delphi no processo de identificação de riscos, de modo a colher a opinião dos participantes desse processo.
Base histórica dos riscos	Acesso à base histórica de todos os riscos identificados em projetos pela organização.
Estrutura Analítica dos Riscos (EAR)	Construção automatizada da estrutura analítica dos riscos, a partir dos riscos identificados.
Emissão de relatórios	Emissão de relatórios dos riscos identificados e das respostas planejadas para o tratamento de cada risco.

Fonte: CONTESSOTO, 2015; SANT'ANA, 2016.

Tabela 2.2 – Sistemas analisados.

Sistemas Processos	MS Project	NetProject	dotProject	RiskFree	SAGP
Planejamento	0%	0%	0%	80%	60%
Identificação	40%	40%	0%	80%	80%
Análise Qualitativa	40%	80%	0%	60%	60%
Análise Quantitativa	0%	0%	0%	40%	40%
Planejamento de Respostas	20%	60%	0%	80%	80%
Controle	0%	20%	0%	60%	60%

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

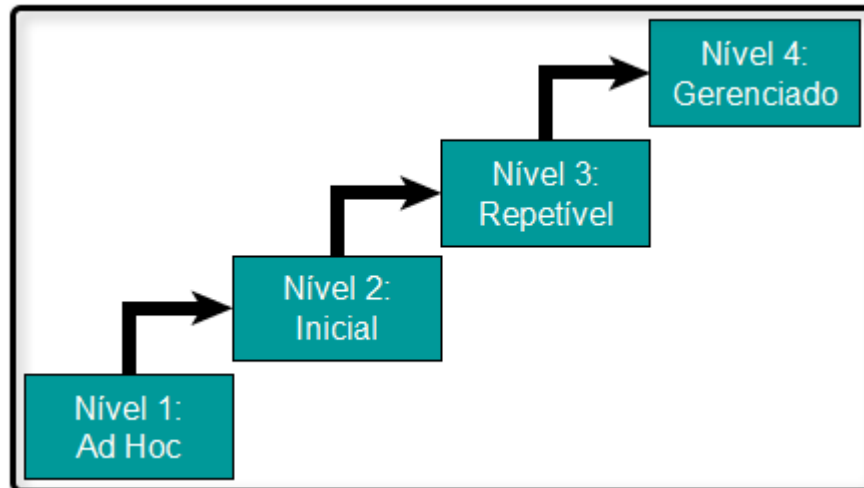
2.4 O modelo de maturidade em gerenciamento de riscos

O RMMM foi derivado do RMM que, por sua vez, foi o primeiro trabalho a propor um modelo de maturidade genérico para o tratamento dos riscos. No trabalho de Hillson (1997), foram expostos os conceitos do modelo de maturidade sem apresentar um mecanismo de avaliação que tivesse o objetivo de identificar o nível de maturidade de uma organização. A falta de tal mecanismo de identificação dificulta o entendimento das reais ações que uma organização deve realizar para melhorar o uso da gestão de riscos. O estudo foi patrocinado pelo RIISKSIG, organização vinculada ao PMI e que tem o objetivo de promover e desenvolver o gerenciamento de riscos em projetos. Hillson percebeu que as organizações que enfrentavam incertezas nos seus projetos e em seus negócios necessitavam de estruturas formais para gerenciar esses riscos e que existia um crescimento na demanda por auxílio na execução de processos específicos para o tratamento dos riscos. Foram propostos quatro níveis de maturidade para separar as organizações sem que ocorram conflitos, ou seja, não permitindo que as organizações se encaixem em mais de um nível. Apesar dos cuidados, foi reconhecido que podem ocorrer casos de organizações que não se encaixam perfeitamente nesses níveis, mas os quatro são suficientemente detalhados para a maioria dos casos (INCOSE, 2002; YEO et al., 2009). Para sanar isso, em trabalhos recentes ocorreram modificações no detalhamento de cada um dos níveis com o intuito de evitar ainda mais os casos de ambiguidade e adaptar o modelo para contextos específicos (HOPKINSON, 2011; SERPELL et al., 2015). Os quatro níveis propostos pelo RMMM, tendo como base o RMM, são determinados por meio de quatro critérios, a saber: Cultura; Processos; Experiência; e Aplicação. Na Figura 2.2 são apresentados os quatros níveis, os quais são descritos a seguir (HILLSON, 1997; ROVAI, 2005; HOPKINSON, 2011, INCOSE, 2002).

- **Nível 1 – Ad Hoc:** Organizações neste nível são aquelas que ignoram a necessidade da implantação de processos que visam ao tratamento dos riscos. Nos casos em que existe a implantação de poucos processos, eles são reativos e não trazem nenhum benefício. Não existe um esforço por parte dos colaboradores para aprender com as lições de projetos similares que

ocorreram anteriormente. Nessas organizações, o método normal para o tratamento das incertezas é reagir após elas acontecerem, ou seja, quando passam a ser um problema para os objetivos do projeto;

Figura 2.2 – Níveis de maturidade do modelo de gerenciamento de riscos



Fonte: HOPKINSON, 2011.

- **Nível 2 – Inicial:** Organizações neste nível contam com um pequeno número de colaboradores que têm conhecimento sobre o gerenciamento de riscos e aplicam essa área do conhecimento apenas em projetos específicos, quando esses colaboradores são alocados para tais projetos. Neste nível, as organizações não apresentam nenhum processo de gerenciamento de riscos formal ou estruturado. Apesar dessas organizações estarem atentas aos benefícios do uso do gerenciamento de riscos, não existem processos efetivamente implantados;
- **Nível 3 – Repetível:** Organizações neste nível implantaram processos para o tratamento dos riscos nos negócios e os utilizam na maioria dos seus projetos. Ações e procedimentos são difundidos por todos os níveis da organização e os benefícios são entendidos por todos os colaboradores, apesar de não serem atingidos em sua totalidade. O planejamento e gerenciamento de novos projetos são baseados nas lições aprendidas em projetos similares. Tais projetos têm os processos da gestão de riscos bem definidos, documentados, praticados e, ainda, um gerente de risco nomeado;

- **Nível 4 – Gerenciado:** Organizações neste nível possuem uma cultura de consciência aos riscos, mostrando uma postura proativa diante das incertezas vinculadas aos projetos. Os processos para tratamento dos riscos são documentados e executados em todas as fases do projeto. Os resultados de projetos anteriores são continuamente revisados e as lições aprendidas são amplamente disseminadas em todos os níveis da organização. Dessa forma, o tratamento dos riscos é realizado de forma efetiva e os objetivos do projeto são alcançados, pois as decisões dos gerentes são baseadas em informações atuais e confiáveis.

Para a avaliação do nível de maturidade de uma organização e adequação ao modelo são levados em consideração os critérios apresentados na Tabela 2.3 juntamente com os respectivos requisitos a serem analisados.

O conhecimento do nível RMMM em que uma organização se encontra pode ser utilizado pela mesma de diversas maneiras. Por exemplo, a organização pode realizar uma auto-avaliação da condução do gerenciamento de riscos a fim de identificar possíveis pontos de melhoria. Diferentes dificuldades são enfrentadas por organizações que buscam aumentar a sua maturidade em gerenciamento de riscos, destacando-se a mudança cultural esperada para os seus colaboradores e o conhecimento teórico que eles devem ter sobre essa área do conhecimento.

A seguir são apresentados os quesitos já presentes no RMMM para a progressão entre os níveis de maturidade. Porém, cabe ressaltar que um maior refinamento é necessário visando seu uso em organizações que desenvolvem software.

2.4.1 Ad Hoc para Inicial

As organizações que estão no nível Ad Hoc enfrentam inúmeros problemas quando iniciam efetivamente a implantação dos processos de gerenciamento de riscos. Inicialmente, não existe por parte dos colaboradores um entendimento formal e experiência sobre a gestão de riscos para a sua aplicação. Por conseguinte, os procedimentos, as técnicas e a nomenclatura da área são desconhecidos. Nessas organizações não estão claramente definidos os benefícios que o gerenciamento de

riscos pode trazer, o que resulta em relutância por parte dos colaboradores presentes em todos os níveis organizacionais para a aplicação dessa área do conhecimento.

Para que uma organização progrida do nível Ad Hoc para o nível Inicial, deve-se implantar um conjunto de ações que visam principalmente a mudança de postura dos colaboradores e o conhecimento técnico sobre o gerenciamento de riscos. Nesse momento, o auxílio de profissionais mais experientes externos à organização é importante, sobretudo para a definição clara dos objetivos da implantação dos processos da gestão de riscos, do escopo que deve ser considerado, da forma de condução da implantação e da definição de uma equipe piloto interna que iniciará essa etapa. Após a definição da equipe piloto, treinamento adequado deve ser assegurado, bem como ferramentas disponibilizadas para que o trabalho seja executado.

A visão da gestão de riscos e os seus benefícios devem ser muito bem difundidos por todos os níveis da organização, a fim de proporcionar entendimento para todos os colaboradores, diminuindo, assim, os índices de desconfiança. Dessa forma, os projetos devem ser cuidadosamente selecionados para maximizar as chances de sucesso e, quando atingidos, os resultados devem ser comemorados e divulgados. Nesse momento, modelos a serem seguidos e ferramentas que se adequam à necessidade da organização começam a ser identificados e seguidos em projetos posteriores.

O planejamento da implantação deve ser realizado para que os resultados sejam obtidos em longo prazo, visto que a modificação cultural da organização, a aplicação dos processos e das ferramentas e, ainda, a experiência dos colaboradores não são alcançados de forma imediata. Uma melhoria é alcançada ao longo do tempo e uma organização disposta a progredir ao nível inicial deve ter essa consciência desde a concepção da implantação.

Tabela 2.3 – Lista dos critérios de cada nível de maturidade em gerenciamento de riscos.

Critérios Níveis	Cultura	Processos	Experiência	Aplicação
Ad Hoc	1) Não existe consciência do risco. 2) Resistência a mudanças. 3) Tendência de continuar com os processos.	1) Não há a existência de processos formais.	1) Não conhece os conceitos básicos e nomenclatura da área.	1) Não existe aplicação formal, recursos alocados ou ferramentas.
Inicial	1) Tratamento dos riscos visto como carga de trabalho com benefícios variados. 2) Aplicado em projetos selecionados.	1) Não há a existência de processos, mas alguns métodos podem ser utilizados. 2) A eficácia depende das habilidades da equipe dos riscos e de suporte externo.	1) Limitada a colaboradores que podem ter pouco ou nenhum treinamento.	1) Inconsistente. 2) Depende da alocação de colaboradores. 3) Sem conjunto de ferramentas e métodos a serem seguidos.
Repetível	1) Políticas para tratamento dos riscos são aceitas. 2) Benefícios conhecidos e esperados. 3) Emprega recursos para obter benefícios.	1) Processos genéricos e formais que são aplicados na maioria dos projetos. 2) Aplicação em todos os níveis da organização. 3) Pouca ou nenhuma necessidade de suporte externo.	1) Equipe interna experiente e com treinamento formal. 2) Desenvolvimento de processos e ferramentas específicas.	1) Rotineira e consciente em todos os projetos, com recursos alocados. 2) Conjunto integrado de ferramentas e métodos.
Gerenciado	1) Compromisso com a aplicação do gerenciamento de riscos. 2) Gerenciamento de riscos proativo, encorajado e recompensado.	1) Todas as ações são norteadas pelo processo do gerenciamento de riscos. 2) Avaliação e atualização dos processos. 3) <i>Feedback</i> constante por meio de métricas, buscando melhorias.	1) Colaboradores com consciência dos riscos e usam habilidades básicas. 2) Aprender com a experiência faz parte do processo. 3) Cursos externos.	1) Gerenciamento de riscos aplicado de forma natural aos projetos 2) Tomada de decisão ocorre baseada em relatórios dos riscos. 3) Ferramentas e métodos bem definidos.

Fonte: Hillson, 1997.

2.4.2 Inicial para Repetível

As organizações que estão no nível Inicial possuem colaboradores que são capazes de planejar o gerenciamento de riscos e de aplicá-lo. No entanto, essa área do conhecimento ainda é vista como uma atividade adicional que é empreendida quando necessária e que, portanto, não é utilizada em todos os projetos. Esse cenário produz obstáculos que precisam ser superados para se atingir o nível Repetível. Vale salientar que uma organização nesse nível já tem consciência sobre a aplicação do gerenciamento de riscos e dos seus benefícios e, assim, pode escolher permanecer no nível Inicial, aplicando os processos em projetos específicos. Organizações que desejam progredir para o nível Repetível devem avaliar se os benefícios desse aumento de maturidade compensarão os esforços envolvidos.

Para progredir, uma organização que se encontra no nível Inicial deve superar a falta de processos formais, que resulta em aplicações e resultados variados, e a dependência existente dos poucos colaboradores que detêm o conhecimento sobre o gerenciamento de riscos, o que impacta negativamente na aplicação global dessa área do conhecimento em todos os projetos da organização. A falta de apoio à equipe de gerenciamento de riscos também precisa ser superada, bem como a falta de comparativos que comprovem efetivamente os benefícios dessa área do conhecimento, uma vez que os processos ainda não são formais e os parâmetros variam entre os projetos.

Assim como na progressão do nível Ad Hoc para o Inicial, para uma organização atingir o nível Repetível, os esforços são focados na modificação da cultura da organização em todos os setores. Ademais, há a necessidade de novos colaboradores terem o conhecimento para aplicar a gestão de riscos e, ainda, de ocorrer a formalização dos processos a serem executados e das ferramentas utilizadas. Dessa forma, é essencial reforçar o apoio à equipe de gerenciamento de riscos e fornecer treinamento para a formação de novos colaboradores capazes de executar os processos dessa área do conhecimento.

A consulta pontual a profissionais externos ainda é necessária para revisar e apoiar as decisões da equipe interna. Além disso, esses profissionais auxiliam na alocação de recursos que são necessários para o desenvolvimento interno do

gerenciamento de riscos. Tais recursos são utilizados em treinamentos, aquisição de ferramentas e implantação do gerenciamento de riscos em todos os projetos.

Uma política organizacional no uso do gerenciamento de riscos começa a ser executada, sempre tendo os casos de sucesso como exemplo. Essa política deve insistir para que os gerentes de projetos utilizem o gerenciamento de riscos em todos os seus projetos, além de promover eventos internos como seminários, *workshops*, cursos contínuos e conferências, com o intuito de capacitar todos os colaboradores.

Com todas essas ações, os processos começam a ser padronizados e documentos começam a ser desenvolvidos, tais como listas genéricas de riscos identificados e de respostas efetivas. Essas listas são baseadas na experiência adquirida em projetos passados e auxiliam principalmente na identificação dos riscos.

2.4.3 Repetível para Gerenciado

O nível Repetível é provavelmente suficiente para a maioria das organizações, pois os processos do gerenciamento de riscos já são atividades cotidianas na organização e estão presentes na maioria ou em todos os projetos. Dessa forma, para uma organização atingir o nível Gerenciado ela precisa avaliar a relação custo-benefício antes de começar as modificações necessárias.

O RMMM prevê que, no nível Gerenciado, as organizações enfrentarão os riscos de forma natural, pois a aplicação dos processos está presente em todas as atividades organizacionais e nos projetos. É nesse momento que as organizações começam a ter maturidade suficiente para identificar e tratar as oportunidades. O progresso do nível Repetível para o Gerenciado ocorre da mesma forma que nos outros níveis. Assim sendo, as organizações também precisam superar barreiras.

No nível Repetível, uma organização deve continuar o incentivo aos seus colaboradores a buscarem conhecimento na área e também novas ferramentas, de forma que as habilidades pessoais sejam mantidas e as ferramentas não se tornem obsoletas. Durante a adaptação do gerenciamento de riscos para novos projetos, a equipe deve ter o cuidado de não deixar os processos inadequados, o que resultaria

no fracasso do projeto e, por conseguinte, na desmotivação com a aplicação dos processos.

Para alcançar o nível Gerenciado, a organização precisa realizar revisões regulares em seus processos com o intuito de os aperfeiçoar e fortalecer. Além disso, deve-se investir na busca por novos métodos e ferramentas que possam melhorar a aplicação dos processos. Assim sendo, o auxílio de profissionais externos é importante, pois podem colaborar com a avaliação do processo de gerenciamento de riscos e indicar os pontos em que se faz necessário intensificar esforços para que o progresso seja mantido. A cultura organizacional deve ser o foco nesse momento, fazendo com que a postura diante das incertezas seja proativa em todos os setores.

2.4.4 Mantendo-se no Gerenciado

Ao atingirem o nível Gerenciado, as organizações necessitam de esforços para se manterem nesse nível, principalmente para a consolidação da cultura proativa com relação aos riscos. Espera-se que, em todos os níveis da organização, seja mantido o compromisso com a aplicação dos processos. É necessário o investimento contínuo na melhoria dos processos, além de envolver clientes e fornecedores no momento da identificação e do tratamento dos riscos. Revisões e auditorias são realizadas para avaliar a condução do gerenciamento de riscos e verificar, ainda, se os benefícios estão sendo aproveitados ao máximo.

2.5 Trabalhos relacionados

Nesta seção são expostos os principais trabalhos presentes na literatura da área que apresentam o RMMM como tema central e abordam, consequentemente, o RMM. Primeiramente, destaca-se o aprimoramento do RMM ao longo dos anos para melhor adequar às necessidades do mercado e contemplar o maior número de organizações. Dessa forma, surgiram diversos trabalhos propondo o refinamento do modelo genérico, ocorrendo mudanças nas definições dos critérios e dos níveis de maturidade, como é o caso do RMMM (INSOSE, 2002; HEIJDEN, 2006; YEO, REN, 2009; ZOU et al., 2010; WIBOWO, TAUFIK, 2017). O modelo RMMM

contempla as boas práticas de gestão de riscos do guia PMBoK, bem como a estrutura em níveis e os critérios para avaliação estabelecidos no RMM. No entanto, o RMMM não define claramente quais as ferramentas e técnicas, previstas no guia PMBoK para um gerenciamento eficiente dos riscos, que devem ser implantadas e executadas em cada nível de maturidade (INCOSE, 2002).

O RMMM apresenta critérios que são utilizados para determinar os níveis de maturidade de uma organização, no entanto, o modelo não apresenta indicação de um mecanismo de avaliação que uma organização possa utilizar para saber o seu nível de maturidade. Dessa forma, no ano de 2011 Hopkinson apresentou um trabalho visando auxiliar a identificação do nível de maturidade em gerenciamento de riscos por meio de um software que apresenta um questionário de avaliação e que determina, pelas respostas recebidas, o nível de maturidade da organização avaliada (HOPKINSON, 2011). Apesar de automatizar a identificação do nível de maturidade, o sistema é baseado no modelo genérico de maturidade RMM. Além disso, para seu uso em uma organização de desenvolvimento de software, tal sistema não será eficaz, uma vez que não considera as peculiaridades da área. Dessa forma, é necessária uma adequação do questionário de avaliação e dos parâmetros usados a fim de elaborar um modelo de avaliação que seja aplicável em organizações que desenvolvem software.

Neste mesmo contexto, a ferramenta GAIA (GAFFO et al., 2012) apresenta um mecanismo de avaliação de grau de maturidade em gerenciamento de riscos. No entanto, o mecanismo tem como alvo uma metodologia de maturidade desenvolvida pelos próprios autores, que não consideram o RMMM como modelo base e propõem um novo modo de gerenciar os riscos distinto do PMBoK, não sendo, portanto, amplamente disseminado.

Como a proposta do modelo RMMM é relativamente antiga e genérica, os trabalhos recentes propõem atualizações do modelo, adequando-se às características das organizações. Uma característica do RMMM é a sua flexibilidade, visto que, com pequenas modificações do modelo original, os modelos resultantes podem ser aplicados em diferentes segmentos de negócios, como exemplificado na aplicação de construção civil (ZOU et al., 2010; SERPELL et al., 2015; HARTONO et al., 2014) e de engenharia de produção (ROVAI, 2005).

No que tange às aplicações na construção civil, os autores propõem modelos adaptados do RMMM nos quais os critérios de avaliação do nível de maturidade são modificados para se adequarem às necessidades da área. Em Serpell et al. (2015) os autores determinaram cinco critérios, a saber: Processos, Comunicação, Organização, Conhecimento e Integração. Por sua vez, Hartono et al. (2014) apresenta treze critérios de avaliação. No contexto de organizações que desenvolvem software, os critérios do RMMM precisam ser adaptados com relação às suas definições e às suas ações de progressão. Como exemplo, tem-se a comunicação que representa um fator muito importante no processo de identificação dos riscos, sendo um potencial critério a ser definido, visto que, no modelo original, a comunicação integra os critérios de cultura e processos. Assim sendo, na adaptação do RMMM para o desenvolvimento de software os respectivos critérios de avaliação deverão sofrer modificações.

De maneira geral, observa-se que para o gerenciamento de riscos em seus projetos, a organização pode recorrer ao uso do RMMM. No entanto, a utilização do modelo não é trivial e, dessa forma, é necessário que ele seja adaptado para o nicho de mercado específico da organização uma vez que o modelo genérico não é suficiente para auxiliar na identificação e na progressão entre os níveis de maturidade de todos os setores. Assim, dado que não foram encontrados trabalhos sobre a aplicação do RMMM no contexto de sistemas de software, tem-se a contribuição principal do presente trabalho.

2.6 Considerações finais

O capítulo iniciou-se com a apresentação da revisão sistemática da literatura - RSL proposta neste trabalho, de modo a descrever cada um dos seus componentes. Ademais, foi exposta a execução da RSL e os resultados obtidos. Após, foram exibidos os principais conceitos do gerenciamento de projetos, bem como a importância da execução de uma gestão de forma eficiente e confiável. Além disso, foi ressaltada a importância das diretrizes propostas pelo guia PMBoK para o sucesso dos projetos. Posteriormente, foi abordado o gerenciamento de riscos em um projeto a fim de destacar a sua importância como forma fundamental de previsão de eventos incertos que podem ocorrer durante o ciclo de vida do projeto.

Na sequência, foram apresentados sistemas de apoio ao gerenciamento de projetos, destacando suas peculiaridades e suas respectivas abrangências com relação às diretrizes estabelecidas pelo Guia PMBoK para o gerenciamento de riscos. O cenário descrito mostrou que as ferramentas disponíveis não tratam de maneira eficiente o gerenciamento de riscos e que não proporcionam, por conseguinte, amplo suporte para a tomada de decisões.

Em seguida, foram expostos os principais conceitos do RMMM, de modo a descrever os quatro níveis de maturidade propostos pelo modelo, o cenário presente nas organizações classificadas em cada um dos níveis de maturidade e as ações a serem tomadas para que possa ocorrer a progressão entre os níveis. Por fim, foram expostos os principais trabalhos presentes na literatura da área, com suas respectivas contribuições, com o intuito de evidenciar a necessidade de novas pesquisas.

CAPÍTULO 3 – Método de Maturidade em Gerenciamento de Riscos para o Desenvolvimento de Software

3.1 Considerações iniciais

O *Risk Management Maturity Method for Software Development* – R3M-SD, foi desenvolvido neste trabalho com o intuito de agrupar as diretrizes e boas práticas apresentadas pelo guia PMBoK com os conceitos e definições do RMMM, de modo a auxiliar as organizações que desenvolvem software a atingirem a maturidade necessária para a efetiva gestão de riscos em seus projetos. O uso do R3M-SD é motivado pela perspectiva de oferecer recurso adicional que contribui para as organizações adotarem um processo de desenvolvimento com menos falhas, o que tende a resultar em um produto final com maior qualidade. Para tanto, observou-se a necessidade de estabelecer modificações no RMMM que foram motivadas por dois agentes: o primeiro considera o fato do RMMM ser um modelo de maturidade

genérico, cujas adaptações já são previstas para fomentar sua aplicação em qualquer área específica; o segundo considera a existência de características particulares da computação que precisam ser abordadas para a gestão de riscos nos processos de desenvolvimento de software.

Na computação, um modelo de referência que merece destaque é o *Capability Maturity Model Integration* - CMMI, desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* – SEI. O CMMI foi desenvolvido para consolidar, evoluir e integrar os modelos derivados do *Capability Maturity Model* - CMM, de modo a auxiliar as organizações na melhoria de processos, reduzindo custos e eliminando inconsistências (SILVA et al., 2015). As organizações que desejam melhorar o uso dos processos da gestão de riscos podem aplicar os conceitos do CMMI para alcançar seus objetivos. No entanto, tendo em vista que o CMMI não tem como foco único o tratamento dos processos da gestão de riscos, o qual é iniciado apenas a partir do nível 3, as dificuldades para aplicar melhorias na gestão de riscos e obter os benefícios decorrentes certamente serão maiores (CHRISSIS et al., 2007; SOMERVILLE, 2011).

Nesse contexto, na seção 3.2 são apresentados os níveis de maturidade previstos no R3M-SD, bem como os critérios de avaliação estabelecidos. Na seção 3.3 é apresentado o questionário de avaliação proposto para o R3M-SD. Na seção 3.4 é apresentado o mecanismo de avaliação do nível de maturidade, responsável por determinar o nível de maturidade de uma organização a partir das respostas obtidas no questionário de avaliação. Na seção 3.5 são apresentadas as ações definidas para a progressão entre os níveis de maturidade. Por fim, são feitas as considerações finais na seção 3.6.

3.2 Níveis de maturidade e os critérios de avaliação

Os níveis de maturidade são estabelecidos com o intuito de dividir as organizações conforme o uso efetivo da gestão de riscos no seu processo de desenvolvimento de software, o que facilita a indicação das ações a serem realizadas pela organização que deseja melhorar ou manter o seu nível de maturidade. Para a execução do R3M-SD e a compreensão dos níveis de maturidade e das ações de

progressão é necessária a definição dos agentes envolvidos no uso do R3M-SD e os seus respectivos papéis. Observa-se que, em geral, todos os interessados no projeto de desenvolvimento de software são definidos como partes interessadas ou *stakeholders*, no entanto, em determinadas situações um grupo específico de pessoas necessita realizar ações particulares e, por isso, recebe uma denominação distinta. Os agentes estabelecidos para o R3M-SD e seus respectivos papéis são:

- Colaboradores: São os funcionários de uma organização, independentemente do setor em que ele está alocado ou suas responsabilidades na organização;
- Clientes: São os agentes que idealizaram o software e contrataram a organização para seu desenvolvimento. Os clientes fazem o investimento monetário para o desenvolvimento do projeto;
- Gestores: São os colaboradores que estão no mais alto nível de uma organização, sendo os responsáveis pela tomada de decisão da organização e de gerenciar o processo de desenvolvimento de software;
- Equipe piloto: Formada por colaboradores de uma organização que detém certo conhecimento em gerenciamento de riscos, sendo os responsáveis por aplicar essa área de conhecimento em projetos específicos;
- Especialistas: São pessoas com um alto grau de conhecimento sobre o gerenciamento de riscos e que não fazem parte do corpo de colaboradores de uma organização;
- Equipe do projeto: Colaboradores responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e por alocar recursos para um projeto específico (PMBok, 2013);
- Equipe de auditores: Colaboradores responsáveis exclusivamente por realizarem auditorias sobre o processo de desenvolvimento, verificando como é o uso da gestão dos riscos no processo de desenvolvimento e analisando a eficiência das ferramentas e técnicas utilizadas pela organização;
- Equipe de comunicação: Colaboradores responsáveis pela divulgação dos benefícios da gestão dos riscos e por realizarem a avaliação sobre a qualidade da comunicação empregada, escolhendo os melhores canais de comunicação e linguagem para cada *stakeholder*.

É importante destacar que cada um dos agentes estabelecidos para o R3M-SD atua em um determinado momento, ou seja, a especificação de um grupo de pessoas pode existir em um determinado nível de maturidade ou durante as ações de progressão entre níveis específicos e, posteriormente, deixar de existir. Assim, a especificação dos *stakeholders* é mencionada apenas quando sua atuação é necessária.

Seguindo o que é previsto no RMMM, o R3M-SD manteve os quatro níveis de maturidade: Ad Hoc, Inicial, Repetível, Gerenciado. No entanto, foram necessárias modificações nas definições de cada um dos níveis, a fim de evitar ambiguidades na classificação das organizações e de adequar ao contexto de software previsto pelo R3M-SD. Vale destacar que o método desenvolvido contribui com o estabelecimento de ações para o aproveitamento das oportunidades, bem como com a potencialização dos seus efeitos.

- Nível 1 - Ad Hoc: Organizações que se encaixam nesse nível de maturidade são aquelas que não executam nenhum dos processos do gerenciamento de riscos em seus projetos de desenvolvimento de software. Assim, os colaboradores têm pouco ou nenhum conhecimento sobre o gerenciamento de riscos, seus processos, benefícios e sua importância. Essas organizações geralmente realizam uma comunicação ineficiente com os *stakeholders*, principalmente com relação à comunicação com o cliente, que é realizada apenas durante as fases iniciais do projeto e na entrega do software. Nessas organizações, a resposta aos riscos é reativa e emergencial, ou seja, após um risco ocorrer e afetar os objetivos do projeto pensa-se na resposta para amenizar ou potencializar os seus efeitos. A cultura organizacional no nível Ad Hoc é imatura, o que resulta em uma postura da organização em que se evita mencionar possíveis problemas, perdas e falhas, com o intuito de omitir qualquer aspecto negativo do processo de desenvolvimento;
- Nível 2 – Inicial: Organizações que se encaixam nesse nível de maturidade são aquelas que os gestores têm algum conhecimento sobre os benefícios do gerenciamento de riscos e a ambição de aplicar essa área do conhecimento em todos os projetos, visto que são conhecidos casos de sucesso de outras organizações. Além disso, tais organizações mantêm um pequeno grupo de

colaboradores que conhecem essa área do conhecimento e que são os responsáveis por aplicar a gestão de riscos em projetos específicos, sendo a equipe piloto no gerenciamento de riscos. Com isso, os colaboradores que ainda não têm conhecimento sobre a gestão de riscos, em determinados momentos do processo de desenvolvimento, podem atrapalhar as ações da equipe piloto de gestão de riscos. Os processos do gerenciamento de riscos não são formais, assim, os resultados esperados nem sempre são alcançados. A falta de processos formais prejudica a comunicação entre os *stakeholders* e a participação dos agentes externos à organização no processo de desenvolvimento do software;

- **Nível 3 – Repetível:** Organizações que se encaixam nesse nível de maturidade são aquelas em que o gerenciamento dos riscos é aplicado na maioria dos projetos executados. Além disso, em todos os níveis organizacionais, a gestão de riscos é conhecida e praticada. Os processos do gerenciamento de riscos são bem definidos, os benefícios são entendidos por todos os colaboradores e os resultados são divulgados. A comunicação entre os *stakeholders* é planejada, sendo parte fundamental do processo de desenvolvimento. Nesse nível de maturidade ocorrem ações de incentivo ao aprimoramento individual dos colaboradores com relação ao conhecimento sobre o gerenciamento de riscos. Além disso, a eficiência das ferramentas e técnicas utilizadas para auxiliar no uso da gestão de riscos e no desenvolvimento são constantemente avaliadas;
- **Nível 4 – Gerenciado:** Organizações que estão no nível Gerenciado estabeleceram uma cultura organizacional que é proativa em relação aos riscos. Os colaboradores detêm conhecimento técnico e prático da gestão de riscos e os demais *stakeholders* estão totalmente envolvidos no processo de desenvolvimento, o que proporciona uma comunicação eficiente. Nessas organizações, os processos do gerenciamento de riscos são aplicados em todos os projetos e a execução desses processos é algo natural e parte fundamental do processo de desenvolvimento. Em todos os níveis organizacionais, os colaboradores entendem a importância do uso dessa área do conhecimento, seus benefícios, divulgam seus resultados e buscam aprimorar cada vez mais seu conhecimento, o que é apoiado e incentivado pela organização. Além disso, são

realizadas constantes análises da eficiência da gestão de riscos e das ferramentas utilizadas, de modo a buscar sempre a melhoria dos pontos de falha identificados e a modernização de tais ferramentas.

Na Tabela 3.1 são apresentadas, de maneira resumida, as principais contribuições do R3M-SD com o intuito de evidenciar as modificações realizadas em relação às definições apresentadas pelo RMMM, bem como as ações estabelecidas para fomentar o gerenciamento das oportunidades.

Tabela 3.1 – Contribuições do R3M-SD em relação ao RMMM.

Nível de maturidade	Contribuições	Detalhamento das Modificações e Ações sugeridas
Ad Hoc	Conhecimento dos colaboradores	Definição do perfil do colaborador, salientando suas restrições de conhecimento.
	Comunicação entre os <i>stakeholders</i>	Definição da atual forma de comunicação entre os <i>stakeholders</i> e dos momentos em que a comunicação é realizada.
	Cultura organizacional	Identificação da cultura organizacional e forma da organização agir frente aos riscos.
Inicial	Perfil e motivação dos gestores	Destaque para a ocorrência de modificação no perfil e na motivação dos gestores para executar a gestão de riscos.
	Relação entre execução dos processos e a comunicação	Definição da execução dos processos da gestão de riscos e da forma de comunicação e da participação dos <i>stakeholders</i> .
Repetível	Utilização da gestão de riscos	Destaque para a modificação na forma de utilização da gestão de riscos.
	Comunicação entre os <i>stakeholders</i>	Definição do planejamento para a comunicação, que a torna parte do processo de desenvolvimento.
	Incentivo ao aprimoramento	Definição das ações de incentivo ao aprimoramento dos colaboradores em relação a gestão de riscos.
	Avaliação das ferramentas e técnicas	Definição da avaliação sobre as ferramentas e técnicas utilizadas tanto no processo de desenvolvimento quanto no uso da gestão de riscos.
Gerenciado	Conhecimento e prática dos colaboradores	Definição do perfil do colaborador, salientando seu conhecimento teórico e prático.
	Comunicação entre os <i>stakeholders</i>	Definição da comunicação como parte do processo de desenvolvimento.
	Avaliação das ferramentas e técnicas	Definição da avaliação sobre as ferramentas e técnicas utilizadas tanto no processo de desenvolvimento quanto no uso da gestão de riscos.

Para que as organizações possam ser classificadas em um determinado nível de maturidade, faz-se necessária a realização de uma análise sobre como a organização executa o gerenciamento de riscos ao longo do processo de desenvolvimento de seus projetos. Tal análise é realizada a partir de critérios de avaliação que têm a função de identificar em qual nível de maturidade uma organização se encaixa, de acordo com as características da gestão de riscos presentes no seu processo de desenvolvimento. Sem dúvida, os critérios de avaliação devem ser bem definidos, não apresentando ambiguidades, de modo a não permitir que uma organização seja classificada em dois ou mais níveis de maturidade. Neste contexto, foram estabelecidos cinco critérios de avaliação para organizações de desenvolvimento de software, a saber: Avaliação dos canais de comunicação, Integração e participação dos *stakeholders*, Comprometimento e compreensão dos colaboradores, Cultura organizacional e Forma de execução dos processos.

Cabe ressaltar que o processo de definição dos cinco critérios de avaliação levou em consideração dois aspectos principais.

Primeiramente, foram considerados os quatro critérios estabelecidos pelo RMMM, a saber: Cultura, Processos, Experiência e Aplicação (INCOSE, 2002). Apesar de o referido modelo apresentar esses quatro critérios de avaliação, eles não são explicitamente definidos, sendo utilizados apenas como uma forma de dividir as organizações a partir de características gerais. Assim, identificou-se a necessidade de refinar os critérios de avaliação, de modo a evidenciar o que cada um deve avaliar.

Na sequência, considerou-se o fato do RMMM ser um modelo genérico e, por consequência, os seus critérios também serem genéricos, de modo que, para aplicá-los em um setor específico da economia, torna-se necessário adaptar os critérios de avaliação para suprir as características das áreas específicas. Dessa forma, observou-se também a necessidade de modificar os critérios de avaliação, com o intuito de contemplarem as necessidades de uma organização que desenvolve software com relação à gestão de riscos no seu processo de desenvolvimento. Assim, foram considerados trabalhos que, partindo do RMMM, desenvolveram novos modelos de maturidade para áreas específicas (SERPELL et al., 2015; HARTONO et al., 2014; ROVAI, 2005). No geral, os autores utilizaram os conceitos do RMMM agregando as características de suas respectivas áreas para, assim, determinar os critérios de

avaliação específicos para os seus respectivos modelos. Da mesma forma, para o estabelecimento dos critérios de avaliação do R3M-SD foram utilizados os conceitos e ideias do RMMM, agregando as características e particularidades do desenvolvimento de software.

Nesse sentido, foram definidos os cinco critérios de avaliação para abstrair as particularidades do processo de desenvolvimento de software que necessitam ser avaliadas, visando definir o nível de maturidade de uma organização. A seguir, são apresentados os cinco critérios de avaliação do R3M-SD.

Avaliação dos canais de comunicação

Esse critério avalia os canais utilizados para a realização da comunicação entre os *stakeholders*, de modo a verificar a sua eficiência. Atualmente, para a realização da comunicação, existem diversos canais como telefone profissional, telefone particular, e-mail, mensagem de texto, videoconferência, relatórios, entre outros. Assim, é importante avaliar, para cada *stakeholder*, qual desses canais de comunicação atinge o objetivo de informar e coletar informações relevantes para o projeto. Logo, este critério verifica a eficiência da comunicação, ou seja, se os objetivos da comunicação foram alcançados. Outro fator relevante na avaliação dos canais de comunicação é o vocabulário empregado na comunicação, pois para a escolha da linguagem devem ser considerados os diferentes níveis de conhecimento, formação e experiência de cada *stakeholder*. Para avaliar a eficiência da comunicação são realizadas perguntas específicas no questionário de avaliação do R3M-SD.

Integração e participação dos *stakeholders*

Esse critério avalia a integração entre os *stakeholders*, bem como a relevância de cada um durante o ciclo de vida do projeto e na execução dos processos de gerenciamento de riscos. Além disso, avaliam-se as responsabilidades atribuídas a cada um dos *stakeholders* no processo de desenvolvimento, com o intuito de garantir o comprometimento de cada um, pois as diferentes formações, experiências e expectativas permitem que o sistema em desenvolvimento seja melhor compreendido. Essa característica heterogênea dos *stakeholders* é muito importante para o uso dos processos de gestão de riscos, principalmente na identificação dos

riscos e no desenvolvimento das respostas, pois essa heterogeneidade permite uma visão mais ampla de todos os pontos onde podem surgir riscos e como eles podem ser respondidos. A atribuição de responsabilidade é avaliada por meio de perguntas realizadas aos participantes do processo de avaliação do nível de maturidade, com o objetivo de coletar a visão individual dos colaboradores e, posteriormente, comparar com a visão da organização.

Comprometimento e compreensão dos colaboradores

Esse critério avalia o grau de comprometimento de cada colaborador com a execução do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software. O grau de comprometimento é avaliado por meio das perguntas no questionário referentes ao empenho do colaborador com o uso da gestão de riscos, bem como se ele busca melhorar o seu conhecimento técnico e a experiência nessa área do conhecimento. Além disso, avalia-se a compreensão que cada um dos colaboradores tem sobre a importância da gestão de riscos e os benefícios proporcionados para o processo de desenvolvimento, para o produto final, para a organização e para si mesmo.

Cultura organizacional

Esse critério avalia a cultura organizacional frente aos eventos incertos, considerando dois aspectos. Primeiramente, são avaliados cada um dos setores da organização de modo a verificar qual é o comportamento dos colaboradores de cada setor específico frente aos riscos que podem ocorrer ao longo do processo de desenvolvimento. Assim, é importante verificar a forma como são executados os processos do gerenciamento de riscos, o conhecimento técnico sobre essa área do conhecimento e como os colaboradores buscam se aprimorar. Após a avaliação setorial, ocorre a avaliação da organização como um todo, de modo a levar em consideração cada um dos setores. Assim, será verificado a postura da organização frente aos riscos, as ações de incentivos aos colaboradores para se aprimorarem na gestão de riscos e como são divulgados os sucessos do gerenciamento de riscos. Outro critério importante é a disponibilidade de recursos para que os colaboradores

possam analisar projetos anteriores, com o intuito de aprenderem com as lições passadas.

Forma de execução dos processos

Esse critério avalia como são executados cada um dos seis processos do gerenciamento de riscos apresentados pelo guia PMBoK. Além disso, avaliam-se as ferramentas e técnicas utilizadas para a execução de cada processo. A avaliação ocorre por meio de perguntas específicas no questionário de avaliação, que avaliam individualmente cada um dos processos. Busca-se com essa avaliação que a organização obtenha informação sobre os processos em que o uso está sendo falho e identifique as ferramentas e técnicas que não estão trazendo benefícios para o processo de desenvolvimento.

3.3 Questionário de avaliação do R3M-SD

O questionário de avaliação estabelecido para o R3M-SD tem como objetivo permitir a identificação do nível de maturidade de determinada organização, considerando o uso efetivo da gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software adotado e as ações executadas pela organização como um todo. Para alcançar esse objetivo o questionário é dividido em dois grupos de perguntas, um destinado aos gestores da organização e outro destinado aos colaboradores de diversos setores da organização. Essa divisão ocorre para que o processo de avaliação do nível de maturidade não contemple somente a opinião dos gestores que, muitas vezes, devido as suas responsabilidades, tem apenas conhecimento superficial do que acontece no processo de desenvolvimento. Além disso, busca-se que as respostas possam abstrair ao máximo a situação de cada setor da organização.

O questionário destinado aos gestores tem o intuito de coletar a visão geral do processo de desenvolvimento de software, o engajamento e o comprometimento dos gestores e da organização com o uso da gestão de riscos e, por fim, as ações que a organização já executa para a melhoria da gestão de riscos no processo de desenvolvimento. Por sua vez, o questionário destinado aos colaboradores tem o intuito de colher informações sobre a visão que cada setor da organização tem do

processo de desenvolvimento, o conhecimento e a experiência dos colaboradores sobre a gestão de riscos, o engajamento com a gestão de riscos e, por fim, as ações proporcionadas pela organização para que os colaboradores possam melhorar o seu conhecimento sobre a gestão de riscos.

É importante destacar que os participantes do processo de avaliação do nível de maturidade devem ter suas identidades preservadas, de modo a não ser possível identificar as respostas de cada participante. Assim, os gestores e colaboradores podem responder ao questionário de avaliação de forma sincera, sem ter medo de sofrer alguma punição. Além disso, a escolha dos colaboradores deve ser realizada de forma a contemplar todos os setores da organização, pois eles observam o processo de desenvolvimento de forma diferente e executam funções distintas. De tal modo, é possível obter maior diversidade de pontos de vista e, consequentemente, maior abrangência em relação às respostas.

Para identificar o nível de maturidade das organizações, os questionários têm perguntas específicas que identificam características de cada um dos critérios de avaliação apresentados na seção 3.2. As perguntas do questionário de avaliação destinada aos gestores de uma organização são apresentadas na Tabela 3.2 sendo denominadas PG. No Apêndice 2 é apresentado o questionário destinado aos gestores de forma completa, contendo as perguntas e as opções de respostas. Por sua vez, as perguntas destinadas aos colaboradores são apresentadas na Tabela 3.3 e são denominadas PC, sendo no Apêndice 3 apresentado o questionário completo. Cabe ressaltar que antes de responder a qualquer um dos questionários os participantes devem responder a algumas perguntas que são comuns aos dois questionários. Tais perguntas buscam identificar o perfil desses participantes, sendo no Apêndice 4 apresentado o questionário de identificação do perfil do participante do processo de avaliação.

A definição das perguntas que compõem cada questionário considerou dois aspectos. Primeiro foram observados os trabalhos relacionados que apresentam um questionário de avaliação do nível de maturidade (SERPELL, 2015; ZOU et al., 2010; HOPKINSON, 2011; GAFFO et al., 2012). Com isso, foi constatado que cada questionário de avaliação busca, por meio das perguntas, avaliar algumas características específicas presentes no processo de desenvolvimento do projeto.

Dessa forma, o segundo aspecto considerado são as características da gestão dos riscos que são encontradas no processo de desenvolvimento de software, que seguindo a ideia dos trabalhos relacionados, precisam ser identificadas por meio de perguntas nos questionários.

Para melhor compreensão das Tabelas 3.2 e 3.3, cada pergunta está associada por sigla a, pelo menos, um critério de avaliação, a saber: Avaliação dos canais de comunicação – AC, Integração entre os *stakeholders* – IS, Comprometimento e compreensão dos colaboradores – CC, Cultura Organizacional – CO, Forma de execução dos Processos – EP e Gerais G. Observa-se que as perguntas Gerais – G identificam características da organização que são utilizadas na indicação de ações necessárias para a progressão entre os níveis de maturidade.

Tabela 3.2 – Perguntas do questionário de avaliação destinadas aos gestores.

Perguntas		
PG.1	EP	A organização executa os seis processos previstos no Guia PMBoK para o gerenciamento de riscos?
PG.2	EP	A organização executa o planejamento da gestão de riscos nas fases iniciais de um projeto?
PG.3	EP	Qual é o grau de importância do processo de planejamento da gestão de riscos?
PG.4	EP	Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no planejamento da gestão de riscos?
PG.5	EP	A organização executa a identificação dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto?
PG.6	EP	Qual é o grau de importância do processo de identificação dos riscos?
PG.7	EP	Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza na identificação dos riscos?
PG.8	EP	A organização executa a análise qualitativa dos riscos priorizando aqueles que devem ser tratados com maior atenção?
PG.9	EP	Qual é o grau de importância do processo de análise qualitativa dos riscos?
PG.10	EP	Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza na análise qualitativa dos riscos?
PG.11	EP	A organização executa a análise quantitativa dos riscos, determinando numericamente a probabilidade de ocorrência e o impacto?
PG.12	EP	Qual é o grau de importância do processo de análise quantitativa dos riscos?
PG.13	EP	Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza na análise quantitativa dos riscos?

Tabela 3.2 – Continuação.

PG.14	EP	A organização executa o planejamento das respostas aos riscos, determinando ao menos uma resposta para cada risco identificado?
PG.15	EP	Qual é o grau de importância do processo de planejamento das respostas dos riscos?
PG.16	EP	Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no planejamento das respostas aos riscos?
PG.17	EP	A organização executa o controle dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto?
PG.18	EP	Qual é o grau de importância do processo de controle dos riscos?
PG.19	EP	Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no controle dos riscos?
PG.20	CC	Qual é o grau de conhecimento que os colaboradores têm em relação ao gerenciamento de riscos?
PG.21	IS	Qual é o grau de importância que o cliente tem no processo de desenvolvimento de software?
PG.22	IS	Qual é o grau de integração entre os <i>stakeholders</i> ?
PG.23	IS	A organização promove ações para coletar a visão de cada <i>stakeholder</i> ao final das fases do ciclo de vida do projeto?
PG.24	IS/ EP	Qual é o grau de participação do cliente em cada um dos processos da gestão de riscos?
PG.25	AC	Quais são os canais de comunicação utilizados pela organização?
PG.26	AC	Os objetivos de informar e de coletar informações são eficientes, utilizando os canais de comunicação comuns para a organização?
PG.27	AC	Dos canais de comunicação comuns para a organização, indique quais são utilizados para a comunicação em cada setor.
PG.28	AC	O vocabulário empregado é comum para todos os <i>stakeholders</i> ?
PG.29	AC	Qual é o grau de eficiência de cada canal de comunicação?
PG.30	G	A organização determina ações preventivas a serem executadas antes de um risco ocorrer?
PG.31	G	A organização determina ações imediatistas a serem executadas após um risco ocorrer?
PG.32	CO/ CC	Qual é o grau de aceitação do gerenciamento de riscos dentro da organização?
PG.33	CO	Os benefícios que o gerenciamento de riscos proporciona são divulgados em todos os níveis organizacionais? Se sim, qual o grau de eficiência dessa divulgação?

Tabela 3.2 – Continuação.

PG.34	CO/ CC	Qual o grau de incentivo aos colaboradores para buscarem conhecimento sobre o gerenciamento de riscos?
PG.35	CO/ CC	A organização promove eventos sobre o gerenciamento de riscos que proporcionem conhecimento aos colaboradores? Se sim, com qual frequência?
PG.36	CO/ CC	A organização financia a participação dos colaboradores em cursos e eventos sobre o gerenciamento de riscos? Se sim, com qual frequência?
PG.37	CO/ EP	A organização realiza a aquisição de ferramentas que auxiliem o uso do gerenciamento de riscos? Se sim, com qual frequência?

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.4 Mapeamento das respostas para um nível de maturidade

Para que o nível de maturidade seja determinado de forma automatizada, a partir das respostas obtidas com o questionário, é essencial estabelecer um mapeamento entre as respostas e os níveis de maturidade. A seguir é detalhada a metodologia empregada para determinação do mapeamento resultante.

Primeiramente, foram considerados trabalhos que apresentam mecanismos de avaliação relacionados à maneira como a resposta de cada pergunta contribui para a determinação do nível de maturidade (HOPKINSON, 2011; GAFFO et al., 2012). Esses trabalhos contribuíram com a ideia de que os critérios devem ser avaliados considerando pontuações, sendo cada um dos critérios analisado de forma separada, e que deve ser determinado um intervalo entre os níveis de maturidade.

Assim, com base nos trabalhos citados, para o R3M-SD foi determinado que uma organização pode atingir uma pontuação máxima de cem pontos (M) por critério de avaliação, a partir das respostas de cada pergunta do questionário.

Já com relação à determinação do intervalo (I) entre os níveis de maturidade, considerando que no R3M-SD tem-se quatro níveis, foi dividida a pontuação máxima pelo número de níveis de maturidade, conforme apresentado na Tabela 3.4.

Posteriormente, de forma a considerar que os critérios devem ser avaliados separadamente, foi determinada a pontuação máxima para as perguntas (Pm). Assim, para cada critério de avaliação foi somado o número de perguntas (Np), de forma que

a pontuação máxima fosse dividida pelo número de perguntas, como representado na Equação 3.1.

Tabela 3.3 – Perguntas do questionário de avaliação destinadas aos colaboradores.

Perguntas		
PC.1	CC	Qual é o grau de conhecimento que você tem sobre o gerenciamento de riscos?
PC.2	CC/ CO	Qual é o grau de conhecimento que você tem sobre os benefícios que o uso do gerenciamento de riscos proporciona?
PC.3	CC/ CO	Como você teve contato pela primeira vez com o tema “gerenciamento de riscos”?
PC.4	CO/ CC	A organização em que você trabalha já o incentivou a realizar cursos ou participar de eventos, cujo tema central é o gerenciamento de riscos? Se sim, com qual frequência isso ocorre?
PC.5	CC	Você aplica o gerenciamento de riscos em suas funções cotidianas e no processo de desenvolvimento de que você faz parte?
PC.6	G	Qual o grau de importância do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software da sua organização?
PC.7	CC	Você está disposto a buscar conhecimento sobre o gerenciamento de riscos?
PC.8	IS	Qual o grau de importância que o cliente tem no processo de desenvolvimento de software?
PC.9	IS	Qual é o grau de envolvimento do cliente nas suas ações cotidianas de desenvolvimento?
PC.10	G	Quando um problema ocorre você pensa na solução ou apenas executa uma ação definida anteriormente?
PC.11	AC	Como você avalia a forma de comunicação entre as <i>stakeholder</i> ?
PC.12	AC	Quais os canais de comunicação que você utiliza?
PC.13	CC	Durante a elaboração ou a execução de um novo projeto você busca conhecimento em projetos anteriores?
PC.14	CC	Qual o seu grau de experiência no uso do gerenciamento de riscos?
PC.15	IS	Qual é a frequência de seu contato com os demais <i>stakeholders</i> durante o ciclo de vida do projeto?
PC.16	EP	Você é responsável por aplicar algum processo do gerenciamento de riscos? Se sim, qual?

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 3.4 – Intervalos entre os níveis de maturidade

Intervalo em pontos (I)	Nível de maturidade
0 a 24	Ad Hoc
25 a 49	Inicial
50 a 74	Repetível
75 a 100	Gerenciado

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

É importante mencionar que todas as perguntas contribuem da mesma forma para a determinação do nível de maturidade. Na Tabela 3.5 é apresentada a pontuação máxima das perguntas de cada critério de avaliação.

Equação 3.1- Cálculo de pontuação máxima de cada pergunta por critério de avaliação.

$$P_m = \frac{M}{N_p}$$

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 3.5 – Pontuação máxima das perguntas de cada critério.

Critério de avaliação	Quantidade de perguntas	Pontuação máxima por pergunta
Avaliação dos canais de comunicação	7	14,29
Integração entre os <i>stakeholders</i>	7	14,29
Comprometimento e compreensão dos colaboradores	13	7,69
Cultura organizacional	9	11,11
Forma de execução dos processos	22	4,55

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A partir da pontuação máxima de uma pergunta de cada critério, é possível também mapear o valor de cada uma das respostas e, assim, pontuar as organizações a partir de cada resposta. Esse mapeamento é possível a partir da análise das possíveis respostas de uma pergunta, pois cada uma das opções de respostas deve receber uma pontuação. Para o cálculo da pontuação de cada uma das possíveis respostas é necessário, primeiramente, determinar o valor de pontuação geral de cada pergunta (V_p). Para tanto, divide-se a pontuação máxima de uma pergunta (M_p), pela quantidade de respostas possíveis (Q_r) menos um que se refere à pergunta genérica “Não sabe responder”, conforme é apresentado na Equação 3.2.

Equação 3.2 – Cálculo do valor de pontuação de cada resposta.

$$V_p = \frac{M_p}{Q_r - 1}$$

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Finalmente, para ser determinado o valor de cada possível resposta (Vr), é necessário observar a relação do tipo de cada pergunta (Tp) e o peso da possível resposta (Pr), uma vez que para cada tipo de pergunta exige uma maneira de ser relacionado o Pr e, conseqüentemente, ser determinado o valor de cada possível resposta (Vr). Na Tabela 3.6 são apresentados os tipos das perguntas e as suas respectivas descrições. É importante ressaltar que independentemente do tipo da pergunta, existe a opção de resposta “Não sabe responder”.

Tabela 3.6 – Tipos de perguntas do processo de avaliação do nível de maturidade.

Tipo da pergunta	Descrição
Informação direta	São perguntas nas quais o objetivo é verificar a ocorrência ou não de determinada característica. As possíveis respostas podem ser “sim” ou “não”, ou seja, a resposta é direta. Exemplo de pergunta: “A organização executa o planejamento da gestão de riscos nas fases iniciais de um projeto?”
Grau de importância	São perguntas nas quais o objetivo é verificar o grau de importância de determinada característica. As possíveis respostas podem ser “Muito importante”, “Importante”, “Pouco importante” e “Sem importância”. Exemplo de pergunta: “Qual o grau de importância que o cliente tem no processo de desenvolvimento de software?”
Verificação de ocorrência de características em um conjunto	São perguntas nas quais o objetivo é verificar o uso de determinadas características que compõem um conjunto. Assim, as possíveis respostas são as características que fazem parte do conjunto. Exemplo de pergunta: “Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no planejamento das respostas aos riscos?”
Análise geral de grau	São perguntas nas quais o objetivo é verificar o grau de ocorrência de determinadas características. As possíveis respostas podem ser “Alto”, “Moderado”, “Baixo” e Nulo. Exemplo de pergunta: “Qual é o grau de integração entre os <i>stakeholders</i> ?”
Contagem de ocorrência	São perguntas nas quais o objetivo é verificar a quantidade de ocorrências de uma determinada característica. As possíveis respostas são as opções específicas de cada pergunta. Exemplo de pergunta: “A organização financia a participação dos colaboradores em cursos e eventos sobre o gerenciamento de riscos? Se sim, quantos colaboradores tiveram cursos ou eventos financiados nos últimos 12 meses?”
Informação específica	São perguntas nas quais o objetivo é verificar a ocorrência de ações específicas. As possíveis respostas são as opções específicas de cada pergunta. Exemplo de pergunta: “Como você avalia a forma de comunicação entre os <i>stakeholders</i> ?”

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O peso da possível resposta (Pr) é determinado a partir do nível de maturidade que a possível resposta está associada, uma vez que cada possível resposta pode ser relacionada a um nível de maturidade. Para tanto, deve ser considerado o tipo de cada pergunta. Na Tabela 3.7 é apresentado o peso geral associado a cada nível de maturidade, sendo uma forma de direcionar o tratamento dos pesos. Vale ressaltar que nos tipos de perguntas “Informação direta”, “Forma de execução dos processos”, “Comprometimento e compreensão dos colaboradores” e “Informação específica”, os pesos são tratados de forma específica dos tipos das perguntas.

Tabela 3.7 – Peso geral associado a cada nível de maturidade

Nível de maturidade	Peso associado
Ad Hoc	1
Inicial	2
Repetível	3
Gerenciado	4

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

De forma geral, o cálculo do valor de cada possível resposta (Vr) é o produto entre o valor de pontuação geral de cada pergunta (Vp) e o peso da possível resposta (Pr), conforme é apresentado na Equação 3.3.

Equação 3.3 – Cálculo do valor de cada possível resposta.

$$Vr = Vp \times Pr$$

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As perguntas do tipo “Informação direta” podem ser respondidas de forma positiva ou negativa, indicando a ocorrência ou não da característica analisada. Assim, quando uma resposta for positiva o peso associado é 2 e quando a resposta for negativa o peso associado é 1. Essa associação ocorre dessa maneira, pois a resposta positiva é esperada por qualquer organização que esteja no nível Inicial ou superior. Nesse contexto, o cálculo de Vr é realizado a partir da Equação 3.3, sendo que na Tabela 3.8 é apresentado o valor de cada possível resposta a partir dos critérios de avaliação das perguntas do tipo “Informação direta”.

Tabela 3.8 – Valor de cada possível resposta do tipo “Informação direta”.

Critérios	Vp	Vr - Sim	Vr - Não
Avaliação dos canais de comunicação	7,15	14,29	7,15
Integração entre os <i>stakeholders</i>	7,15	14,29	7,15
Comprometimento e compreensão dos colaboradores	3,85	7,69	3,85
Cultura organizacional	5,55	11,11	5,55
Forma de execução dos processos	2,28	4,55	2,28

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Por sua vez, as perguntas do tipo “Grau de importância” podem ser respondidas de quatro maneiras, indicando o grau de importância da característica analisada, sendo cada uma das possíveis respostas associadas a um Pr, seguindo os pesos indicados na Tabela 3.7. Os pesos por resposta são: “Muito importante” o Pr é 4; “Importante” o Pr é 3; “Pouco importante” o Pr é 2; “Sem importância” o Pr é 1. Nesse sentido, o cálculo de Vr é realizado a partir da Equação 3.3, sendo que na Tabela 3.9 é apresentado o valor de cada possível resposta a partir dos critérios de avaliação das perguntas do tipo “Grau de importância”.

Tabela 3.9 – Valor de cada possível resposta do tipo “Grau de importância”.

Critérios	Vp	Vr – Muito importante	Vr - Importante	Vr – Pouco importante	Vr – Sem importância
Avaliação dos canais de comunicação	3,57	14,29	10,71	7,14	3,57
Integração entre os <i>stakeholders</i>	3,57	14,29	10,71	7,14	3,57
Comprometimento e compreensão dos colaboradores	1,92	7,69	5,76	3,84	1,92
Cultura organizacional	2,77	11,11	8,31	5,54	2,77
Forma de execução dos processos	1,14	4,55	3,42	2,28	1,14

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As perguntas do tipo “Análise de ocorrência de características em um conjunto”, buscam analisar a quantidade de características de um conjunto específico que são utilizados. Assim, o cálculo do Vr é realizado a partir da soma de possíveis respostas de uma pergunta. Cada uma das possíveis respostas recebe como pontuação o valor de Vp e a quantidade de possíveis respostas escolhidas é o valor peso, que multiplica o valor de Vp para ser calculado o Vr. Como exemplo, a pergunta “Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no planejamento das respostas aos riscos?”, tem 5 opções de respostas e pertence ao critério “Forma de execução dos processos”. O Vp, nesse caso, é 0,91. Caso sejam escolhidas 3 opções, o cálculo de Vr será $0,91 * 3 = 2,73$.

Com relação as perguntas do tipo “Análise geral de grau”, o tratamento é semelhante ao dado as perguntas do tipo “Grau de importância”, uma vez que, também podem ser respondidas de quatro maneiras distintas. Assim, o valor do Pr segue os pesos indicados na Tabela 3.5. Os pesos por resposta são: “Alto” o Pr é 4; “Moderado” o Pr é 3; “Baixo” o Pr é 2; “Nulo” o Pr é 1. Nesse sentido, o cálculo de Vr é realizado a partir da Equação 3.3, sendo que na Tabela 3.10 é apresentado o valor de cada possível resposta a partir dos critérios de avaliação das perguntas do tipo “Análise geral de grau”.

Tabela 3.10 – Valor de cada possível resposta do tipo “Análise geral de grau”.

Crítérios	Vp	Vr – Alto	Vr - Moderado	Vr – Baixo	Vr – Nulo
Avaliação dos canais de comunicação	3,57	14,29	10,71	7,14	3,57
Integração entre os <i>stakeholders</i>	3,57	14,29	10,71	7,14	3,57
Comprometimento e compreensão dos colaboradores	1,92	7,69	5,76	3,84	1,92
Cultura organizacional	2,77	11,11	8,31	5,54	2,77
Forma de execução dos processos	1,14	4,55	3,42	2,28	1,14

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Cada uma das perguntas do tipo “Contagem de ocorrência”, por sua vez, apresentam um conjunto próprio de possíveis respostas. Assim, a quantidade de possíveis respostas influencia diretamente no valor dos pesos. Nesse caso, as possíveis respostas foram ordenadas de acordo com o grau de relevância e os pesos foram distribuídos de forma que a resposta de maior relevância recebeu o peso maior e a resposta de menor relevância recebeu o peso menor. Como exemplo, a pergunta “A organização financia a participação dos colaboradores em cursos e eventos sobre o gerenciamento de riscos? Se sim, quantos colaboradores tiveram cursos ou eventos financiados nos últimos 12 meses?” tem 6 opções de respostas e pertence aos critérios “Comprometimento e compreensão dos colaboradores” e “Cultura organizacional”. No caso do critério “Comprometimento e compreensão dos colaboradores”, o V_p , é 1,28. Caso seja escolhida a opções dois, de cima para baixo, o cálculo de V_r será $1,28 * 5 = 6,4$, pois o peso da segunda opção, de cima para baixo, é 5.

Por fim, o tipo “Informação específica” recebe um tratamento semelhante ao do tipo “Contagem de ocorrência”, uma vez que, cada pergunta desse tipo apresenta um conjunto específico de possíveis respostas. Como exemplo, a pergunta “Como você avalia a forma de comunicação entre os *stakeholders*?” tem 4 opções de respostas e pertence ao critério “Avaliação dos canais de comunicação”. Nesse caso, o V_p , é 3,58. Caso seja escolhida a opções dois, de cima para baixo, o cálculo de V_r será $3,58 * 3 = 10,64$, pois o peso da segunda opção, de cima para baixo, é 3.

É importante ressaltar que a resposta genérica “Não sabe responder” é uma opção de todas as perguntas, independentemente do tipo de pergunta. Essa resposta genérica recebe o peso zero. Nesse sentido, todas as perguntas respondidas com “Não sabe responder” terá o V_r zero.

A partir do mapeamento desenvolvido, é possível determinar o nível de maturidade com base nas respostas obtidas com as perguntas do questionário de avaliação do nível de maturidade.

3.5 Progressão entre os níveis de maturidade

O R3M-SD, como já mencionado, estabelece um conjunto de ações a serem tomadas pelas organizações que desejam melhorar a sua maturidade no gerenciamento de riscos em seus projetos de desenvolvimento de software. Tais ações de progressão são determinadas de acordo com cada nível de maturidade, de modo a realizar a passagem de nível de forma sutil, mas que, ao mesmo tempo, seja eficiente e traga qualidade para o processo de desenvolvimento e para o produto final.

Vale ressaltar que a progressão entre os níveis de maturidade é uma decisão organizacional que deve ser tomada mediante a análise dos benefícios que a progressão entre os níveis trará para a organização, seus colaboradores, seu processo de desenvolvimento de software e, por fim, para os clientes. Assim, um determinado nível de maturidade pode ser suficiente para uma organização em virtude de inúmeros fatores, como tamanho e objetivo dos projetos, e o número de colaboradores da organização. Dessa forma, sempre são avaliados os benefícios buscados, bem como o esforço e as modificações necessárias para alcançar tais benefícios.

A seguir são apresentadas as ações de progressão a serem realizadas na mudança entre cada nível, bem como as ferramentas e técnicas descritas no guia PMBoK para uma efetiva gestão de riscos. Observa-se que a indicação destas ferramentas e técnicas é feita atrelando-as aos respectivos processos da gestão de riscos com o intuito de auxiliar na efetivação dos processos dessa área do conhecimento e, conseqüentemente, na progressão entre os níveis.

Além disso, é importante mencionar que após a indicação de uma ferramenta e técnica a ser executada em determinada ação de progressão, a mesma deve continuar sendo executada pelas organizações nas ações de progressão posteriores, apesar de não ser indicado explicitamente em outras ações de progressão. Dessa forma, as ações de progressão, bem como as ferramentas e técnicas utilizadas por uma organização, para ir do nível Ad Hoc para o Inicial, por exemplo, devem continuar sendo executadas na próxima progressão de nível de maturidade, ou seja, do nível Inicial para o Repetível. Cabe à organização avaliar as ações, ferramentas e técnicas

que melhor se encaixem para a necessidade naquele momento e que efetivamente contribuirão para atingirem o nível de maturidade desejado.

De forma a destacar as informações e proporcionar uma visão mais intuitiva das ações de progressão entre os níveis de maturidade, foi utilizada a técnica 5W1H (GRIFFIN, 1949). A técnica aborda um conjunto de seis questões, a saber: *What* – O que? *Why* – Por que?, *Who* – Quem?, *When* – Quando?, *Where* – Onde?, *How* – Como?. Para as ações de progressão do R3M-SD foi omitida a questão “Onde”, já que todas as ações de progressão são realizadas sobre o processo de desenvolvimento de software de uma organização. Na Tabela 3.11 são apresentadas as questões do 5W1H, bem como a forma de sua utilização no contexto deste trabalho.

Tabela 3.11 – Forma de utilização das questões do 5W1H.

Questão - Português	Forma de utilização da questão
O que será feito?	Definir as ações a serem executadas para a progressão entre os níveis de maturidade.
Por que será feito?	Definir o motivo para executar as ações de progressão.
Quem irá fazer?	Definir os <i>stakeholders</i> envolvidos diretamente nas ações de progressão, ou seja, aqueles que realizam ao menos uma ação de progressão.
Quando será feito?	Definir o entendimento e motivação da organização para que as ações sejam realizadas.
Como será feito?	Definir como proceder para realizar as ações de progressão.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.5.1 Ad Hoc para Inicial

A saída de uma organização do nível Ad Hoc representa um grande passo para a melhoria do processo de desenvolvimento de software empregado, o que indica mudanças em praticamente todas as características do processo de desenvolvimento atual. Porém, para que as mudanças possam ser realizadas, é necessário o apoio dos gestores da organização, de modo a mostrar o engajamento e a necessidade do uso da gestão de riscos aos demais colaboradores. Além disso, essas mudanças necessitam ser compreendidas por todos os colaboradores, independentemente da sua posição na organização e de seu conhecimento sobre a gestão de riscos.

O apoio ao uso dos processos de gestão de riscos é muito importante para ser vencida a primeira grande dificuldade encontrada pelas organizações que buscam a progressão do nível Ad Hoc para o Inicial. Trata-se da resistência à mudanças, proveniente de uma cultura organizacional imatura e de um processo de desenvolvimento de software que, embora apresentando falhas, ainda assim é adotado pelos colaboradores, muitas vezes, por simples conveniência. Esse cenário proporciona uma visão equivocada das mudanças, ou seja, como sendo um trabalho extra a ser realizado para alcançar os mesmos objetivos. Dessa forma, a primeira ação a ser realizada é a divulgação dos benefícios que o gerenciamento de riscos trará para o processo de desenvolvimento de software e para os colaboradores, bem como o apoio e o incentivo dado pelos gestores para efetivação das mudanças propostas. Essa divulgação pode ser realizada por meio de palestras e *workshops* que contam com a participação de especialistas da área. Outra ação importante é o incentivo aos colaboradores para buscarem conhecimento técnico sobre o uso do gerenciamento de riscos no desenvolvimento de software. Para a execução dessas atividades, é essencial que ocorra o planejamento do gerenciamento de riscos, ou seja, da maneira como serão conduzidas as atividades vinculadas a essa área do conhecimento. Como internamente a organização é imatura, faz-se necessária a utilização da opinião de especialistas que são externos à organização, com o intuito de garantir o planejamento da gestão de riscos.

Para o início das atividades referentes ao uso dos processos de gerenciamento de riscos, é necessária a criação de uma equipe piloto que passa a ser responsável pelas ações de progressão. A escolha dos colaboradores que formam a equipe piloto é muito importante, devendo ser baseada no conhecimento e experiência que eles têm sobre a gestão dos riscos, bem como no comprometimento com o desenvolvimento dessa área do conhecimento dentro da organização. Tais colaboradores são escolhidos buscando uma garantia mínima de sucesso das ações da equipe piloto e, conseqüentemente, do uso da gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software.

Após a formação dessa equipe, a organização deve empregar esforços para o treinamento dos colaboradores membros da equipe com o intuito de nivelar o conhecimento sobre a gestão de riscos. Esse treinamento pode ser realizado por meio

de cursos, *workshops*, palestras e participação em eventos específicos da área. Vale destacar que a participação de especialistas externos à organização é essencial para a melhoria do conhecimento da equipe piloto, uma vez que eles podem transmitir os conhecimentos teórico e prático necessários para a gestão de riscos, além de acelerar a experiência que só é adquirida ao longo do tempo. O apoio dado pelos gestores às ações da equipe piloto é um ponto fundamental da progressão, uma vez que, se existir resistência por parte dos demais colaboradores, as modificações no processo de desenvolvimento não atingiu o objetivo de melhorar o processo e ainda resultará em mais falhas. Como a cultura organizacional ainda é imatura e a equipe piloto é inexperiente, a atuação da equipe piloto deve ocorrer apenas em projetos específicos, nos quais já existe uma garantia mínima de sucesso. Assim, ao final do projeto, a ajuda da equipe piloto poderá potencializar os resultados, de modo a modificar aos poucos a visão dos demais colaboradores sobre a gestão de riscos.

Uma organização que busca atingir o nível Inicial também deve empregar recursos na aquisição de ferramentas que auxiliem o uso da gestão de riscos. As ferramentas utilizadas são escolhidas por meio de colaboração externa, uma vez que a equipe piloto ainda é inexperiente. Esse fato indica que, quando a equipe piloto começar a ser mais independente, deve ser realizada a avaliação das ferramentas que estão sendo utilizadas, com o intuito de verificar a eficácia e a importância de cada ferramenta no processo de desenvolvimento da organização.

A comunicação realizada entre os *stakeholders* em um projeto de desenvolvimento de software é um fator crucial na progressão para o nível Inicial, pois é a maneira por meio da qual a barreira das mudanças é superada internamente em uma organização e é dado incentivo às ações da equipe piloto. Assim, a forma como são apresentados os temas envolvendo a gestão de riscos, os benefícios trazidos pelo uso dessa área do conhecimento e as mudanças que são necessárias, devem levar em consideração os diferentes níveis de conhecimento dos colaboradores, a importância que cada um tem nas decisões tomadas e a influência sobre os demais colaboradores. Além disso, a comunicação deve inserir nas discussões todos os *stakeholders* que são externos à organização, tais como os clientes. Assim, o uso da gestão de riscos necessita do maior número possível de *stakeholders* envolvidos. Isso é crucial, principalmente para o processo de identificação dos riscos, no qual a

opinião de todos os *stakeholders* é muito importante, devido as diferentes visões e expectativas sobre o projeto, além dos conhecimentos e experiências. Nesse momento, para a coleta da opinião dos *stakeholders*, são realizadas entrevistas individuais que buscam utilizar tal diversidade para identificar a maior quantidade de riscos possíveis. A opinião de especialistas externos é importante, pois auxiliam na realização das entrevistas e também na identificação dos riscos.

A execução dos processos do gerenciamento de riscos em uma organização que está em progressão do nível Ad Hoc para o Inicial depende, em todas as etapas, da opinião especializada que é externa à organização, uma vez que a equipe piloto ainda é muito imatura. No entanto, o guia PMBoK descreve ferramentas e técnicas que a equipe piloto pode executar, de modo a começar a ganhar maturidade. Na análise qualitativa dos riscos deve ser realizada uma avaliação de probabilidade e impacto de cada um dos riscos identificados anteriormente, que ocorre a partir de entrevistas ou reuniões que reúnem os *stakeholders* que tenham mais familiaridade com um conjunto determinado de riscos. Do mesmo modo, para a análise quantitativa dos riscos também são previstas entrevistas que são realizadas com pessoas com experiência ou com familiaridade com o conjunto de riscos analisados. Para a execução do planejamento de respostas, a opinião de especialistas é muito importante, de modo a auxiliar a equipe piloto na criação de respostas e no uso de estratégias para os riscos negativos e riscos positivos, uma vez que a escolha entre prevenir, transferir, mitigar e aceitar uma ameaça ou explorar, melhorar, compartilhar e aceitar uma oportunidade é difícil devido a imaturidade da equipe piloto. O processo de controlar os riscos é executado pela equipe piloto por meio da reavaliação constante dos riscos, de modo a identificar novos riscos, avaliar os riscos atuais do projeto e, ainda, encerrar riscos que estão desatualizados.

Na Tabela 3.12 são apresentadas as ferramentas e técnicas de cada um dos processos do gerenciamento de riscos descritas no guia PMBoK que são utilizadas para a progressão do nível Ad Hoc para o Inicial. Como já mencionado, tais ferramentas e técnicas auxiliam as ações de progressão, de modo a incorporar cada um dos seis processos do gerenciamento de riscos ao processo de desenvolvimento de software de uma organização.

Tabela 3.12 – Ferramentas e técnicas utilizadas na progressão do nível Ad Hoc para o Inicial.

Processos	Ferramentas e técnicas
Planejamento	Opinião especializada.
Identificação	Entrevistas; Opinião especializada.
Análise Qualitativa	Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos por meio de entrevistas ou reuniões; Opinião especializada.
Análise Quantitativa	Entrevistas; Opinião especializada.
Planejamento de Respostas	Estratégias para riscos negativos e riscos positivos; Opinião especializada.
Controle	Reavaliação de riscos; Reuniões.

Fonte: PMBoK, 2013.

De forma a resumir as ações de progressão descritas do nível Ad Hoc para o nível Inicial, na Tabela 3.13 é utilizada a técnica 5W1H.

Tabela 3.13 – Aplicação do 5W1H na progressão do nível Ad Hoc para Inicial.

Questões	Descrição
Por que será feito?	Superar a resistência a mudanças existente entre os colaboradores e iniciar a gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software.
O que será feito?	1) Divulgar os benefícios proporcionados pela gestão de riscos, bem como o apoio dado pelos gestores da organização às mudanças; 2) Adquirir ferramentas que auxiliem o uso da gestão de riscos; 3) Compor a equipe piloto, responsável por iniciar a gestão de riscos na organização; 4) Aplicar as ferramentas e técnicas apresentadas na Tabela 3.6.
Como será feito?	1) Realizar palestras, cursos e <i>workshops</i> ; 2) Incentivar os colaboradores para buscarem conhecimento técnico na área; 3) Escolher projetos específicos para atuação da equipe piloto.
Quando será feito?	Quando os gestores entenderem a necessidade de aplicar a gestão dos riscos e estiverem dispostos a investirem na adoção dessa área do conhecimento.
Quem irá fazer?	1) Gestores; 2) Equipe piloto; 3) Especialistas externos.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.5.2 Inicial para Repetível

Uma organização no nível Inicial já aplica a gestão de riscos em alguns projetos específicos. Os gestores conseguem visualizar alguns dos benefícios que essa área do conhecimento proporciona para o processo de desenvolvimento de software, para a qualidade do software resultante e para a organização como um todo. No entanto, tais benefícios ainda são mínimos, pois a gestão de riscos é aplicada apenas por um número restrito de colaboradores, em projetos escolhidos e sem a formalização dos processos do gerenciamento de riscos no desenvolvimento. Dessa forma, organizações que aplicam a gestão de riscos no nível Inicial, buscando melhorar a condução do uso dessa área em seus projetos de desenvolvimento de software e, conseqüentemente, obter todos os benefícios dessa área do conhecimento, devem empregar ações para progredir para o nível Repetível.

O principal foco para uma organização que está no nível Inicial e quer progredir para o nível Repetível é a formalização da execução dos processos do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software da organização, ou seja, aplicar a execução dos processos a partir de diretrizes desenvolvidas pela organização. Como consequência da formalização ocorre o refinamento dos demais critérios de avaliação. O nível Repetível exige uma comunicação constante e eficiente durante todo o ciclo de vida do projeto entre todos os *stakeholders*. Dessa forma, os conhecimentos e experiências de cada um devem ser considerados na execução dos processos do gerenciamento de riscos. Assim, todos os *stakeholders* conhecem o seu papel no desenvolvimento do software, bem como a sua importância durante o ciclo de vida de todo o projeto.

Com o intuito de melhorar a cultura organizacional, as ações de divulgação e popularização do gerenciamento de riscos devem continuar. Contudo, o foco deve ser o incentivo aos colaboradores para buscarem a melhoria individual no conhecimento sobre o gerenciamento de riscos. Dessa forma, cursos, palestras e *workshops* devem ser incentivados e produzidos pela organização. A equipe piloto, formada anteriormente, tem um papel muito importante, pois são os responsáveis por transmitir o conhecimento e a experiência sobre o uso do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software da organização, uma vez que já trabalham

com o uso dessa área do conhecimento internamente e sabem os pontos que devem ser melhorados. Assim, busca-se a melhoria individual dos colaboradores, de modo a alcançar uma cultura organizacional proativa em relação aos riscos.

A equipe piloto do gerenciamento de riscos também exerce um papel importante na execução de auditorias que são realizadas sobre a condução das atividades referentes ao uso dessa área do conhecimento e à sua eficiência, de modo a avaliar o processo de desenvolvimento de software, as ferramentas utilizadas e as ações de incentivo à melhoria do conhecimento dos colaboradores. Apesar de alguns colaboradores já terem certa experiência e grau de conhecimento, principalmente os membros da equipe piloto, a opinião de especialistas externos à organização ainda é importante nas auditorias e na transferência de conhecimento e experiência nos cursos, palestras e *workshops*.

A criação e documentação das diretrizes que resultam na formalização da execução dos processos do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software de uma organização é suportada por meio do uso das ferramentas e técnicas descritas no guia PMBoK, pois essas ferramentas e técnicas direcionam a execução dos processos. Dessa forma, o planejamento da gestão de riscos é realizado por meio do uso de técnicas analíticas, que auxiliam a equipe do projeto na compreensão e definição do contexto geral do gerenciamento de riscos no projeto. Além disso, a realização de reuniões de planejamento, nas quais participam a equipe do projeto e outros *stakeholders*, ocorrem com o intuito de ser definido o plano de ação da gestão de riscos.

O processo de identificação dos riscos pode ser auxiliado por inúmeras ferramentas e técnicas (PMBoK, 2013; CONTESSOTO et al., 2016; MORANO et al., 2006; BARCHET et al., 2015; ALMEIDA et al., 2014.), como por exemplo, revisões sobre as documentações do projeto, de modo a identificar riscos e também avaliar a qualidade e consistência dos documentos, pois podem ser indicadores de riscos. Com o intuito de identificar riscos por meio da coleta de informações podem ser realizadas sessões de *Brainstorming*, bem como ocorrer o uso da Técnica Delphi. Além disso, a utilização de diagramas de causa e efeito é muito importante para esse processo, uma vez que permite a identificação das causas dos riscos.

Para a execução da análise qualitativa é importante a utilização da matriz de probabilidade e impacto que, por meio da combinação da probabilidade de ocorrer e o impacto que pode ser causado por um risco, os classifica de acordo com a prioridade para tratamento. Além disso, a realização da avaliação de qualidade dos dados sobre riscos determina o grau em que eles são úteis, pois a utilização de dados de baixa qualidade pode comprometer a execução da gestão de riscos. Por fim, a avaliação da urgência dos riscos determina os riscos que necessitam de uma resposta a curto prazo, de modo a serem considerados mais urgentes.

A análise quantitativa dos riscos utiliza apenas da análise de sensibilidade na progressão do nível Inicial para o Repetível. Nessa análise são determinados os riscos que têm um impacto potencial maior sobre os objetivos do projeto, de modo a verificar as incertezas que estão sobre cada um dos objetivos.

O planejamento de respostas é realizado determinando as respostas para cada um dos riscos, utilizando as estratégias para riscos negativos e riscos positivos. No entanto, a equipe piloto que aplica a gestão de riscos já tem maturidade para determinar as estratégias sem a consulta a especialistas externos.

Finalmente, para o controle dos riscos são executadas auditorias de riscos, que examinam e documentam a eficácia das respostas a cada um dos riscos, as principais causas de riscos e também o gerenciamento de riscos como um todo. Além disso, são executadas análises de tendências, para comparar os resultados obtidos com o gerenciamento de riscos com os resultados planejados, e análise de reservas, para comparar a quantidade de reserva de contingências restantes com a quantidade de riscos restantes, de modo a verificar se são adequadas para a finalização do projeto.

Na Tabela 3.14 são apresentadas as ferramentas e técnicas de cada um dos processos do gerenciamento de riscos descritas no guia PMBoK que são utilizadas para a progressão do nível Inicial para o Repetível.

De forma a resumir as ações de progressão descritas do nível Inicial para o nível Repetível, na Tabela 3.15 é utilizada a técnica 5W1H.

Tabela 3.14 - Ferramentas e técnicas utilizadas na progressão do nível Inicial para o Repetível.

Processos	Ferramentas e técnicas
Planejamento	Técnicas analíticas; Reuniões.
Identificação	Revisões de documentação; <i>Brainstorming</i> ; Técnica Delphi; Diagramas de causa e efeito.
Análise Qualitativa	Matriz de probabilidade e impacto; Avaliação de qualidade dos dados sobre riscos; Avaliação da urgência dos riscos.
Análise Quantitativa	Análise de sensibilidade.
Planejamento de Respostas	Estratégias para riscos negativos e riscos positivos.
Controle	Auditorias de riscos; Análises de variação e tendências; Análise de reservas.

Fonte: PMBoK, 2013.

Tabela 3.15 - Aplicação do 5W1H na progressão do nível Inicial para Repetível.

Questões	Descrição
Por que será feito?	Iniciar a formalização do uso dos processos da gestão de riscos, com o intuito de obter os benefícios. Além disso, aumentar o número de projetos onde é aplicada a gestão de riscos.
O que será feito?	1) Divulgar os sucessos obtidos com a gestão de riscos; 2) Definir o papel de cada <i>stakeholder</i> no processo de desenvolvimento; 3) Promover eventos que proporcionem conhecimento sobre a gestão de riscos aos colaboradores; 4) Avaliar o processo de desenvolvimento de software, as ações de incentivo ao aprimoramento individual dos colaboradores e as ferramentas e técnicas; 5) Aplicar as ferramentas e técnicas apresentadas na Tabela 3.8.
Como será feito?	1) Organizar cursos, palestras e <i>Workshops</i> , nos quais a equipe piloto transfere conhecimento para os demais colaboradores; 2) Realizar auditorias; 3) Incentivar a melhoria individual no conhecimento sobre gestão de riscos.
Quando será feito?	Quando os gestores percebem os benefícios que o uso da gestão de riscos proporcionam e que esses benefícios são alcançados de forma mínima na organização.
Quem irá fazer?	1) Equipe piloto; 2) Especialistas externos; 3) Colaboradores.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.5.3 Repetível para Gerenciado

Ao atingir o nível Repetível, uma organização detém uma cultura organizacional que considera o gerenciamento de riscos como parte importante do processo de desenvolvimento de software. Além disso, a gestão de riscos é aplicada de modo formal, gerando artefatos que são utilizados como lições aprendidas em projetos futuros. Assim, as ações de progressão entre o nível Repetível para o nível Gerenciado focam na comunicação entre os *stakeholders* e o seu tratamento individual ao longo do ciclo de vida. Outro fator importante que deve ser destacado é o refinamento da execução dos processos do gerenciamento de riscos que são alcançados por meio das ferramentas e técnicas descritas no guia PMBoK e indicadas na Tabela 3.16. Vale destacar que o processo de planejamento do gerenciamento de riscos não tem nenhuma ferramenta e técnica associado devido ao fato de organizações nesse nível de maturidade já realizarem esse processo de maneira natural e eficiente.

Tabela 3.16 – Ferramentas e técnicas utilizadas na progressão do nível Repetível para o Gerenciado.

Processos	Ferramentas e técnicas
Planejamento	-----
Identificação	Análise de causa principal; Análise de premissas; Análise de listas de verificação; Diagramas de sistemas ou fluxogramas; Diagramas de influência; Análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.
Análise Qualitativa	Categorização de riscos.
Análise Quantitativa	Distribuição de probabilidade; Análise do valor monetário esperado; Modelagem e simulação.
Planejamento de Respostas	Estratégias de respostas de contingência.
Controle	Medição de desempenho técnico.

Fonte: PMBoK, 2013.

Devido a maturidade adquirida, os processos do gerenciamento de riscos podem ser realizados por meio de inúmeras ferramentas e técnicas. A identificação dos riscos deve sempre executar a análise de causa principal para identificar a causa

de um evento incerto. Além disso, são essenciais para a execução desse processo: a análise de premissas, que identifica riscos por meio do caráter instável e inconsistente, característico do início da maioria dos projetos de desenvolvimento de software; a análise de listas de verificação, que identifica riscos com base em informações históricas e no conhecimento acumulado de projetos anteriores; e a análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, que identifica os riscos por meio da análise das características da organização e o seu modelo de negócio. Ademais, podem ser executadas técnicas de diagramas para identificar mais riscos, permitindo uma visão geral sobre os componentes de um projeto, tais como: o diagrama de sistemas ou fluxogramas, que mostra como os vários elementos de um sistema interagem; o diagrama de influência, que mostra a ordem dos eventos no tempo e influências que podem ocorrer.

Para que todas as atividades referentes ao gerenciamento de riscos estejam sendo realizadas, deve ser determinada uma equipe interna que é responsável exclusivamente para a realização de auditorias, denominada equipe de auditorias. Apesar de uma organização no nível Repetível ter inúmeros colaboradores capazes de integrar a equipe de auditorias, esta pode ser composta por membros da equipe piloto.

Como a cultura organizacional e o conhecimento dos colaboradores já estão próximos do ideal, as ações de incentivo ao aprimoramento individual devem continuar. Dessa forma, cursos, palestras e *workshops* devem ser eventos cotidianos na organização, de modo a sempre serem expostas aos colaboradores as novas tendências, ferramentas e técnicas do mercado. Assim, a consulta aos especialistas externos passa a ser pontual com o intuito de trazer as novidades do mercado aos colaboradores.

A comunicação entre os *stakeholders* é melhorada a partir da formação de uma equipe que tenha a função exclusiva de planejar e executar a comunicação entre os *stakeholders*. Essa equipe não deve ser confundida com os colaboradores que realizam a análise dos requisitos e, portanto, já têm contato com os clientes. Dentre as atividades da equipe de comunicação, encontram-se a divulgação dos benefícios alcançados com o uso da gestão de riscos, a avaliação da qualidade da comunicação exercida interna e externamente, a escolha dos canais de comunicação utilizados em

cada projeto e, ainda, a análise de satisfação dos *stakeholders* durante o ciclo de vida do projeto.

De forma a resumir as ações de progressão descritas do nível Repetível para o nível Gerenciado, na Tabela 3.17 é utilizada a técnica 5W1H.

Tabela 3.17 - Aplicação do 5W1H na progressão do nível Repetível para Gerenciado.

Questões	Descrição
Por que será feito?	Aperfeiçoar a comunicação realizada entre os <i>stakeholders</i> . Além disso, refinar a execução dos processos do gerenciamento de riscos.
O que será feito?	1) Criar a equipe de auditorias; 2) Incentivar o aprimoramento individual; 3) Criar a equipe de comunicação; 4) Aplicar as ferramentas e técnicas apresentadas na Tabela 3.10.
Como será feito?	1) Avaliar o processo de desenvolvimento e as ferramentas e técnicas; 2) Avaliar a comunicação, os canais de comunicação e, ainda, a satisfação dos <i>stakeholders</i> ao longo do ciclo de vida do projeto; 3) Organizar cursos, palestras e <i>workshops</i> .
Quando será feito?	Quando a organização como um todo percebe que o gerenciamento de riscos passa a ser parte importante do processo de desenvolvimento de software, necessitando do refinamento da comunicação e da execução dos processos da gestão de riscos.
Quem irá fazer?	1) Equipe de auditorias; 2) Equipe de comunicação; 3) Colaboradores.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.5.4 Mantendo-se no Gerenciado

Uma organização que alcança o nível Gerenciado necessita realizar ações que a mantenham nesse nível de maturidade. As equipes formadas nos outros níveis de maturidade, ou seja, a equipe de auditorias e a equipe de comunicação, exercem um papel importante na avaliação da eficiência do processo de desenvolvimento de software, das ferramentas e técnicas, e também da comunicação.

Apesar dos colaboradores terem conhecimento e experiência na gestão de riscos, a cultura organizacional ser totalmente proativa em relação aos riscos, a comunicação entre todos os *stakeholders* ser eficiente e esses serem importantes no

processo de desenvolvimento, todas as ações de incentivo devem continuar. Dessa forma, a organização deve realizar eventos que integrem os colaboradores e permitam que as suas experiências e conhecimentos possam ser ouvidos, divulgados e discutidos entre todos. Para tanto, sugere-se a criação de uma cartilha de boas práticas a serem seguidas na organização, contemplando a experiência e o conhecimento adquirido pela organização.

De modo a resumir as ações para que uma organização se mantenha no nível Gerenciado, na Tabela 3.18 é utilizada a técnica 5W1H.

Tabela 3.18 - Aplicação do 5W1H para se manter no Gerenciado.

Questões	Descrição
Por que será feito?	Avaliar constantemente o uso do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software.
O que será feito?	1) Desenvolver uma cartilha com as diretrizes do uso da gestão de riscos na organização; 2) Realizar auditorias.
Como será feito?	1) Organização de eventos para a discussão sobre a gestão de riscos, experiências e tendências.
Quando será feito?	Quando os gestores percebem que o processo de desenvolvimento necessita ser avaliado constantemente, de modo a verificar a eficiência do uso da gestão de riscos.
Quem irá fazer?	Colaboradores.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.6 Considerações Finais

Nesse capítulo foram apresentados os níveis de maturidade previstos no método definido, o R3M-SD, bem como as características que classificam as organizações em cada um desses níveis. Posteriormente, foram exibidos os cinco critérios de avaliação do método proposto, destacando o que é avaliado em cada um deles. Considera-se que esses cinco critérios são suficientes para analisar o nível de maturidade de uma organização que desenvolve software.

Na sequência, foi descrito o processo de avaliação do nível de maturidade do R3M-SD. Primeiramente, foram apresentados os dois questionários de avaliação dos níveis de maturidade. As perguntas dos questionários são a base para se determinar o nível de maturidade de uma organização. Posteriormente, foi apresentado o

mecanismo utilizado para determinar os níveis de maturidade a partir das respostas de cada uma das perguntas dos questionários de avaliação.

Por fim, foram descritas as ações de progressão a serem realizadas pelas organizações que buscam a melhoria do gerenciamento de riscos em seus projetos. Em cada conjunto de ações de progressão foram apresentadas as ferramentas e técnicas que, embora já previstas no guia PMBoK, foram associadas aos processos em que devem ser utilizadas de forma a auxiliar de maneira mais efetiva na progressão de nível de maturidade. Vale destacar que as ferramentas e técnicas escolhidas em cada conjunto de ações de progressão levam em consideração a maturidade da organização, bem como o conhecimento dos colaboradores para aplicá-las e, conseqüentemente, alcançarem os benefícios do uso dessas ferramentas e técnicas.

CAPÍTULO 4 – O módulo computacional do R3M-SD

4.1 Considerações iniciais

Esse capítulo tem o objetivo de apresentar uma visão geral do módulo computacional do R3M-SD, contemplando as funções automatizadas. Após a construção do módulo, ocorreu a sua integração com o SAGP. É importante destacar que o desenvolvimento do módulo teve o objetivo de auxiliar o processo de avaliação do R3M-SD.

Na seção 4.2 são apresentados os requisitos funcionais identificados para a implementação do módulo. Na seção 4.3 é apresentada a arquitetura estabelecida. Na seção 4.4 são apresentadas as funções consideradas. Por fim, na seção 4.5 são apresentadas as considerações finais deste capítulo.

4.2 Requisitos funcionais

A partir de um estudo realizado sobre o R3M-SD, foram identificados os requisitos funcionais necessários para a implementação do módulo computacional. É importante destacar que todos os requisitos identificados buscam abstrair alguma característica do R3M-SD. Os requisitos funcionais (RF) identificados são:

RF. 1) Questionário de avaliação dos gestores

O sistema deve apresentar o questionário de avaliação destinado aos colaboradores que trabalham nos setores mais altos da organização, denominados gestores, para ser respondido *online*.

RF. 2) Questionário de avaliação dos colaboradores

O sistema deve apresentar o questionário de avaliação destinado aos colaboradores de todos os setores de uma organização, para ser respondido *online*, visando capturar a opinião pessoal desses colaboradores a respeito do processo de desenvolvimento de software em que estão envolvidos.

RF. 3) Análise do processo de avaliação

O sistema deve apresentar o resultado do processo de avaliação do nível de maturidade de uma organização por meio de gráficos. Além disso, deve ser possível a verificação de como cada pergunta foi respondida.

RF. 4) Análise da situação atual da organização

O sistema deve apresentar, após a identificação do nível de maturidade, a situação atual da organização, seguindo as descrições de situação apresentadas no R3M-SD, conforme consta no Capítulo 3, Seção 3.2.

RF. 5) Análise das ações de progressão

O sistema deve apresentar, após a identificação do nível de maturidade, as ações que uma organização deve executar para progredir até o próximo nível de

maturidade ou para manter o nível atual, no caso de tal nível ser o Gerenciado, conforme consta no Capítulo 3, Seção 3.5.

RF. 6) Análise das ferramentas e técnicas

O sistema deve apresentar, após a identificação do nível de maturidade, as ferramentas e técnicas que uma organização deve adotar para auxiliar no uso efetivo da gestão de riscos no seu processo de desenvolvimento de software, conforme consta no Capítulo 3, Seção 3.5.

RF. 7) Registro de progresso

O sistema deve permitir a inserção e a consulta dos registros dos progressos que uma organização atingiu no uso do R3M-SD.

RF. 8) Execução de auditorias

O sistema deve permitir a inserção, consulta, alteração e exclusão das informações referentes às auditorias realizadas internamente em uma organização. As auditorias podem ser de dois tipos - auditorias gerais e auditorias de comunicação.

RF. 9) Análise de auditorias

O sistema deve permitir a realização de uma análise sobre as auditorias, podendo adicionar marcos nas auditorias ou realizar o seu encerramento.

RF. 10) Cadastro de marcos nas auditorias

O sistema deve permitir a inserção de marcos nas auditorias, considerando o título do marco, sua descrição, objetivo, colaborador responsável e data de execução do marco.

RF. 11) Base histórica por projeto

O sistema deve permitir a consulta a uma base histórica contendo as informações de todos os projetos de uma organização após o início da utilização do R3M-SD. As informações são apresentadas por projeto e permite a visão sobre o uso do R3M-SD durante o projeto, bem como da gestão de riscos.

RF. 12) Base histórica por progressão

O sistema deve permitir a consulta a uma base histórica contendo as informações de todas as progressões alcançadas por uma organização. As informações são apresentadas por progressão e permite a visão sobre todas as atividades da organização que nortearam tal progressão.

RF. 13) Gestão de colaboradores

O sistema deve permitir a inserção, consulta, alteração e exclusão dos colaboradores de uma organização que são responsáveis pelo uso do R3M-SD, bem como daqueles escolhidos apenas para participar do processo de avaliação do nível de maturidade. Os dados considerados são: o nome, idade, CPF, RG, sexo, estado civil, setor de atuação na organização, nível de acesso, usuário e senha.

RF. 14) Gestão de especialistas

O sistema deve permitir a inserção, consulta, alteração e exclusão dos especialistas externos há uma organização que são responsáveis por auxiliar no uso da gestão de riscos. Os dados considerados são: o nome, idade, CPF, RG, sexo, organização à que pertence, especialidade, usuário e senha.

RF. 15) Gestão de setores da organização

O sistema deve permitir a inserção, consulta, alteração e exclusão dos setores de uma organização. Os dados considerados são: o nome, número de colaboradores e observações gerais.

RF. 16) Gestão de estudo de progressão

O sistema deve permitir a inserção, consulta, alteração e exclusão das informações utilizadas por uma organização para a realização do estudo sobre a necessidade de progressão para o nível de maturidade superior.

RF. 17) Emissão de relatórios

O sistema deve permitir a emissão de relatórios que contemple todas as informações relevantes sobre o uso do R3M-SD pela organização.

4.3 Definição da arquitetura do R3M-SD

Após a definição dos requisitos funcionais necessários para a implementação do módulo, os quais buscam abstrair as características do R3M-SD em um ambiente computacional simples e intuitivo, foi definida a arquitetura do R3M-SD, conforme apresentada na Figura 4.1. A seguir são descritos cada uma dos componentes que compõem a arquitetura definida para o módulo computacional R3M-SD:

Identificador de usuário: Esse componente é responsável pela autenticação de usuários cadastrados para a utilização do módulo. Caso ocorra erro na autenticação, o usuário é notificado. Esse componente se comunica com o banco de dados “usuários” que contém todos os usuários que tem acesso ao módulo do R3M-SD;

Gerenciador de projeto: Esse componente é responsável por gerenciar o acesso aos projetos em andamento, concluídos ou abortados. Esse componente é importante, uma vez que o R3M-SD é aplicado sobre a execução de projetos. Quando um usuário ainda não está alocado em nenhum projeto, ele é direcionado para a criação de um projeto, uma vez que sem isso o módulo R3M-SD não é acessado;

Gerenciador de conteúdo: Esse componente é responsável por gerenciar o conteúdo apresentado para cada nível de usuário;

Gerenciador dos questionários: Esse componente é responsável por gerenciar o acesso ao questionário de avaliação destinado a cada tipo de usuário. Além disso, nesse módulo ocorre o cálculo que determina o nível de maturidade de uma organização;

Gerador dos gráficos: Esse componente é responsável pela geração dos gráficos que apresentação o resultado do processo de avaliação do nível de maturidade de uma organização. O componente se comunica com o banco de dados “questionários” para requisitar as informações do resultado do processo de avaliação.

É possível a geração de três tipos de gráficos, a saber: Gráfico de barras; Gráfico de barras invertidas; Gráfico polar;

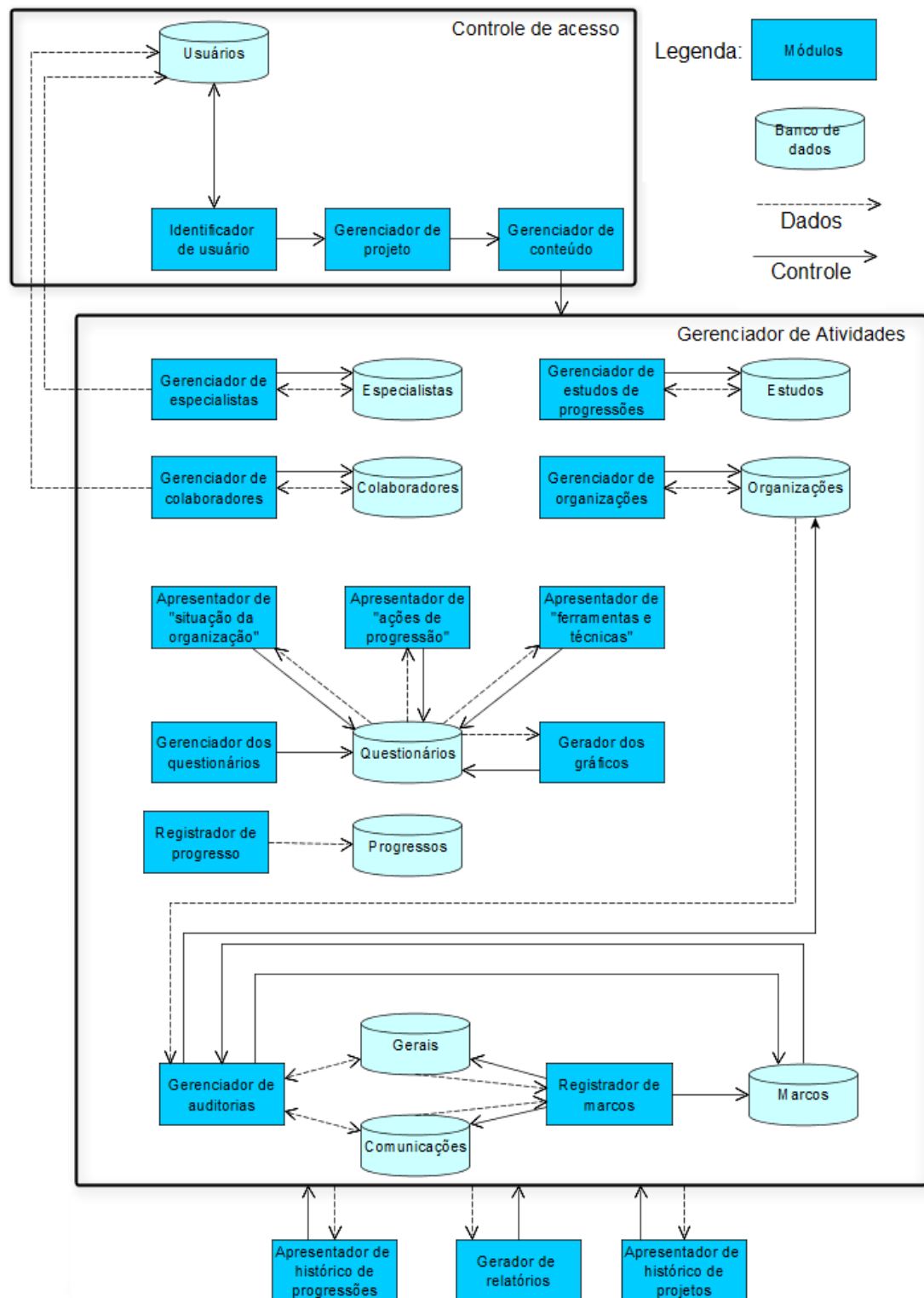
Apresentador de “situação da organização”: Esse componente é responsável por apresentar ao usuário, após a identificação do nível de maturidade da organização, a situação atual da organização. O componente solicita para o banco de dados “questionários” o nível de maturidade da organização e apresenta para o usuário as informações de acordo o nível da organização;

Apresentador de “ações de progressão”: Esse componente é responsável por apresentar ao usuário, após a identificação do nível de maturidade da organização, as ações de progressão que devem ser executadas com o intuito de alcançar o próximo nível de maturidade. O componente solicita para o banco de dados “questionários” o nível de maturidade da organização e apresenta para o usuário as informações de acordo o nível da organização;

Apresentador de “ferramentas e técnicas”: Esse componente é responsável por apresentar ao usuário, após a identificação do nível de maturidade da organização, as ferramentas e técnicas sugeridas como suporte ao uso da gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software, com o intuito de auxiliar as ações de progressão. O componente solicita para o banco de dados “questionários” o nível de maturidade da organização e apresenta para o usuário as informações de acordo com o nível da organização;

Registrador de progresso: Esse componente é responsável por registrar todos os progressos que uma organização realiza durante o uso do R3M-SD e, conseqüentemente, da gestão de riscos. O componente recebe as informações e as transmite para o banco de dados “progressos”, com o intuito de disponibilizá-las como base histórica;

Figura 4.1 - Arquitetura do módulo computacional do R3M-SD.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Gerenciador de auditorias: Esse componente é responsável por registrar as auditorias e permitir ao usuário consultar auditorias atuais e anteriores, que estão

armazenadas como lições apreendidas. Além disso, esse módulo permite a realização de análise sobre as auditorias. O módulo se comunica com o banco de dados “gerais” e com o banco de dados “comunicações” passando informações para o registro das auditorias e recebendo informações solicitadas durante uma consulta. Esse componente também se comunica com o banco de dados “organizações”, para solicitar os setores de uma organização, informação importante no registro das auditorias. Quando uma análise ou consulta é requisitada, esse módulo se comunica com o banco de dados “marcos” para solicitar os marcos associados à auditoria;

Registrador de marcos: Esse componente é responsável por registrar os marcos e enviá-los para o banco de dados “marcos”. Todos os marcos estão associados a uma auditoria geral ou de comunicação, por isso é necessário a comunicação com os bancos de dados “gerais” e “comunicações”;

Gerenciador de colaboradores: Esse componente permite a inserção, consulta, alteração e exclusão dos colaboradores. O componente se comunica com o banco de dados “colaboradores” e com o banco de dados “usuários”, pois ao ser cadastrado um colaborador, ele passa a ter o acesso ao módulo;

Gerenciador de especialistas: Esse componente permite a inserção, consulta, alteração e exclusão dos especialistas externos à uma organização. O componente se comunica com o banco de dados “especialistas” e com o banco de dados “usuários”, pois ao ser cadastrado um especialista, ele passa a ter acesso ao módulo;

Gerenciador de organizações: Esse componente permite a inserção, consulta, alteração e exclusão dos setores de uma organização. O componente se comunica com o banco de dados “organizações” com o intuito de registrar todos os setores como base histórica;

Gerenciador de estudos de progressões: Esse componente permite a inserção, consulta, alteração e exclusão de estudos de viabilidade de progressão. O

componente se comunica com o banco de dados “estudos”, de modo a armazenar o conteúdo de cada estudo como base histórica;

Gerenciador de relatórios: Esse componente permite a geração de relatórios, a partir da escolha que o usuário realiza sobre quais informações devem constar no relatório. O componente se comunica diretamente com todos os bancos de dados presentes no gerenciador de atividades, para conseguir reunir as informações dos relatórios;

Apresentador de histórico de projetos: Esse componente permite a consulta da base histórica, com o intuito de verificar o uso do R3M-SD sobre cada projeto. O componente se comunica diretamente com todos os bancos de dados presentes no gerenciador de atividades, para conseguir reunir as informações dos projetos;

Apresentador de histórico de progressões: Esse componente permite a consulta da base histórica, com o intuito de verificar o uso do R3M-SD em cada progressão realizada. O componente se comunica diretamente com todos os bancos de dados presentes no gerenciador de atividades, para conseguir reunir as informações da progressão.

4.4 Implementação do módulo computacional do R3M-SD

Para o desenvolvimento do módulo computacional R3M-SD, bem como para a integração com o SAGP, foram utilizados apenas recursos computacionais gratuitos, a saber: linguagens PHP – *Hipertext Preprocessor*, HTML – HyperText Markup; CSS – *Cascade Shhet* e JavaScript; os *frameworks* Bootstrap e Highcharts; gerenciador de banco de dados MySQL; servidor *web* Apache. A seguir são apresentadas as funções contempladas pelo módulo computacional R3M-SD, bem como figuras das telas do módulo que auxiliam no entendimento de algumas características específicas de cada função, quando necessário. É importante mencionar que apenas a primeira figura (Figura 4.2) do módulo apresenta uma tela do sistema na íntegra, pois foram omitidas das imagens posteriores o menu superior e

o menu esquerdo, com o objetivo de dar maior destaque para as informações contidas em cada tela. Todas as telas foram capturadas a partir do projeto-teste utilizado como base para a realização do processo de avaliação do R3M-SD, apresentado no Capítulo 5, denominado “Octopus Carwash”, sendo a captura realizada no terceiro dia do processo de avaliação.

4.4.1 Questionário de avaliação destinado aos gestores

Essa função apresenta o questionário de avaliação destinado aos gestores de uma organização. Esse questionário tem o intuito de abstrair a visão que a organização têm em relação ao seu processo de desenvolvimento e da gestão de riscos realizada. Nessa função é possível responder ao questionário de avaliação e consultar as respostas de cada uma das perguntas. Na Figura 4.2 é apresentado o início da consulta das respostas específicas destinadas aos gestores.

Figura 4.2 – Página de consulta do questionário destinado aos gestores.

R3M-SD

Início

Questionário

Maturidade

Auditorias

Base histórica

Colaboradores

Especialistas

Organização

Estudo de progressão

Gerar relatórios

SAGP

Novo Projeto

Portfólio

Módulo Scrum

Suporte

Opções

Respostas do questionário de avaliação da organização

Informações específicas por questão

Q 11. A organização executa os seis processos previstos no Guia PMBoK para a aplicação do gerenciamento de riscos?

Número de respostas	Sim	Não	Não sabe responder
1	1	0	0

Q 12. A organização executa o planejamento da gestão de riscos nas fases iniciais de um projeto?

Número de respostas	Sim	Não	Não sabe responder
1	1	0	0

Q 13. Qual o grau de importância do processo de planejamento da gestão de riscos?

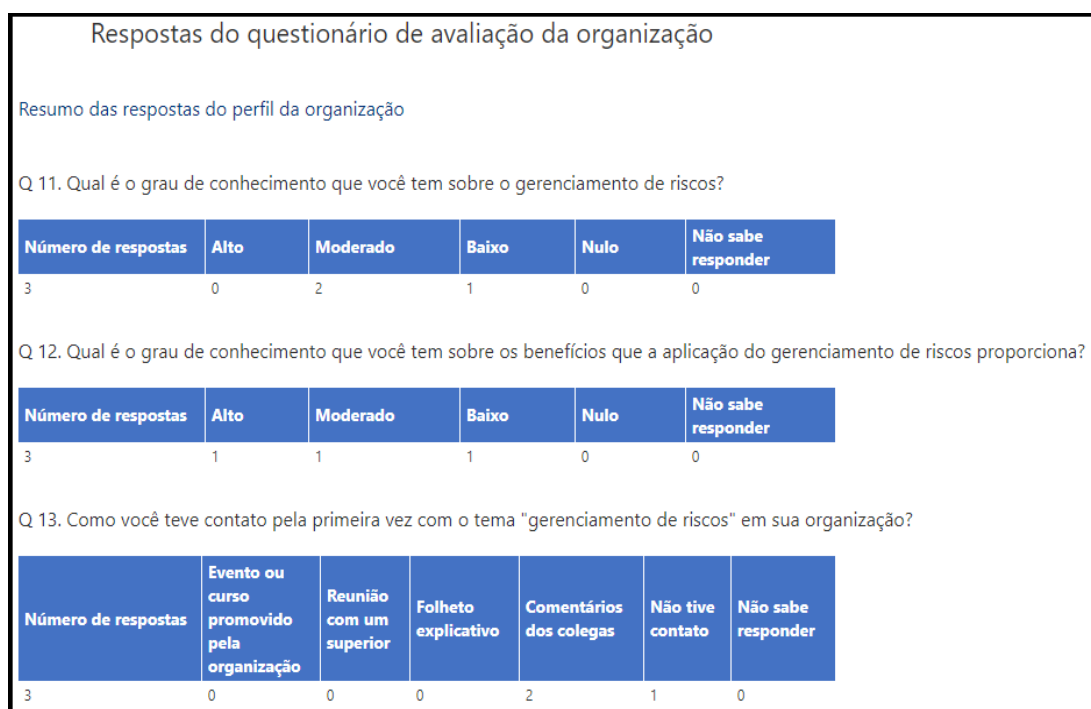
Número de respostas	Muito importante	Importante	Pouco importante	Sem importância	Não sabe responder
1	1	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.2 Questionário de avaliação destinado aos colaboradores

Essa função apresenta o questionário de avaliação destinado aos colaboradores de uma organização. Esse questionário tem o intuito de abstrair a visão que os colaboradores de diversos setores têm em relação ao processo de desenvolvimento em que estão envolvidos e do uso da gestão de riscos nesse processo. Vale ressaltar que os gestores de uma organização também podem responder à este questionário. Nessa função é possível responder ao questionário de avaliação e consultar as respostas de cada uma das perguntas. Na Figura 4.3 é apresentado o início da consulta das respostas específicas destinadas aos colaboradores.

Figura 4.3 - Página de consulta do questionário destinado aos colaboradores.



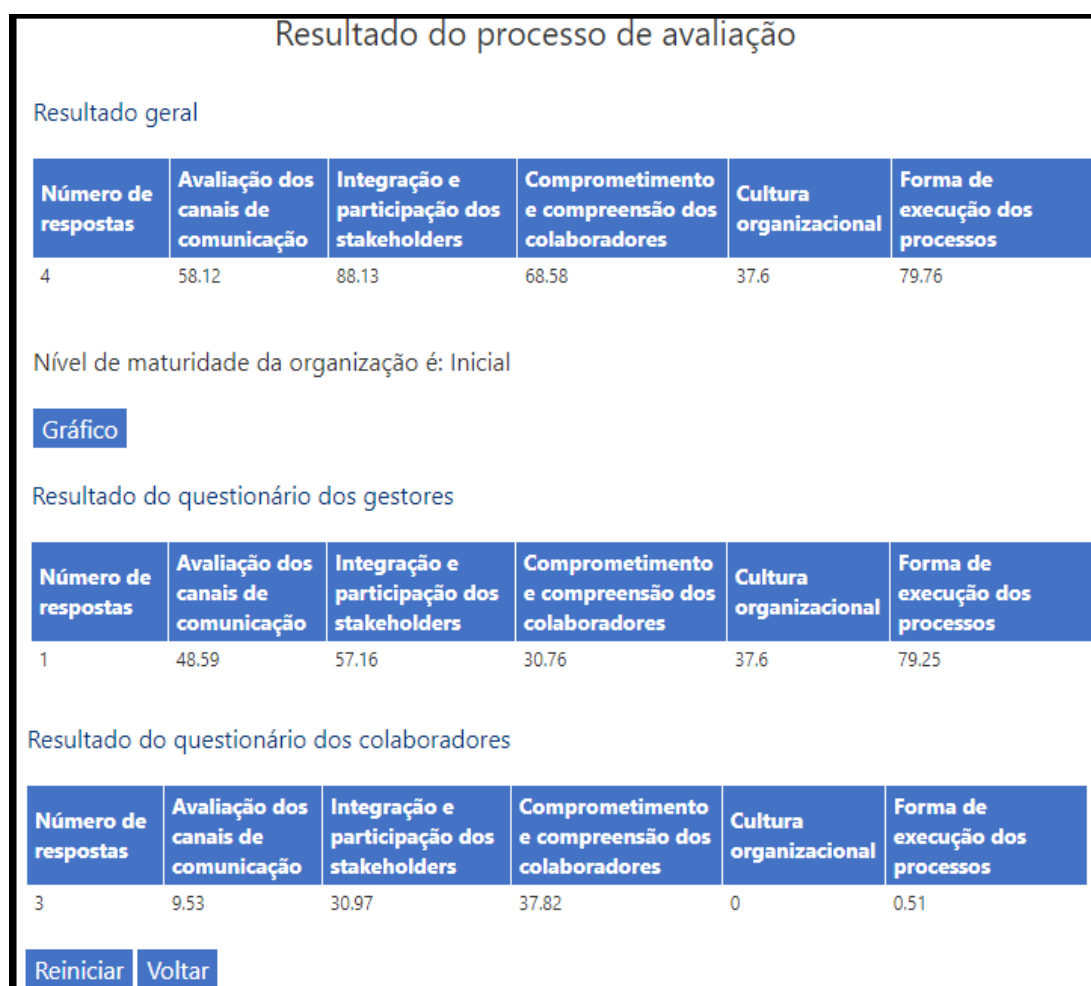
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.3 Análise do processo de avaliação

Essa função apresenta o resultado de todo o processo de avaliação, considerando cada um dos critérios estabelecidos. O resultado é apresentado de duas formas distintas: na primeira forma é apresentado o resultado geral do processo de avaliação, discriminado por critérios de avaliação e é indicado qual o nível de

maturidade que a organização se encontra no momento; na segunda forma é apresentado separadamente o resultado obtido em cada um dos questionários de avaliação. Na Figura 4.4 é apresentada a tela de consulta ao resultado do processo de avaliação do nível de maturidade. É importante ressaltar que os gestores tem a possibilidade de reiniciar o processo de avaliação, o que ocasiona o fato de todos os colaboradores terem a possibilidade de responder novamente aos questionários. Toda vez que o processo de avaliação do nível de maturidade é reiniciado, o processo anterior é armazenado na base histórica.

Figura 4.4 – Tela de consulta do processo de avaliação do nível de maturidade.

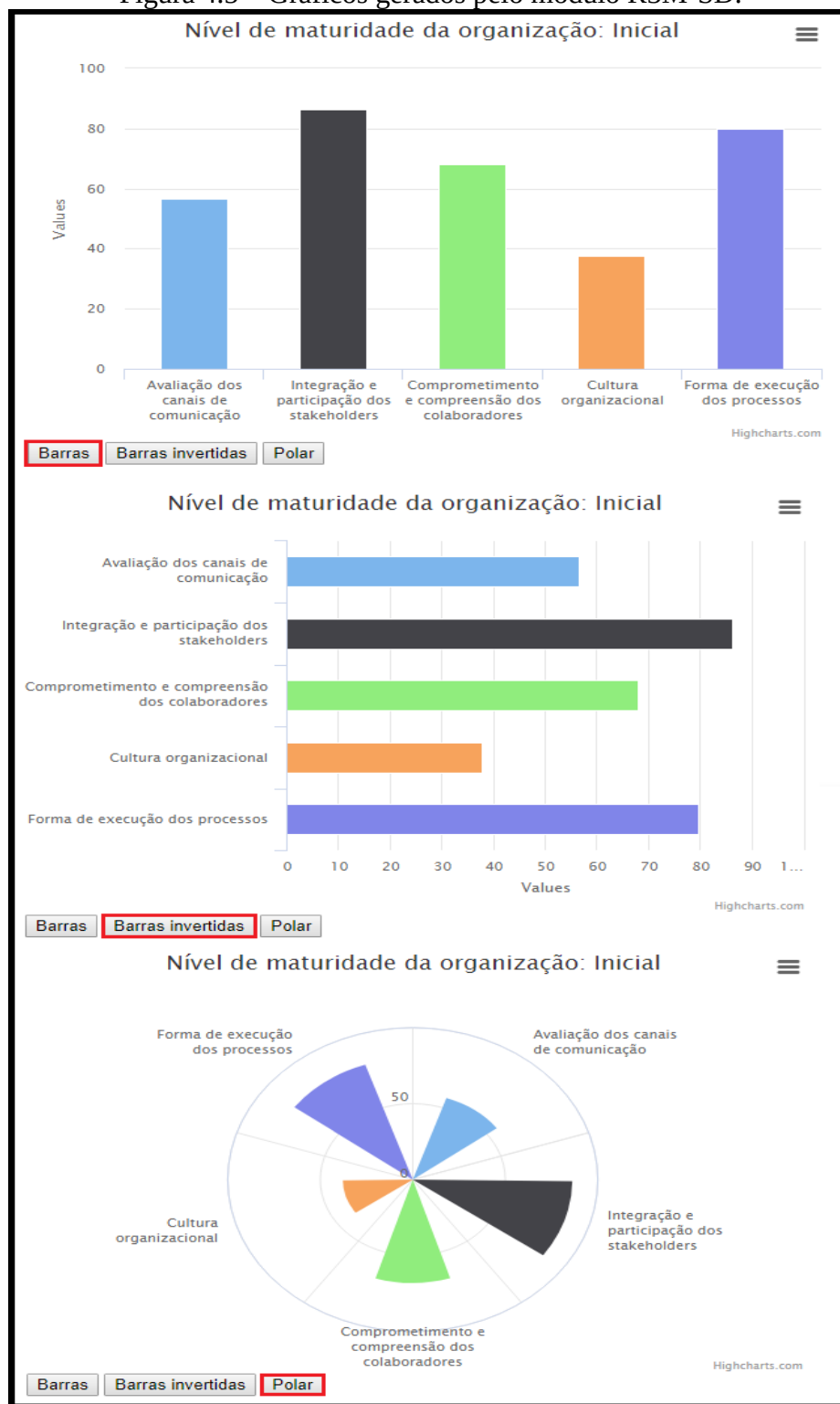


Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Outra forma de análise do processo de avaliação é por meio dos gráficos que são gerados a partir do resultado obtido no processo de avaliação. Para a criação dos

gráficos é utilizado o *framework* HighCharts. Na Figura 4.5 são apresentados os três gráficos gerados pelo módulo computacional R3M-SD.

Figura 4.5 – Gráficos gerados pelo módulo R3M-SD.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.4 Análise da situação atual da organização

Essa função apresenta para a organização a situação em que se encontra com relação à gestão de riscos no processo de desenvolvimento, a partir do nível de maturidade identificado anteriormente. É importante mencionar que, quando a organização ainda não realizou o processo de avaliação, o nível de maturidade padrão é o nível 1, ou seja, nível Ad Hoc. Nesse sentido, a situação indicada é de uma organização nesse nível de maturidade.

4.4.5 Análise das ações de progressão

Essa função apresenta para a organização as ações de progressão que devem ser executadas para ser alcançado o próximo nível. Tais ações são indicadas a partir do nível de maturidade identificado anteriormente. Na Figura 4.6 é apresentada a tela de indicação da situação atual da organização.

Figura 4.6 - Tela de indicação das ações de progressão.

Ações para a progressão				
O Nível de maturidade identificado é o Inicial. A seguir são descritas as ações de progressão para o Nível Repetível.				
Descrição da progressão:				
Por que será feito?	O que será feito?	Como será feito?	Quando será feito?	Quem irá fazer?
Iniciar a formalização da aplicação dos processos da gestão de riscos, com o intuito de obter os benefícios. Além disso, aumentar o número de projetos onde é aplicada a gestão de riscos.	1) Divulgar os sucessos obtidos com a gestão de riscos; 2) Divulgar o papel de cada stakeholder no processo de desenvolvimento; 3) Promover eventos que proporcionem conhecimento sobre a gestão de riscos aos colaboradores; 4) Avaliar o processo de desenvolvimento de software, as ações de incentivo ao aprimoramento individual dos colaboradores e as ferramentas e técnicas; 5) Aplicar as ferramentas e técnicas indicadas para essa progressão.	1) Organizar cursos, palestras e Workshops, nos quais a equipe piloto transfere conhecimento para os demais colaboradores; 2) Realizar auditorias; 3) Incentivar a melhoria individual no conhecimento sobre gestão de riscos.	Quando os gestores percebem os benefícios que a aplicação da gestão de riscos proporcionam e que esses benefícios são alcançados de forma mínima na organização.	1) Equipe piloto; 2) Especialistas externos; 3) Colaboradores.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.6 Análise das ferramentas e técnicas

Essa função sugere para a organização as ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas durante a gestão de riscos no processo de desenvolvimento. Tais ferramentas e técnicas são indicadas a partir do nível de maturidade identificado anteriormente. Na Figura 4.7 é apresentada a tela de indicação da situação atual da organização.

Figura 4.7 – Tela de indicação das ferramentas e técnicas.

Ferramentas e técnicas					
O Nível de maturidade identificado é o Inicial. A seguir são descritas as ferramentas e técnicas que dão suporte para a progressão ao Nível Repetível.					
Planejamento	Identificação	Análise qualitativa	Análise quantitativa	Planejamento de respostas	Controle
1) Técnicas analíticas; 2) Reuniões.	1) Revisões de documentação; 2) Brainstorming; 3) Técnica Delphi; 4) Diagramas de causa e efeito.	1) Matriz de probabilidade e impacto; 2) Avaliação de qualidade dos dados sobre riscos; 3) Avaliação da urgência dos riscos.	1) Análise de sensibilidade.	1) Estratégias para riscos negativos e riscos positivos.	1) Auditorias de riscos; 2) Análises de variação e tendências; 3) Análise de reservas.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.7 Registro de progresso

Essa função permite a inserção e consulta dos registros de progresso que a organização possui envolvendo a gestão de riscos. Essa função deve ser utilizada por qualquer colaborador que obtenha algum progresso no uso da gestão de riscos, sendo necessária a identificação de qual progresso será registrado e como esse progresso ocorreu. Na Figura 4.8 é apresentada a inserção de um progresso.

4.4.8 Análise de auditorias

Essa função é responsável por permitir uma análise de como estão sendo conduzidas as auditorias, sendo possível verificar as informações vinculadas a cada auditoria, bem como aos marcos adicionados. Na Figura 4.9 é apresentada a tela de análise de uma auditoria.

Figura 4.8 – Tela de inserção de um progresso.

Registro de progresso

?

Qual progresso deseja registrar? Situação geral da organização ▼

O que deseja registrar?

Como isso foi alcançado?

Responsável: ▼

Data do Registro: 22 06 17

Cadastrar Limpar

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 4.9 – Tela de análise de auditoria.

Analisar auditorias

Título: Auditoria Geral Contabilidade

Descrição: Identificar melhorias de processos, ameaças e oportunidades.

Objetivo: Exibir de forma transparente os dados gerados pelo departamento contábil

Responsável: Colaborador15

Setores auditados: Contabilidade

Data de início: 20/06/17

Previsão de término: 21/06/17

Marcos

Título	Descrição	Objetivo	Responsável	Data de execução
Verificação de funcionários	Esse marco foi criado para a verificação da quantidade de funcionários do setor	Analisar quantidade de funcionários no setor	Allan	22/06/17

Adicionar marco
Finalizar auditoria

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.9 Execução de auditorias

Essa função permite a criação de auditorias sobre o processo de desenvolvimento e sobre as comunicações, sendo uma função restrita para os colaboradores das equipes de auditoria gerais e de auditorias das comunicações. No cadastro de um colaborador, descrito na subseção 4.4.13, os colaboradores membros das equipes de auditorias são cadastrados como nível 4, com o intuito de terem acesso a esta função. Na Figura 4.10 é apresentada a criação de uma auditoria.

Figura 4.10 – Tela de criação de uma auditoria.

A interface de criação de uma auditoria, intitulada "Cadastro de Auditoria", apresenta os seguintes campos e controles:

- Tipo de auditoria:** Um menu suspenso com a opção "Geral" selecionada.
- Título:** Um campo de texto com o placeholder "Insira o título aqui..."
- Descrição:** Um campo de texto com o placeholder "Insira a descrição aqui..."
- Objetivo:** Um campo de texto com o placeholder "Insira o objetivo aqui..."
- Responsável:** Um menu suspenso sem opção selecionada.
- Setor auditado:** Um menu suspenso sem opção selecionada.
- Data de início:** Três campos de entrada de texto com os valores "22", "06" e "17" preenchidos.
- Data de término previsto:** Três campos de entrada de texto com os valores "23", "06" e "17" preenchidos.
- Botões:** Dois botões de ação no canto inferior direito: "Cadastrar" (em azul) e "Limpar" (em branco).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.10 Cadastro de marcos nas auditorias

Essa função está vinculada à análise de auditorias, pois permite a criação de um marco sobre a auditoria. Os marcos são todos os eventos significativos que podem ocorrer durante um projeto (PMBok, 2013). Nesse sentido, os marcos vinculados a uma auditoria tem o intuito de registrar um acontecimento relevante que ocorreu durante a execução da auditoria e que deve ser armazenado para verificação futura. Na Figura 4.11 é apresentada a criação de um marco.

Figura 4.11 – Tela de criação de marco de auditorias.



A tela de criação de marco de auditorias, intitulada "Adicionar marco", apresenta um formulário com os seguintes campos:

- Título:** Campo de texto com o placeholder "Insira o título aqui..."
- Descrição do marco:** Campo de texto com o placeholder "Insira a descrição aqui..."
- Objetivo:** Campo de texto com o placeholder "Insira o objetivo aqui..."
- Responsável:** Campo de seleção com uma seta para baixo.
- Data de execução:** Campos de entrada de data com os valores "22", "06" e "17" exibidos.

Na parte inferior direita da tela, há dois botões: "Cadastrar" e "Limpar".

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.11 Base histórica por projeto

Essa função apresenta toda a base histórica sobre o uso do R3M-SD e, conseqüentemente, da gestão de riscos envolvendo um projeto específico. O acesso à base histórica é importante para auxiliar no controle, feito pela organização, das atividades realizadas, bem como ser um repositório de informações para a consulta

durante a realização de outros projetos. Na Figura 4.12 é apresentada a consulta a base histórica por projeto.

Figura 4.12 – Tela de consulta da base histórica por projeto.

Base histórica - Informações do projeto			
Nome do projeto	Gerente	Data de início	Previsão de término
Octopus CarWash	Allan	12/06/2017	12/05/2018
Auditorias atuais: 9			
Auditorias já realizadas: 0			
Quantidades de marcos nas auditorias: 2			
Total de Colaboradores que participaram do projeto: 31			
Total de Clientes que participaram do projeto: 0			
Total de Especialistas que participaram do projeto: 0			
Estudos de progressão atuais: 9			
Estudos de progressão já realizados: 0			
Avaliações de comunicação atuais: 2			
Avaliações de comunicação já realizadas: 0			
Quantidade de marcos nas avaliações de comunicação: 0			
			Voltar

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.12 Base histórica por progressão

Essa função apresenta toda a base histórica dos progressos registrados sobre o uso do R3M-SD, sendo apresentado para cada progressão de nível de maturidade alcançada pela organização. Assim, são agrupados todos os registros de progresso relacionados a uma progressão de nível de maturidade, para que a organização tenha o controle de todas atividades realizadas durante a progressão.

4.4.13 Gestão de colaboradores

Essa função é responsável por toda a gestão realizada sobre o acesso dos colaboradores ao módulo computacional R3M-SD. Durante a inserção de um colaborador deve ser registrado o setor no qual ele está alocado atualmente, bem como o nível de acesso que é permitido. O nível de acesso determina as funções que o colaborador pode executar, sendo os níveis e suas permissões apresentados a seguir:

- Nível 1: é o mais baixo nível na escala, permitindo ao colaborador responder apenas o questionário de avaliação destinado aos colaboradores. Esse nível é usado para os colaboradores identificados apenas para participar do processo de avaliação;
- Nível 2: permite ao colaborador responder e consultar o questionário destinado aos gestores da organização. Assim, os gestores que vão apenas participar do processo de avaliação do nível de maturidade também podem consultar as demais respostas;
- Nível 3: permite ao colaborador executar quase todas as funções do R3M-SD, limitando apenas o acesso à função de auditorias. A indicação de uso é para os colaboradores que vão utilizar o módulo computacional para auxiliar o uso do R3M-SD, mas que não integram as equipes de auditorias;
- Nível 4: permite ao colaborador executar todas as funções do módulo. É o nível indicado para os membros das equipes de auditorias.

4.4.14 Gestão de especialistas

Essa função é responsável por toda a gestão realizada sobre o acesso dos especialistas externos ao módulo computacional R3M-SD. O nível de acesso dos especialistas é semelhante a um colaborador nível 3, ou seja, existe a restrição no módulo computacional R3M-SD apenas na criação de auditorias.

4.4.15 Gestão de setores da organização

Essa função é responsável por toda a gestão realizada sobre os setores de uma organização. A informação dos setores de uma organização são utilizadas no cadastro de um colaborador, no questionário de avaliação do nível de maturidade e na criação de auditorias.

4.4.16 Emissão de relatórios

Essa função permite a criação de relatórios sobre o uso do R3M-SD e, conseqüentemente, da gestão de riscos. Na Figura 4.13 é apresentada a tela de escolha das informações que devem constar em um relatório.

Figura 4.13 – Tela de escolha das informações do relatório.

Selecione as informações que deseja incluir no relatório

Marcar todos | Desmarcar todos

- ☐ Perfil dos participantes do processo de avaliação
- ☐ Resultado do questionário dos gestores
- ☐ Resultado do questionário dos colaboradores
- ☐ Resultado geral do processo de avaliação
- ☐ Dados das auditorias
- ☐ Dados dos marcos das Auditorias
- ☐ Histórico do projeto
- ☐ Histórico da progressão
- ☐ Dados dos colaboradores
- ☐ Dados dos especialistas
- ☐ Dados dos estudos de progressão
- ☐ Dados das avaliações da comunicação
- ☐ Dados dos marcos da avaliação da comunicação

Gerar relatório

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.17 Gestão de estudo de progressão

Essa função é responsável por toda a gestão realizada sobre os estudos de progressão que uma organização deve realizar, com o intuito de verificar a

viabilidade de serem empregados esforços para atingir o nível de maturidade superior. Na Figura 4.14 é apresentada a criação de um estudo de progressão.

Figura 4.14 - Tela de criação de um estudo de progressão.

Estudo de progressão ?

?

Título:

Insira o título aqui...

Objetivo geral:

Insira a descrição aqui...

Responsável geral:

Qual a progressão desejada?

Ad Hoc -> Inicial

Data de início:

22

06

17

Todos os gestores são a favor da progressão?

☐ Sim

☐ Não

Todos os gestores estão cientes do custo para a progressão?

☐ Sim

☐ Não

Todos os colaboradores estão cientes dos benefícios da progressão?

☐ Sim

☐ Não

Todos os colaboradores conhecem os objetivos da organização com a realização da progressão?

☐ Sim

☐ Não

Todos os colaboradores estão dispostos implantar as mudanças que levam ao próximo nível de progressão?

☐ Sim

☐ Não

Cadastrar

Limpar

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.5 Considerações finais

No presente capítulo foi apresentado o módulo computacional R3M-SD integrado ao SAGP. O capítulo iniciou-se com a apresentação dos requisitos funcionais identificados para a implementação do módulo computacional. Tais requisitos tem o intuito de abstrair, para um ambiente computacional, as principais características do R3M-SD, auxiliando as organizações a aplicarem o método de maneira automatizada.

Na sequência, foi apresentada a arquitetura estabelecida para o módulo, bem como a descrição de cada um dos seus componentes. Por fim, foram apresentadas as funções contempladas pelo módulo computacional R3M-SD. Com isso, no próximo capítulo é apresentado o processo de avaliação do R3M-SD, visto que um dos objetivos do desenvolvimento do referido módulo computacional foi auxiliar a realização do processo de avaliação do R3M-SD.

CAPÍTULO 5 – Avaliação do método R3M-SD

5.1 Considerações iniciais

Esse capítulo tem o objetivo de apresentar detalhadamente a avaliação realizada sobre o R3M-SD, bem como os resultados obtidos. O processo de avaliação contou com a participação de pessoas que estão envolvidas diretamente com o processo de desenvolvimento de software.

Na seção 5.2 é apresentado o processo de avaliação adotado para a avaliação do R3M-SD. Na seção 5.3 é apresentado o perfil dos participantes da avaliação. Na seção 5.4 são apresentados os resultados obtidos com o processo de avaliação proposto. Por fim, na seção 5.5 são apresentadas as considerações finais.

5.2 Processo de avaliação

O processo de avaliação do R3M-SD foi realizado com o intuito de verificar os benefícios que o método traz para o processo de desenvolvimento de software adotado nas organizações e os pontos onde são necessárias melhorias. Para tanto, os participantes do processo de avaliação tiveram a oportunidade de aplicar o R3M-SD em dois estudos de caso e, posteriormente, dar a sua opinião sobre o método. O contato com os participantes ocorreu via e-mail, totalizando trinta contatos. Ao aceitarem participar da avaliação, os participantes receberam um documento com as instruções para o processo de avaliação do R3M-SD, conforme apresentado no Apêndice 5. É importante mencionar que das trinta pessoas que receberam as instruções para o processo de avaliação, apenas dezessete completaram todo o processo. O documento continha as instruções de acesso ao sistema, uma breve explicação sobre o R3M-SD, algumas ações a serem executadas para garantir que os participantes conhecessem as características básicas do R3M-SD e informações de acesso a um formulário criado para avaliação do R3M-SD. No Apêndice 6 são apresentadas as perguntas contempladas no formulário de avaliação do R3M-SD.

Com o objetivo de abranger maior diversidade de visões sobre um processo de desenvolvimento, foram selecionados participantes com diferentes funções nas organizações e grau de formação. Assim, buscou-se verificar se o método traz benefícios para todo o processo de desenvolvimento ou só para alguns pontos específicos. Os participantes tiveram acesso ao módulo computacional R3M-SD, já integrado ao SAGP, por meio de dois usuários, sendo cada usuário destinado a um estudo de caso específico.

No primeiro estudo de caso, foi criado um projeto denominado “Optopus CarWash”, com o intuito de simular o desenvolvimento de um sistema de gestão de um lava-jato. Nesse projeto, todos os participantes tiveram acesso ao mesmo projeto como um colaborador do processo de desenvolvimento do software e tiveram que executar ações pré-definidas, como consta no Apêndice 5, Etapa 2. Tais ações foram identificadas como uma forma de garantir que os participantes do processo de avaliação tivessem acesso às características básicas do R3M-SD, como responder um questionário de avaliação, verificar as ações de progressão e as ferramentas e técnicas

indicadas para cada nível de maturidade, entre outras. O fato de todos os participantes terem acesso ao mesmo projeto buscou simular uma quantidade razoável de informações, que fizessem com que o estudo de caso fosse dinâmico, principalmente para que ocorressem mudanças no nível de maturidade identificado e, conseqüentemente, a mudança das indicações de ações de progressão e das sugestões de ferramentas e técnicas para a organização executar.

Já no segundo estudo de caso, os participantes foram convidados a desenvolverem um projeto próprio, no qual tiveram a oportunidade de atuar como gestor de um projeto. Nesse sentido, buscou-se que, a partir do conhecimento básico adquirido a respeito do R3M-SD, os participantes pudessem simular situações próprias que ocorrem em um processo de desenvolvimento de software, para serem tratadas com o auxílio do R3M-SD.

O formulário criado para avaliação do R3M-SD foi dividido em quatro partes. A primeira parte do formulário teve o objetivo de identificar o perfil do participante do processo de avaliação. A segunda parte, por sua vez, teve o objetivo de identificar a opinião dos participantes sobre o R3M-SD. Já a terceira parte do formulário teve o objetivo de identificar a opinião a respeito dos questionários de avaliação do nível de maturidade. Por fim, a quarta parte teve o objetivo de adquirir a opinião a respeito do módulo computacional R3M-SD.

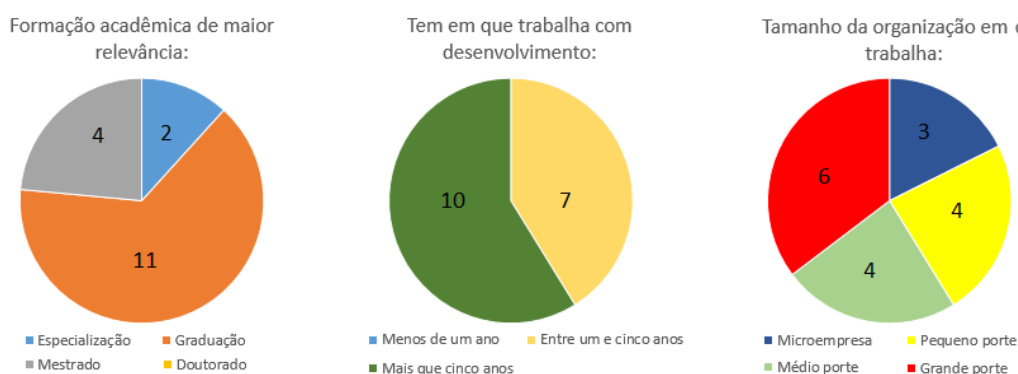
Para a realização da avaliação, o módulo computacional R3M-SD integrado ao SAGP, foi implantado no servidor do Departamento de Ciências de Computação e Estatística – DCCE, da UNESP, campus de São José do Rio Preto. O sistema ficou disponível para acesso pelos participantes por um período de 14 dias, entre os dias 15 e 28 de Junho de 2017. Com isso, os participantes tiveram acesso total ao módulo computacional R3M-SD, podendo executar as ações pré-definidas no estudo de caso 1 e ações livres no estudo de caso 2.

5.3 Perfil dos participantes do processo de avaliação

Para a participação do processo de avaliação, foram convidados somente pessoas que estão envolvidas em algum processo de desenvolvimento de software, seja no mercado ou na academia. Nesse sentido, a primeira parte do formulário buscou

identificar, além do perfil dos participantes, a opinião e conhecimento a respeito da gestão de riscos e do processo de desenvolvimento que estão envolvidos. Na Figura 5.1 é apresentado o resultado obtido com as perguntas referentes ao perfil dos participantes e na Tabela 5.1 são apresentadas as respostas, na íntegra, sobre qual as funções desenvolvidas durante o processo de desenvolvimento.

Figura 5.1 – Perfil dos participantes do processo de avaliação.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

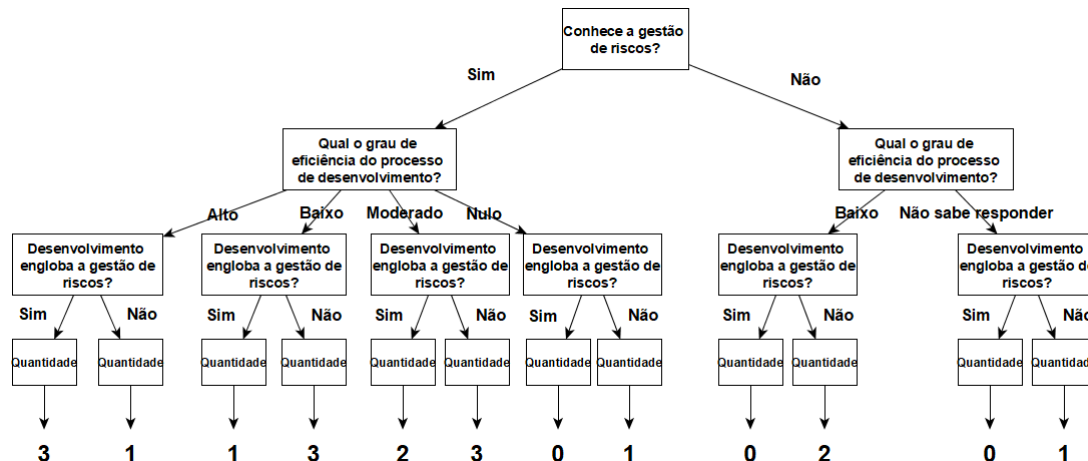
Tabela 5.1 – Perfil dos participantes do processo de avaliação.

Id	Função(ões) no processo de desenvolvimento
P1	Desenvolvedor Front-end; Tester; Analista.
P2	Análise; modelagem; programação.
P3	Desenvolvedor; coordenador; gerente de projetos.
P4	Desenvolvimento.
P5	Programação.
P6	Sem resposta
P7	Gerente de projeto
P8	Análise; Desenvolvimento.
P9	Analista de dados gerados pelo software.
P10	Designer de Experiência de Usuário.
P11	Análise; codificação; testes.
P12	Analista; desenvolvedor; Scrum master; Arquiteto de soluções.
P13	Análise; desenvolvimento.
P14	Análise; desenvolvimento; testes.
P15	Gerente de projetos; analista geral de requisitos.
P16	Desenvolvimento.
P17	Desenvolvedor.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na Figura 5.2 é apresentada uma árvore que expõe o conhecimento dos participante a respeito da gestão de riscos e a opinião do processo de desenvolvimento em que está alocado.

Figura 5.2 – Árvore de decisão sobre o conhecimento e opinião dos participantes.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A partir dos dados presentes na Figura 5.2, é possível observar que os participantes do processo de avaliação tem algum conhecimento prévio a respeito da gestão de riscos. Além disso, considerando o fato de que apenas seis participantes afirmaram que o processo de desenvolvimento de suas organizações apresentam atividades de gestão de riscos, é possível concluir que, apesar de conhecerem, poucas organizações aplicam essa área do conhecimento.

Além dos dados apresentados nas Tabela 5.1 e nas Figuras 5.1 e 5.2, os participantes responderam uma questão aberta a respeito da importância da gestão de riscos no processo de desenvolvimento. A questão foi “Você acredita que a gestão de riscos é importante para um processo de desenvolvimento de software? Justifique sua resposta”.

A partir das respostas, foi possível concluir que todos os participantes entendem que a gestão de riscos é importante como parte de um processo de desenvolvimento de software. Além disso, entendem, mesmo que de forma superficial, os benefícios que a gestão de riscos pode trazer para o processo de desenvolvimento.

5.4 Resultados do processo de avaliação

Essa seção tem o objetivo de apresentar o resultado obtido com as respostas dos participantes envolvendo questões sobre o R3M-SD, os questionários de avaliação destinados aos gestores e colaboradores, bem como sobre a utilização da ferramentas. Com relação ao R3M-SD, buscou-se identificar se o método reflete as reais condições e necessidades de uma organização que desenvolve software.

A primeira pergunta dessa parte do formulário foi “Você considera relevante o desenvolvimento de um método que auxilie o uso da gestão de riscos dentro do processo de desenvolvimento de software? Justifique sua resposta”. A partir das respostas, foi possível concluir que todos os participantes consideram relevante o desenvolvimento de um método que auxilie no uso da gestão de riscos dentro do processo de desenvolvimento de software.

Na sequência, ainda sobre o R3M-SD, foi verificado se a situação da organização, apresentada ao ser identificado o nível de maturidade, reflete uma organização real. Além disso, foi verificado se as ações de progressão para o próximo nível de maturidade e se as ferramentas e técnicas indicadas podem ser executadas. Na Figura 5.3 é apresentado o resultado obtido.

Figura 5.3 – Resultado da avaliação das indicações do R3M-SD.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

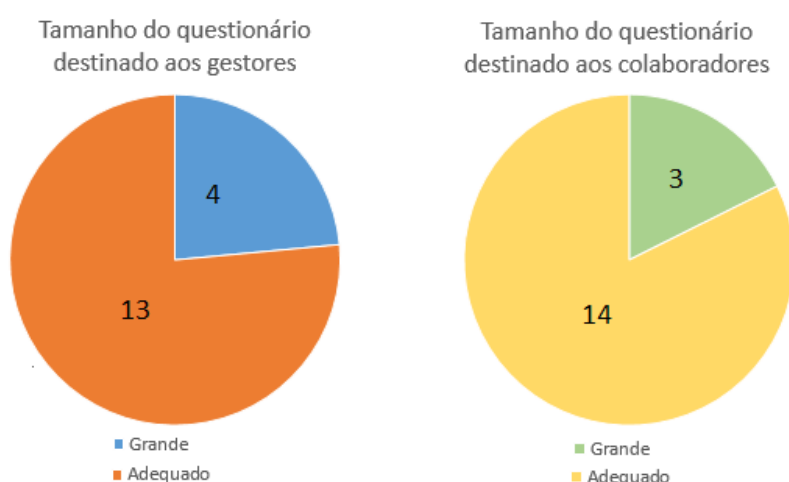
Dos resultados obtidos é possível observar que ao menos 50% dos participantes concordam totalmente com as indicações realizadas pelo R3M-SD. Se incluirmos os participantes que concordam parcialmente, tem-se o mínimo de concordância em

92,9%. Os resultados confirmam a relevância das indicações realizadas pelo R3M-SD, no entanto, elas ainda não estão exatas. Nesse sentido, refinamentos devem ser realizados para que todas as indicações sejam corretas.

Além disso, os participantes tiveram a oportunidade de dar sua opinião, por meio de questões abertas, a respeito dos pontos fortes e fracos identificados no R3M-SD e sugestões de melhorias. O principal ponto forte apontado pelos participantes foi o processo de identificação do nível de maturidade das organizações. Já como pontos fracos foram apontados dois aspectos principais: a falta de interações com o cliente durante o uso do R3M-SD; e o fato de que, para pequenas empresas com um processo de desenvolvimento envolvendo poucas pessoas, o uso do R3M-SD pode ser um tanto quanto complexa e com uma carga grande de funções sendo exigida de poucos colaboradores. Como sugestões de melhorias, foi indicado que o R3M-SD apresente uma forma de identificação dos colaboradores que devem participar do processo de avaliação do nível de maturidade, com o intuito de garantir a adequação de tal seleção e, conseqüentemente, a melhoria dos resultados obtidos.

Com relação aos questionários de avaliação do nível de maturidade, buscou-se identificar se o tamanho de cada questionário foi adequado, bem como se existiam perguntas que deveriam ser adicionadas ou retiradas dos questionários. Na Figura 5.4 é apresentado o resultado das perguntas referentes ao tamanho dos questionários de avaliação.

Figura 5.4 – Resultado do tamanho dos questionários.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Os resultados apresentados na Figura 5.4 mostram que, apesar da grande maioria dos participantes ter afirmado que os tamanhos dos questionários são adequados, os questionários também precisam de um refinamento visando sua redução. Os participantes também puderam opinar a respeito da adição ou subtração de perguntas dos questionários. Apesar do apontamento dos questionários estarem relativamente grandes, não houve comentários indicando possíveis perguntas que poderiam ser eliminadas. No entanto, ocorreu a sugestão de questões adicionais que os questionários deveriam abordar, sendo elas:

- Como os colaboradores analisam a atuação dos gestores e coordenadores?;
- Quantas pessoas estão envolvidas no uso de algum processo de gerenciamento de riscos e qual o desempenho?;
- Questões abertas que auxiliem no entendimento dos procedimentos da organização.

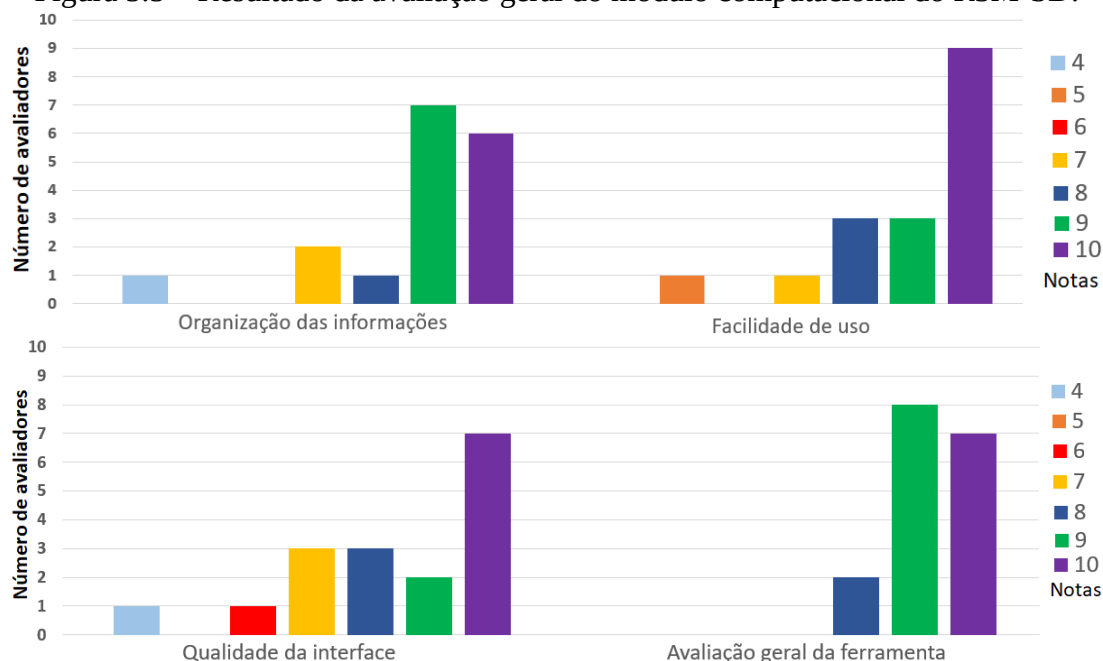
As duas primeiras sugestões podem ser contribuições interessantes para os questionários. No entanto, a utilização de questões abertas, como a terceira sugestão, que visam contribuir para que os colaboradores de uma organização entendam procedimentos ou processos executados internamente, não atenderiam os objetivos deste trabalho, e, portanto, não foram consideradas pertinentes neste contexto.

Por fim, com relação à utilização do módulo computacional R3M-SD, buscou-se identificar pontos fortes e fracos do módulo, bem como sugestões de melhorias. Para tanto, os participantes puderam atribuir notas de 1 a 10 pontos para questões gerais a respeito do módulo e para cada função individualmente. Na Figura 5.5 é apresentado o resultado da avaliação geral do módulo e na Figura 5.6 é apresentado o resultado da avaliação individual de cada função.

Nos resultados gerais do módulo, apresentado na Figura 5.5, é observado que alguns quesitos receberam notas ruins. Nesse ponto, é importante salientar que o módulo computacional R3M-SD, uma vez tendo sido integrado ao SAGP, respeitou a interface e organização das informações previamente adotadas no referido sistema, o que interferiu de maneira negativa em algumas avaliação. Apesar disso, a maioria dos participantes deram notas boas para os quesitos avaliados. Já com relação às avaliações individuais, observa-se que as funções foram bem aceitas pelos participantes do processo de avaliação, destacando-se as funções que permitem o

acesso à base histórica sobre o uso do R3M-SD e a função que sugere ações de progressão que podem ser utilizadas.

Figura 5.5 – Resultado da avaliação geral do módulo computacional do R3M-SD.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

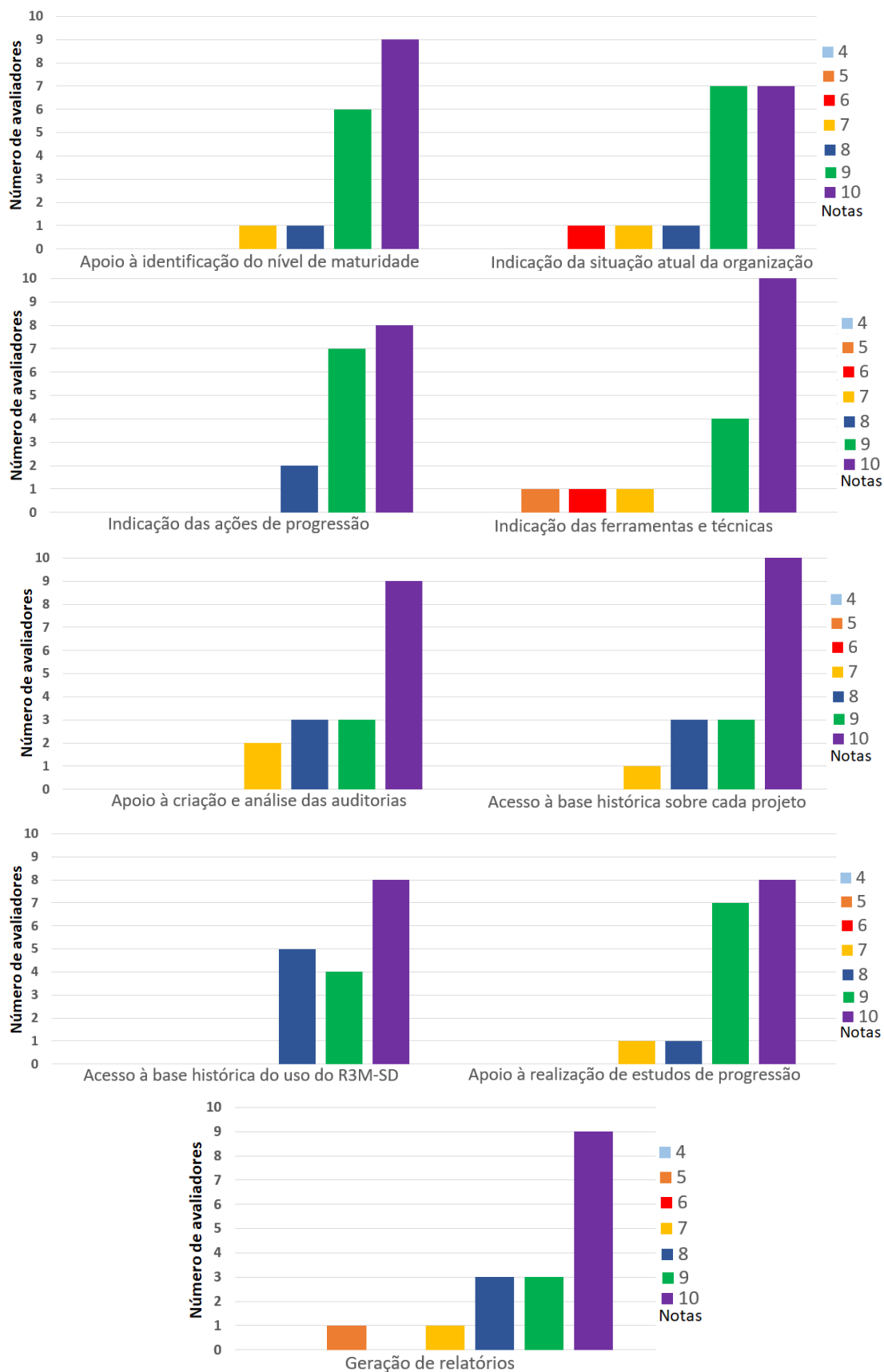
Como pontos fortes do módulo computacional, apontados pelos participantes nas perguntas abertas, tem-se:

- Geração de gráfico que mostra o nível de maturidade;
- Geração dos relatórios sobre o uso do R3M-SD;
- Apoio a execução do estudo de progressão;
- Avaliação automatizada do nível de maturidade;
- Visualização do cenário atual da organização;
- Indicação de ações de progressão;
- Indicação de ferramentas e técnicas de apoio.

Os pontos fracos identificados pelos participantes são:

- Falta de refinamento das auditorias;
- Falta de uma indicação de quais colaboradores devem responder aos questionários;
- Interface;
- Poucos gráficos.

Figura 5.6 – Resultado da avaliação individual de cada função do módulo.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

5.5 Considerações Finais

No presente capítulo, foi apresentado o processo de avaliação realizado sobre o R3M-SD, bem como os resultados obtidos. Com isso, é possível concluir que o R3M-SD conseguiu atingir o objetivo de auxiliar as atividades de gerenciamento dos riscos em projetos de desenvolvimento de software. Além disso, a criação do módulo computacional R3M-SD permitiu a automatização das funções do método, principalmente do processo de avaliação do nível de maturidade, conforme destacado pelos participantes do processo de avaliação, promovendo maior facilidade para o efetivo uso do método estabelecido.

É importante mencionar que os resultados obtidos com o processo de avaliação, bem como os comentários dos participantes, foram importantes para o apontamento de melhorias no módulo R3M-SD.

CAPÍTULO 6 – Conclusão

6.1 Considerações iniciais

Este trabalho apresentou o Método de Maturidade em Gerenciamento de Riscos para o Desenvolvimento de Software, ou, *Risk Management Maturity Method for Software Development* – R3M-SD. O intuito do desenvolvimento do método foi proporcionar para as organizações que desenvolvem software mais uma ferramenta que auxilie o processo de desenvolvimento, contribuindo para promover oportunidades e diminuir os prejuízos.

Uma das principais características do R3M-SD é o processo de avaliação do nível de maturidade de uma organização. Esse processo é realizado com o auxílio de dois questionários de avaliação, um destinado, aos gestores e outro aos demais colaboradores. A identificação automatizada do nível de maturidade permite que uma organização saiba sua situação de uma maneira rápida.

Os resultados obtidos no processo de avaliação do R3M-SD, comprovam a relevância do desenvolvimento do método e os benefícios proporcionados. Vale ressaltar que a possibilidade de desenvolvimento de novos trabalhos relacionados, com o intuito de refinar cada uma das partes que compõe o R3M-SD, corroboram para evidenciar a relevância do tema abordado.

Nesse contexto, o presente capítulo tem o objetivo de apresentar a conclusão sobre o desenvolvimento do trabalho, bem como as contribuições alcançadas e as propostas de trabalhos futuros. Na seção 6.2 são apresentadas as contribuições obtidas com a conclusão do trabalho. Por fim, na seção 6.3 são apresentadas as propostas de trabalhos futuros.

6.2 Contribuições do trabalho

O presente trabalho teve como principais contribuições:

- Estudo sobre modelos de maturidade em gerenciamento de riscos em diversos setores da economia, com foco principal no RMMM. Tal estudo foi realizado a partir de uma revisão sistemática da literatura e espera-se que possa contribuir para pesquisas científicas futuras relacionadas ao tema;
- Desenvolvimento de um método de maturidade focado no gerenciamento de riscos em organizações que desenvolvem software, de modo a auxiliar a efetiva gestão de riscos em processos de desenvolvimento de software;
- Criação de um processo de avaliação automatizado do nível de maturidade específico para organizações que desenvolvem software;
- Construção de um módulo computacional para apoio ao uso do R3M-SD, integrado ao sistema de gestão de projetos SAGP. Ressalta-se que o fato da avaliação do R3M-SD ter sido realizada por um grupo de participantes envolvidos diretamente no desenvolvimento de software, permitiu comprovar os benefícios do R3M-SD, bem como os pontos onde podem ocorrer melhorias em projetos futuros;
- Incentivo para as organizações que desenvolvem software com o emprego do gerenciamento de riscos em seus processos de desenvolvimento.

6.3 Propostas para trabalhos futuros

As sugestões para trabalhos futuros estão relacionadas a seis principais aspectos: refinamento do questionário de avaliação; estudos sobre o esforço de progressão entre os níveis de maturidade; verificação de atualizações da literatura; estabelecimento de novas funções para o módulo computacional; uso do R3M-SD em um projeto real de desenvolvimento de software; análise de custo e esforço necessário para o uso efetivo do R3M-SD.

Em relação ao refinamento do questionário de avaliação, trabalhos futuros podem ocorrer com o intuito de melhorar a abordagem dos questionários, uma vez que foi apontado a necessidade de reduzi-los. Para tanto, as perguntas atuais devem ser analisadas com o intuito de verificar a possibilidade de eliminar ou modificar, visando a obtenção de um melhor resultado, ou seja, que o nível de maturidade de uma organização seja identificado com maior precisão. Neste contexto, também deve ser analisada a possibilidade de incluir as questões sugeridas pelos participantes (Capítulo 5 – seção 5.4).

Já a análise sobre os esforços que uma organização deve empregar para progredir de um nível de maturidade para outro, com o intuito de verificar se os esforços para a progressão do nível Ad Hoc para o Inicial é semelhante aos esforços necessários para a progressão do nível Repetível para o Gerenciado, pode ser interessante para refinar ações de progressões e as ferramentas e técnicas indicadas pelo R3M-SD.

Como a literatura está em constante evolução, trabalhos podem surgir com o intuito de fazer a verificação de novas ferramentas e técnicas que possam se consolidar na área de gestão de riscos e, conseqüentemente, poderiam ser incorporadas ao R3M-SD de forma a garantir a sua manutenção evolutiva.

Com relação ao estabelecimento de novas funções para o módulo computacional é possível sugerir: geração de mais gráficos; criação de mais relatórios; desenvolvimento de funções relacionadas com a interação com os clientes; acompanhamento automatizado da progressão.

Também é importante considerar a possibilidade de usar o R3M-SD em um ambiente real de desenvolvimento de software. Nesse sentido, estudos podem surgir

com o intuito de promover tal uso e, conseqüentemente, permitir que novos pontos de melhorias sejam identificados, bem como permitir que a sociedade possa usufruir dos benefícios oriundos de trabalhos científicos, fomentando a parceria Universidade-Empresa.

Por fim, uma análise dos recursos necessários para o uso do R3M-SD é relevante, dado que deve considerar, além de aspectos financeiros, o tempo para adaptação ao R3M-SD e, conseqüentemente, aos processos, ferramentas e técnicas da gestão de riscos em uma organização.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. S. R.; DE GUSMÃO, C. M. G.; DA SILVA, L. S., **Application of conceptual maps for risk identification in software development projects**. In: Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education, v. 11, p. 372-676, 2014.

BARRETO, L. C. **Análise da evolução da metodologia de gerenciamento de riscos aplicada aos projetos estratégicos do Governo de Minas Gerais**. In: Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília, Brasil, 2013. Disponível em: http://www.escoladegoverno.pr.gov.br/arquivos/File/2013/V_CONSAD/VI_CONSAD/052.pdf. Acesso em: 22/07/2016.

BARCHET, C. D. L.; SILVA, L. A.; FONTOURA, L. M., **Analysis of risk dependencies in collaborative risk management**. In: Proceeding of 27th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE), p. 314-319, Pittsburgh, USA, 2015.

BOMFIN, D. F.; NUNES, P. C. Á.; HASTENREITER, F. **Gerenciamento de projetos segundo o guia PMBoK: desafios para os gestores**. Revista de Gestão e Projetos – GeP, v.3, n.3, p. 58 – 87, 2012.

CONTESSOTO, A. G., **Gerenciamento dos riscos de um projeto: o caminho para o sucesso**. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, Brasil, 2015.

CONTESSOTO, A. G., SANT’ANA, L. A.; SOUZA, R. C. G.; VALÊNCIO C. R.; DONEGÁ, G. F.; AMORIM, A. R.; ESTECA, A. M. N., **Improving risk identification process in project management**, In: *Proceedings of the 28th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)*, p. 555-558, São Francisco Bay, Estados Unidos da América, 2016.

CHRISSIS, M.; KONRAD, Mike; SHRUM, Sandy. CMMI® Guidelines for Process Integration and Product Development. 2007.

DOTPROJECT. **dotProject**. Disponível em: www.dotproject.net. Acesso em: 23/07/2016

ESTECA, A. M. N., **Gerência de projetos: apoio automatizado para efetivação das atividades**. Monografia – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, Brasil, 2010.

FONTOURA, L. M.; PRINCE, R. T., **Systematic Approach to Risk Management in Software Projects through Process Tailoring**. In: *Proceeding of the 20th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)*, p. 179-184, São Francisco, Estados Unidos da América, 2008.

GAFFO, F. H.; DE BARROS, R. M., **Gaia risks-a servisse-based framework to manage project risk**. In: *Informatica XXXVIII Conferencia Latinoamericana (CLEI)*, IEEE, p. 1-10, 2012.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G., **Systematic reviews of the literature: steps for preparation**. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.

GREGORIADES, A.; LESTA, V. P.; PETRIDES, P., **Project Management Using Event Calculus**. In: *Proceedings of the 23th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)*, p. 335-338, Miami, Estados Unidos da América, 2011.

GRIFFIN, P. F., **The Correlation of English and Journalism**, *The English Journal*, v.38, n.04, pp.189-194, 1949.

HARTONO, B.; WIJAYA, D. F. N.; ARINI, H. M., **An empirically verified project risk maturity model: Evidence from Indonesian construction industry**. *International Journal of Managing Projects in Business*, v. 7, n. 2, p. 263-284, 2014.

HEIJDEN, V., **Risicomanagement in de adren**. Tese – University of Twente, Enschede, Holanda, 2006.

HILLSON, D., **Towards a Risk Maturity Model**. *International Journal of Project and Business Risk Management*, v. 1, p. 35-45, 1997.

HOPKINSON, M., **The Project Risk Maturity Model: Measuring and Improving Risk Management**. Gower, 2011.

HWANG, B.; ZHAO, X.; TOH, L. P., **Risk management in small construction projects in Singapore: status, barriers and impact.** *International Journal of Project Management*, v. 32, n. 1, p. 116-124, 2014.

INTERNATIONAL COUNCIL ON SYSTEMS ENGINEERING - INCOSE/ Project Management Institute - PMI/ Association for Project Management – APM, **Risk Management Maturity Level Development.** 2002.

JESUS, H. A., **Revisão sistemática de engenharia de software experimental in vitro: uma análise preliminar.** Monografia – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2013.

KARLSEN, T., **Supportive culture for efficient project uncertainty management.** *International Journal of Managing Projects in Business*, v. 4, n. 2, p. 240-256, 2011.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, P., **A systematic review of systematic review process research in software engineering.** *Information and Software Technology*, v. 55, n. 12, p. 2049-2075, 2013.

KNOB, F.; SILVEIRA, F.; ORTH, A. I.; PRIKLADNICKI, R., **RiskFree – Uma ferramenta de gerenciamento de riscos baseado no PMBOK e Aderente ao CMMI.** In: II Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Florianópolis, 2005.

MATTOS, M. P. P.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, D. C.; RESENDE, R. **Gerenciamento de projetos: Uma análise da gestão de riscos em um projeto de construção e montagem em uma empresa petrolífera.** In: IX Congresso Virtual Brasileiro de Administração, Brasil, 2012.

MORANO, C. A. R.; MARTINS, C. G.; FERREIRA, M. L. R., **Application of risk identification techniques on developments.** *E & P Engevista*, v.8, n. 2, p. 120-133, 2006

MSPROJECT. **Microsoft Project 2013.** Disponível em: <http://office.microsoft.com/pt-br/project>. Acesso em: 23/07/2016.

NASCIMENTO, V. M., **Gerenciamento de Riscos em Projetos: Como Transformar Riscos em Vantagem Competitiva.** Monografia: Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, Brasil, 2003.

NETPROJECT. **NetProject.** Disponível em: <http://www.netproject.com.br>. Acesso em: 23/07/2016.

- ROVAI, R. L., **Modelo Estruturado Para Gestão de Riscos em Projetos: Estudo de Múltiplos Casos**. Tese: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2005.
- PRESSMAN, R. S., **Engenharia de software: Uma abordagem profissional**, 7ª ed. Artmed, 2011.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. **Guide of Project Management body of Knowledge – PMBoK**, 2013.
- SERPELL, A.; FERRADA, X; RUBIO, L.; ARAUZO, S., **Evaluating risk management practices in construction organizations**. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 194, p. 201-210, 2015.
- SILVA, F. S.; SOARES, F. S. F.; PERES, A. L.; AZEVEDO, I. M.; VASCONCELOS, A. P. L. F.; KAMEI, F. K.; MEIRA, S. R. L., **Using CMMI together with agile software development: A systematic review**. *Information and Software Technology*, v. 58, p. 20-43, 2015.
- SOFTWARE ENGINEERING GROUP, **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**, 2007.
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9ª ed. Pearson Addison-Wesley, 2011.
- SOUZA, R. C. G.; ESTECA, A. M. N.; SANTOS A. B.; VALÊNCIO C. R.; HONDA, M. T. **Web System to Aid Project Management**, In: *Proceedings of the 23th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)*, p. 325-330, Miami, Estados Unidos da América, 2011.
- TAIT, T. F. C.; HUZITA, E. H. M., **Software Project Management in Distributed Software Development Context**. In: *Proceedings of the 14th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, vol. 2, p. 216-222, Wroclaw, Polônia, 2012.
- TOSUN, A.; BENER, A; KOCAGUNELI, E., **BITS: Issue Tracking and Project Management Tool in Healthcare Software Development**. In: *Proceedings of the 21th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE)*, p. 526-529, Boston, Estados Unidos da América, 2009.

VENCATO, M. F., **Ferramenta para análise e avaliação de riscos no planejamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento.** Revista de Gestão e Projetos – GeP, v. 5, n. 2, 2014.

WIBOWO, A., TAUFIK, J, **Developing a Self-assessment Model os Risk Management Maturity for Client Organizations of Public Construction Projects: Indonesian Context.** Procedia Engineering, v. 171, p. 274-281, 2017.

YEO, K.; REN, Y., **Risk Management Capability Maturity Model for Complex Product Systems (CoPS) Projects.** *Journal of Systems Engineering*, v. 12, n. 4, p. 275-294, 2009.

ZOU, P. X.W.; CHEN, Y.; CHAN, T. Y., **Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations.** *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 136, n. 8, p. 854 – 863, 2010.

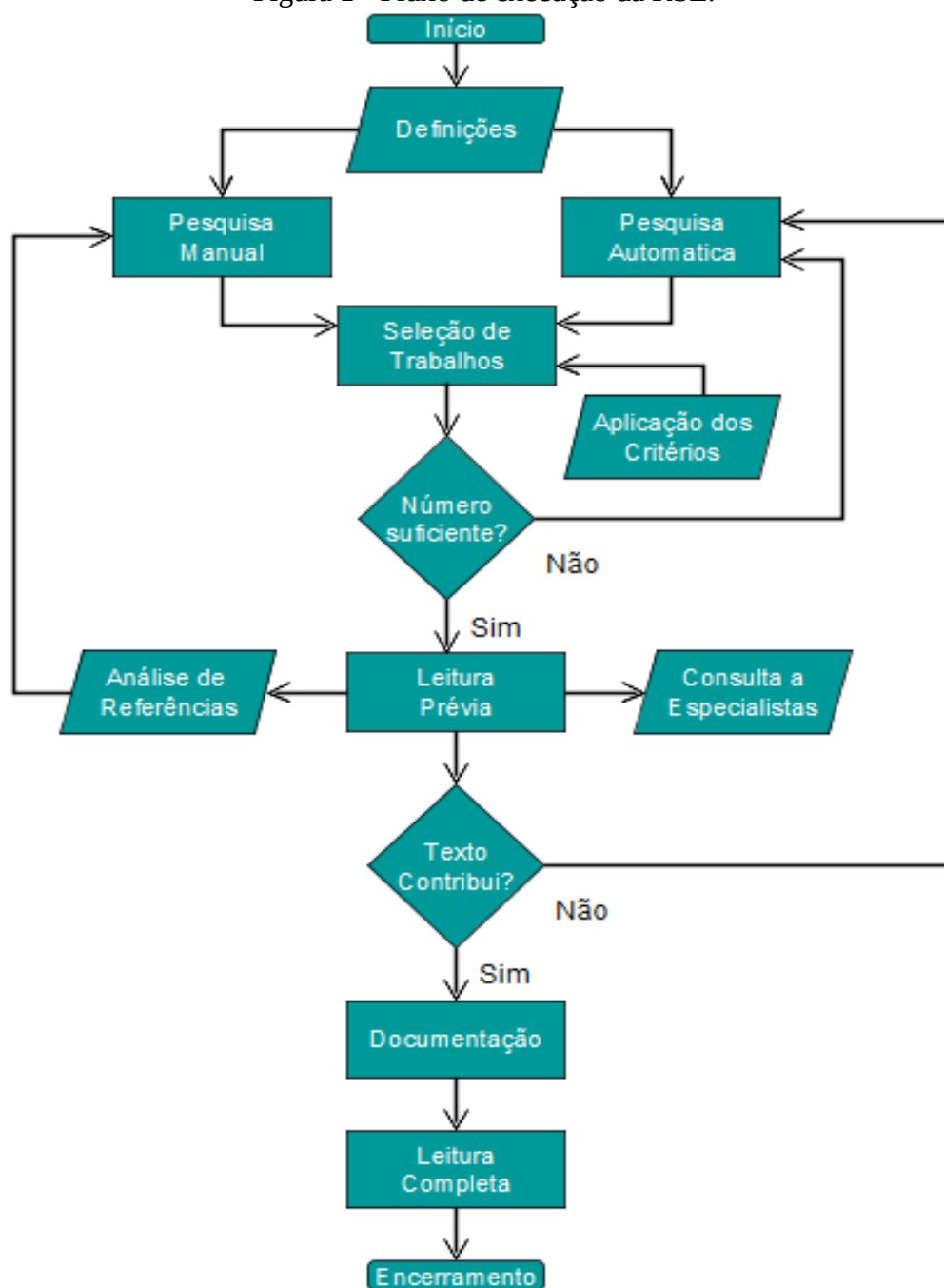
APÊNDICE 1 – Revisão sistemática da literatura

Com o intuito de identificar, selecionar, avaliar e sintetizar os principais textos de uma área específica surgiu a Revisão Sistemática da Literatura - RSL ou simplesmente revisão sistemática (GALVÃO, PEREIRA, 2014). A RSL visa a criação de uma metodologia analítica para a realização da revisão bibliográfica envolvendo trabalhos científicos, de maneira abrangente e não tendenciosa. Todos os critérios adotados na RSL, bem como sua execução, devem ser divulgados para que outros pesquisadores possam repetir o procedimento a fim de obter resultados semelhantes, de modo a agilizar o processo (JESUS, 2013).

Com o intuito de realizar a RSL de forma eficiente e que respeite as particularidades da Engenharia de Software, esse trabalho baseou-se nas abordagens mais recentes de RSL na área (KITCHENHAM; BRERETON 2013; SOFTWARE ENGINEERING GROUP, 2007). Dessa forma, a metodologia utilizada foi desenvolvida exclusivamente para este trabalho, levando em consideração as

definições dos trabalhos citados. Na Figura 1 é apresentado o fluxo de execução da RSL utilizado.

Figura 1 - Fluxo de execução da RSL.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Primeiramente, ocorre a definição do tema central do projeto que resulta na identificação dos três pontos fundamentais para o uso da RSL: Perguntas de pesquisa; Palavras-chave de pesquisa; e Critérios para inclusão e exclusão de

trabalhos encontrados. Ademais, são definidos os mecanismos de busca utilizados. Na sequência, pode ser realizada a pesquisa manual da literatura, visando alcançar a compreensão dos principais conceitos e características da área, bem como avaliar previamente os temas recentes estudados e publicados; ou a pesquisa automática, de modo a aplicar as palavras-chave identificadas nos mecanismos de pesquisa definidos.

A aplicação de critérios é uma fase da etapa de Seleção de Trabalhos que auxilia na escolha dos trabalhos relevantes, de forma a considerar os critérios previamente definidos para inclusão e exclusão de trabalhos, considerando o título e resumo (*Abstract*) dos textos. Os trabalhos podem ser provenientes da pesquisa manual, da pesquisa automática e da análise de referências. Essa etapa é realizada e repetida até a obtenção de um número razoável de trabalhos.

Durante a leitura prévia do resumo e das seções introdutórias, para seleção de trabalhos recentes, deve ser identificada a necessidade de consultar especialistas com o intuito de tirar eventuais dúvidas sobre os textos. A análise de referências, por sua vez, considera a verificação das referências presentes nos artigos e livros identificados em busca de novos textos que possam colaborar com o projeto. Posteriormente, os trabalhos relevantes são documentados para, finalmente, efetuar a leitura completa.

Seguindo o processo metodológico estabelecido, na Tabela 1 são apresentadas as Perguntas de pesquisa, na Tabela 2 são apresentadas as Palavra-chave e na Tabela 3 são apresentados os Critérios para inclusão e exclusão de trabalhos.

Um dos critérios de inclusão de trabalhos é o tempo de publicação, no entanto, esse fator limitante de tempo é invalidado quando o trabalho encontrado é relevante para o projeto, de modo a conter definições e conceitos importantes para a área. A pesquisa automatizada foi realizada a partir da aplicação das palavras-chave nos mecanismos de busca selecionados, a saber: IEEEExplore (<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>), ACM Digital Library (<http://dl.acm.org/>); Elsevier (<http://www.sciencedirect.com/>); Periódicos CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>); Google Scholar (<http://scholar.google.com.br/>).

Tabela 2 - Perguntas de pesquisa para a RSL.

	Questões
Q.1	Quais artigos reportam a criação e aprimoramento de Modelos de Maturidade em Gestão de Riscos?
Q.2	Quais artigos reportam modificações no RMMM?
Q.3	Quais artigos reportam o uso do RMMM?
Q.4	Quais os problemas enfrentados com o uso do RMMM?
Q.5	Quais artigos reportam os benefícios do uso do RMMM?
Q.6	Qual a relação entre modelos de maturidade em gestão de riscos e desenvolvimento de software?
Q.7	Quais os modelos de maturidade previstos para o desenvolvimento de software?
Q.8	Quais os benefícios que o RMMM apresenta sobre os modelos de maturidade previstos para o desenvolvimento de software?

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 2 – Palavras-chave para a RSL.

	Palavras-chave
P.1	Modelo de maturidade em gestão de riscos/ <i>Risk management maturity model</i>
P.2	Modelo de maturidade em gestão de riscos em projetos de software / <i>Risk management maturity model in software development</i>
P.3	Gerenciamento de riscos em projetos de desenvolvimento de software / <i>Risk management in software development projects</i>
P.4	Aplicação de modelo de maturidade em gestão de riscos / <i>Maturity model application of risk management</i>
P.5	Níveis de Maturidade no desenvolvimento de software / <i>Maturity levels in software development</i>

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 3 – Critérios para inclusão e exclusão de trabalhos.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
1. O objetivo do artigo é apresentar adaptações e aplicações do RMMM.	1. O artigo apresenta a gestão de riscos fora do contexto do gerenciamento de projetos.
2. O artigo trata da comparação do RMMM com outros modelos de maturidade.	2. O artigo lida com modelos de maturidade sem o foco na gestão de riscos em projetos.
3. O artigo está no contexto da gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de software.	3. O artigo não está escrito em inglês ou português.
4. O artigo foi publicado a partir de 01 de janeiro de 2011.	

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na Tabela 4 é apresentado o resultado da RSL deste trabalho, indicando a quantidade de trabalhos encontrados nas bases de pesquisa e a quantidade de trabalhos pré-selecionados após a aplicação dos critérios de seleção e exclusão.

Tabela 4 – Resultado da aplicação da RSL.

Base de pesquisa	Quantidade de trabalhos encontrados	Número de trabalhos pré-selecionados
IEEE	23	12
ACM	18	5
Elsevier	16	11
Periódicos CAPES	22	9
Google Scholar	37	19

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

APÊNDICE 2 – Questionário de avaliação do nível de maturidade destinado aos gestores

1. A organização executa os seis processos previstos no Guia PMBoK para o uso do gerenciamento de riscos?
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sabe responder
2. A organização executa o planejamento da gestão de riscos nas fases iniciais de um projeto?
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sabe responder
3. Qual o grau de importância do processo de planejamento da gestão de riscos?
☐ Muito importante
☐ Importante

- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

4. Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no planejamento da gestão de riscos?

☐ Técnicas analíticas (Análise das atitudes das partes interessadas em relação ao risco; Análise da exposição estratégica ao risco; Análise do perfil de risco das partes interessadas; Folhas de pontuação dos riscos)

- ☐ Reuniões
- ☐ Opinião especializada
- ☐ Não utiliza nenhuma
- ☐ Não sabe responder

5. A organização executa a identificação dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

6. Qual é o grau de importância do processo de identificação dos riscos?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

7. Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza na identificação dos riscos?

- ☐ Revisão de documentação
- ☐ *Brainstorming*
- ☐ Técnica Delphi

- ☐ Entrevistas
- ☐ Análise de causa principal
- ☐ Análise de listas de verificação
- ☐ Análise de premissas
- ☐ Diagramas de causa e efeito
- ☐ Diagramas de sistema ou fluxogramas
- ☐ Diagramas de influência
- ☐ Análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças
- ☐ Opinião especializada
- ☐ Não utiliza nenhuma
- ☐ Não sabe responder

8. A organização executa a análise qualitativa dos riscos priorizando aqueles que devem ser tratados com maior atenção?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

9. Qual é o grau de importância do processo de análise qualitativa dos riscos?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

10. Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza na análise qualitativa dos riscos?

- ☐ Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos
- ☐ Matriz de probabilidade e impacto
- ☐ Avaliação de qualidade dos dados sobre riscos
- ☐ Categorização de riscos

- ☐ Avaliação de urgência dos riscos
- ☐ Opinião especializada
- ☐ Não utiliza nenhuma
- ☐ Não sabe responder

11. A organização executa a análise quantitativa dos riscos, determinando numericamente a probabilidade de ocorrência e o impacto?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

12. Qual é o grau de importância do processo de análise quantitativa dos riscos?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

13. Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza na análise quantitativa dos riscos?

- ☐ Entrevistas
- ☐ Distribuição de probabilidade
- ☐ Análise de sensibilidade
- ☐ Análise do valor monetário esperado
- ☐ Modelagem e simulação
- ☐ Opinião especializada
- ☐ Não utiliza nenhuma
- ☐ Não sabe responder

14. A organização executa o planejamento das respostas aos riscos, determinando ao menos uma resposta para cada risco identificado?

- ☐ Sim

- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

15. Qual é o grau de importância do processo de planejamento das respostas dos riscos?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

16. Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no planejamento das respostas aos riscos?

- ☐ Estratégias para riscos negativos ou ameaças
- ☐ Estratégias para riscos positivos ou oportunidades
- ☐ Estratégias de respostas de contingência
- ☐ Opinião especializada
- ☐ Não utiliza nenhuma
- ☐ Não sabe responder

17. A organização executa o controle dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

18. Qual é o grau de importância do processo de controle dos riscos?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

19. Quais as ferramentas e técnicas descritas no Guia PMBoK que a organização utiliza no controle dos riscos?

- ☐ Reavaliação de riscos
- ☐ Auditorias de riscos
- ☐ Análises de variação e tendências
- ☐ Medição de desempenho técnico
- ☐ Análise de reservas
- ☐ Reuniões
- ☐ Não utiliza nenhuma
- ☐ Não sabe responder

20. Qual é o grau de conhecimento que os colaboradores têm em relação ao gerenciamento de riscos?

- ☐ Alto
- ☐ Moderado
- ☐ Baixo
- ☐ Nulo
- ☐ Não sabe responder

21. Qual é o grau de importância que o cliente tem no processo de desenvolvimento de software?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

22. Qual é o grau de integração entre os *stakeholders*?

- ☐ Alto
- ☐ Moderado
- ☐ Baixo
- ☐ Nulo

☐ Não sabe responder

23. A organização promove ações para coletar a visão de cada *stakeholder* ao final das fases do ciclo de vida do projeto?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sabe responder

24. Qual é o grau de participação do cliente em cada um dos processos da gestão de riscos? (Adicione a letra: A – Alto; M – Moderado; B - Baixo; N- Nulo; Nr – não sabe responder)

a. Planejamento do gerenciamento de riscos ☐

b. Identificação dos riscos ☐

c. Análise qualitativa dos riscos ☐

d. Análise quantitativa dos riscos ☐

e. Planejamento de respostas aos riscos ☐

f. Controle dos riscos ☐

25. Quais são os canais de comunicação utilizados pela organização?

☐ Reuniões

☐ Relatórios

☐ E-mails

☐ Redes sociais

☐ Telefone

☐ Não sabe responder

26. Os objetivos de informar e de coletar informações são eficientes, utilizando os canais de comunicação comuns para a organização?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sabe responder

27. Dentre os canais de comunicação comuns para a organização, indique quais são utilizados para a comunicação em cada setor:

- a) Reuniões (indique o(s) setor(es)): _____
- b) Relatórios (indique o(s) setor(es)): _____
- c) E-mails (indique o(s) setor(es)): _____
- d) Redes sociais (indique o(s) setor(es)): _____
- e) Telefone (indique o(s) setor(es)): _____

28. O vocabulário empregado é comum para todos os *stakeholders*?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

29. Qual é o grau de eficiência de cada canal de comunicação? (Adicione a letra:

A – Alto; M – Moderado; B - Baixo; N- Nulo; Nr – não sabe responder)

- a. Reuniões ☐
- b. Relatórios ☐
- c. E-mails ☐
- d. Redes sociais ☐
- e. Telefone ☐

30. A organização determina ações preventivas a serem executadas antes de um risco ocorrer?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

31. A organização determina ações imediatistas a serem executadas após um risco ocorrer?

- ☐ Sim
- ☐ Não

☐ Não sabe responder

32. Qual é o grau de aceitação do gerenciamento de riscos dentro da organização?

☐ Alto

☐ Moderado

☐ Baixo

☐ Nulo

☐ Não sabe responder

33. Os benefícios que o gerenciamento de riscos proporciona são divulgados em todos os níveis organizacionais?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, qual o grau de eficiência dessa divulgação?

☐ Alto

☐ Moderado

☐ Baixo

☐ Nulo

☐ Não sabe responder

34. Qual o grau de incentivo aos colaboradores para buscarem conhecimento sobre o gerenciamento de riscos?

☐ Alto

☐ Moderado

☐ Baixo

☐ Nulo

☐ Não sabe responder

35. A organização promove eventos sobre o gerenciamento de riscos que proporcionem conhecimento aos colaboradores?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, quantos cursos ou eventos foram promovidos nos últimos 12 meses? (Cada evento promovido deve contar como uma unidade)

☐ 3 ou menos

☐ De 3 a 6

☐ De 6 a 10

☐ De 10 a 20

☐ Mais que 20

☐ Não sabe responder

36. A organização financia a participação dos colaboradores em cursos e eventos sobre o gerenciamento de riscos?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, quantos colaboradores tiveram cursos ou eventos financiados nos últimos 12 meses?

☐ 5 ou menos

☐ De 5 a 10

☐ De 10 a 20

☐ De 20 a 50

☐ Mais que 50

☐ Nenhuma

☐ Não sabe responder

37. A organização realiza a aquisição de ferramentas que auxiliem o uso do gerenciamento de riscos?

☐ Sim

☐ Não

Se sim, quantas ferramentas foram adquiridas nos últimos 12 meses?

☐ Uma ferramenta

☐ Duas ferramentas

☐ Três ou mais

☐ Nenhuma

☐ Não sabe responder

APÊNDICE 3 – Questionário de avaliação do nível de maturidade destinado aos colaboradores

1. Qual é o grau de conhecimento que você tem sobre o gerenciamento de riscos?

- ☐ Alto
- ☐ Moderado
- ☐ Baixo
- ☐ Nulo
- ☐ Não sabe responder

2. Qual é o grau de conhecimento que você tem sobre os benefícios que o uso do gerenciamento de riscos proporciona?

- ☐ Alto
- ☐ Moderado

- ☐ Baixo
- ☐ Nulo
- ☐ Não sabe responder

3. Como você teve contato pela primeira vez com o tema “gerenciamento de riscos” em sua organização?

- ☐ Evento ou curso promovido pela organização
- ☐ Reunião com um superior
- ☐ Folheto explicativo
- ☐ Comentários dos colegas
- ☐ Não tive contato
- ☐ Não sabe responder

4. A organização em que você trabalha já o incentivou a realizar cursos ou participar de eventos, cujo tema central é o gerenciamento de riscos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, quantos cursos ou eventos você participou nos últimos 12 meses?

- ☐ 5 ou mais
- ☐ 4
- ☐ 3
- ☐ 2
- ☐ 1
- ☐ Nenhum
- ☐ Não sabe responder

5. Você aplica o gerenciamento de riscos em suas funções cotidianas e no processo de desenvolvimento de software da sua organização?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

6. Qual é o grau de importância do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de software da sua organização?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

7. Você está disposto a buscar conhecimento sobre o gerenciamento de riscos?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

8. Qual o grau de importância que o cliente tem no processo de desenvolvimento de software?

- ☐ Muito importante
- ☐ Importante
- ☐ Pouco importante
- ☐ Sem importância
- ☐ Não sabe responder

9. Qual é o grau de envolvimento do cliente nas suas ações cotidianas de desenvolvimento?

- ☐ Alto
- ☐ Moderado
- ☐ Baixo
- ☐ Nulo
- ☐ Não sabe responder

10. Quando um problema ocorre você:

- ☐ Executa uma ação previamente definida
- ☐ Reporta o ocorrido e pensa em uma solução

- ☐ Apenas reporta o ocorrido
- ☐ Não faz nenhuma ação
- ☐ Não sabe responder

11. Como você avalia a forma de comunicação entre os *stakeholders*?

- ☐ Ótima
- ☐ Razoável
- ☐ Ruim
- ☐ Péssima
- ☐ Não sabe responder

12. Quais os canais de comunicação que você utiliza?

- ☐ Reuniões
- ☐ Relatórios
- ☐ E-mails
- ☐ Redes sociais
- ☐ Telefone
- ☐ Não sabe responder

13. Durante a elaboração ou a execução de um novo projeto, você busca conhecimento em projetos anteriores?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sabe responder

14. Qual o seu grau de experiência no uso do gerenciamento de riscos?

- ☐ Alto
- ☐ Moderado
- ☐ Baixo
- ☐ Nulo
- ☐ Não sabe responder

15. Qual é a frequência de seu contato com os demais *stakeholders* durante o ciclo de vida do projeto?

- ☐ Muito frequente
- ☐ Frequente
- ☐ Pouco frequente
- ☐ Raramente
- ☐ Nenhuma vez
- ☐ Não sabe responder

16. Você é responsável por aplicar algum processo do gerenciamento de riscos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, quais?

- ☐ Planejamento do gerenciamento de riscos
- ☐ Identificação dos riscos
- ☐ Análise qualitativa dos riscos
- ☐ Análise quantitativa dos riscos
- ☐ Planejamento de respostas aos riscos
- ☐ Controle dos riscos

APÊNDICE 4 – Questionário de identificação do perfil do participante

1. Sexo:

☐ Masculino

☐ Feminino

2. Formação Acadêmica de maior relevância:

☐ Graduação

☐ Pós-graduação: Especialização

☐ Pós-graduação: Mestrado

☐ Pós-graduação: Doutorado

3. Com relação à área de Gerenciamento de Projetos,

☐ Não possuo conhecimento a respeito.

☐ Possuo conhecimento teórico quanto às metodologias e aos processos de gerenciamento de projetos.

4. Com relação à atuação na área de Gerenciamento de Projetos,

☐ Nunca trabalhei na área.

☐ Já realizei estudos e pesquisas referentes à área de gerenciamento de projetos.

☐ Já trabalhei como membro de equipe de gerenciamento de projetos.

☐ Já trabalhei como gerente de projeto .

5. Com relação à utilização de ferramentas de apoio automatizadas para a gestão de projetos,

☐ Nunca utilizei.

☐ Já utilizei.

6. Com relação à utilização de métodos de auxílio à identificação e melhoria do nível de maturidade para a gestão de projetos,

☐ Nunca utilizei.

☐ Já utilizei.

7. Com relação ao PMBoK,

☐ Não conheço.

☐ Conheço.

8. Em relação à atuação na área de Gerenciamento de Riscos,

☐ Nunca trabalhei na área.

☐ Já realizei estudos e pesquisas referentes à área de gerenciamento de riscos.

☐ Já trabalhei como membro de equipe de gerenciamento de riscos.

☐ Já trabalhei como gerente de risco.

9. Com relação ao conhecimento sobre a área de Gerenciamento de riscos:

☐ Não possuo conhecimento a respeito.

☐ Possuo conhecimento geral adquirido em aula ou curso que abordou de alguma forma o gerenciamento de riscos.

☐ Possuo conhecimento amplo adquirido por meio de estudos específicos e pesquisa efetuadas na área.

☐ Possuo conhecimento prático adquirido por meio da atuação na área.

10. Com relação à utilização de ferramentas de apoio automatizadas para a gestão de riscos,

☐ Nunca utilizei.

☐ Já utilizei.

APÊNDICE 5 – Documento de instruções para o processo de avaliação do R3M-SD

Instruções para a realização do processo de avaliação do R3M-SD

Esse documento apresenta as informações necessárias para a realização do processo de avaliação do R3M-SD, com nossos sinceros agradecimentos pela a sua disponibilidade de participar dessa fase da pesquisa científica.

Para o controle do processo de avaliação e confiabilidade do resultado final, informamos que todos os dados gerados durante o processo de avaliação são tratados de forma anônima. O processo de avaliação é dividido em quatro etapas, sendo imprescindível a realização de todas elas visando a completude do processo de avaliação.

Salientamos que sua opinião é muito importante para as próximas fases dessa pesquisa científica. Agradecemos novamente e desejamos um bom trabalho!

Roteiro para a execução do processo de avaliação do R3M-SD

Etapa 1 – Conhecendo o R3M-SD: uma breve explicação.

O Método de Maturidade em Gerenciamento de Riscos para o Desenvolvimento de Software, em inglês, *Risk Management Maturity Method for Software Development* – R3M-SD, foi desenvolvido com o intuito de auxiliar as organizações que desenvolvem software a atingirem a maturidade necessária para a efetiva gestão de riscos em seus projetos. O uso do R3M-SD é motivado pela perspectiva de oferecer recurso adicional que contribui para as organizações adotarem um processo de desenvolvimento com menos falhas, o que tende a resultar em um produto final de maior qualidade.

O R3M-SD estabelece quatro níveis de maturidade com o intuito de classificar as organizações conforme o uso da gestão de riscos no seu processo de desenvolvimento de software. Os níveis de maturidade do R3M-SD são: Ad Hoc, Inicial, Repetível e Gerenciado. O nível de maturidade de uma organização é determinado a partir da realização de um processo que tem como base dois questionários: um destinado aos gestores de uma organização e outro destinado aos demais colaboradores. Assim, os dois questionários tem o intuito de captar como é o uso da gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software de uma organização, a partir de perguntas direcionadas aos dois grupos.

Após a identificação do nível de maturidade, o R3M-SD determina a situação atual da organização, bem como as ações de progressão que podem ser executadas, com o intuito de melhorar o uso da gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software e, conseqüentemente, progredir para outro nível de maturidade. Além disso, são sugeridas ferramentas e técnicas que a organização tem maturidade para utilizar, com o objetivo de contribuir para a melhoria do uso da gestão de riscos.

Etapas 2 – Conhecendo o módulo computacional do R3M-SD.

Uma vez conhecendo o R3M-SD, você está convidado a acessar a ferramenta computacional que visa automatizar algumas funções do referido método. Essa ferramenta está vinculada ao Sistema de Apoio à Gerência de Projetos – SAGP, sistema desenvolvido previamente com o intuito de prover recursos computacionais que dão apoio a uma efetiva gestão de projetos.

O link da ferramenta é: www.dcce.ibilce.unesp.br/sagp2. Para acesso, utilize o usuário e senha de **colaborador** que foram enviados para você por e-mail e selecione a opção R3M-SD antes de entrar. Lembre-se que o usuário e senha foram enviados para você de forma aleatória. O projeto que o seu usuário **colaborador** está cadastrado é um projeto geral, no qual todos os participantes do processo de avaliação do R3M-SD estão cadastrados e, portanto, irão executar as mesmas ações indicadas a você. Assim, você terá acesso a informações adicionais que não foram cadastradas por você, simulando a dinâmica existente em projetos reais. Logo, a participação de todos inserindo dados na ferramenta é imprescindível!

Ao acessar o sistema, selecione “projetos em andamento”, projeto “Octopus CarWash” e execute as ações apresentadas a seguir, pois assim é possível garantir que você terá acesso aos pontos de maior relevância do R3M-SD. Todas as ações que você deve executar são acessadas a partir do menu localizado à esquerda.

Ações:

A1) Responder o questionário destinado aos colaboradores.

Caminho para acesso: “Questionário” >> “Colaboradores” >> “Responder”.

A2) Responder o questionário destinado aos gestores.

Caminho para acesso: “Questionário” >> “Organização” >> “Responder”.

A3) Verificar o nível de maturidade atribuído à sua organização com base nas respostas coletadas nos questionários.

Caminho para acesso: “Questionário” >> “Resultado”.

A4) Acessar a opção “Situação atual” para ter conhecimento sobre os procedimentos adotados em sua organização, dado o nível de maturidade identificado.

Caminho para acesso: “Maturidade” >> “Situação atual”.

A5) Acessar a opção “Ações de progressão” para ter conhecimento sobre possíveis ações a serem realizadas visando melhorar o nível de maturidade atual.

Caminho para acesso: “Maturidade” >> “Ações de progressão”.

A6) Acesso a opção “Ferramentas e técnicas” para ter conhecimento sobre opções de ferramentas e técnicas que podem contribuir para efetivar as ações de progressão e, conseqüentemente, a gestão de riscos.

Caminho para acesso: “Maturidade” >> “Ferramentas e técnicas”.

A7) Cadastrar um setor da organização, sendo uma informação utilizada nas ações seguintes.

Caminho para acesso: “Organização” >> “Cadastrar setor”.

A8) Criar uma auditoria geral que tem a finalidade de verificar como as auditorias são criadas.

Caminho para acesso: “Auditorias” >> “Criar”.

A9) Consultar uma auditoria geral criada

Caminho para acesso: “Auditorias” >> “Consultar atuais” >> “Auditoria geral”.

A10) Cadastrar um estudo de progressão para ter conhecimento como o estudo de progressão é realizado.

Caminho para acesso: “Estudo de progressão” >> “Cadastrar”.

A11) Consultar um estudo de progressão criado

Caminho para acesso: “Estudo de progressão” >> “Consultar” >> “Atuais”.

A12) Acessar base histórica dos projetos visando observar a evolução do projeto com o uso do R3M-SD

Caminho para acesso: “Base histórica” >> “Projetos” >> “Selecione o projeto que quiser”.

A13) Gerar pelo menos um relatório, dentre os tipos possíveis, de forma a compreender as informações disponíveis e sua forma de organização.

Caminho para acesso: “Gerar relatórios”.

Etapa 3 – Desenvolver um projeto pessoal.

Nessa etapa, você está convidado a criar um projeto pessoal e utilizar o R3M-SD de forma livre. Para deixar seu projeto cada vez mais próximo de um projeto real, fique à vontade para cadastrar outros colaboradores para que eles também possam exercer ações que você determinar. Neste caso, ao ser adicionado um novo colaborador, pedimos a gentileza de nos enviar o contato de tal colaborador para que ele também possa nos emitir sua opinião a respeito da utilização do R3M-SD.

Para acesso, utilize o usuário e senha de **administrador** que foram enviados para você por e-mail. Lembre-se que o usuário e senha foram enviados para você de forma aleatória.

Para criar um novo projeto, basta você acessar no menu superior a opção “Novo Projeto”. Após a confirmação você será direcionado para a página de portfólio de projeto, selecione a opção “projetos em andamento” e selecione o projeto que você criou. É importante ressaltar que o R3M-SD está vinculado ao SAGP e todo novo projeto é criado no SAGP. Nesse sentido, após abrir o projeto, você estará no módulo de gestão de projeto do SAGP, para acessar o R3M-SD basta acessar o módulo por meio da opção localizada no menu superior. Após o acesso ao R3M-SD, basta realizar as ações que você desejar.

Etapa 4 – Responder o questionário de avaliação.

Nessa última etapa você deve acessar o link: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfXarLCFS6s8k31kwxk0xsIlC7lDiDIGhHPhNkU0i02N7IaKg/viewform> e responder o questionário. Novamente salientamos que a sua opinião é muito importante para a sequência das atividades científicas associadas ao desenvolvimento do R3M-SD e que tal opinião é tratada de forma anônima.

Mais uma vez, agradecemos a sua disponibilidade, colaboração e empenho na participação desse processo de avaliação do R3M-SD.

Em caso de dúvida, encaminhe e-mail para allan.contessoto@sjrp.unesp.br.

Equipe de desenvolvimento do R3M-SD.

APÊNDICE 6 – Perguntas do processo de avaliação do R3M-SD

Perguntas pessoais e sobre o processo de desenvolvimento adotado em sua organização

1) Formação acadêmica de maior relevância:

☐ Especialização ☐ Graduação ☐ Mestrado ☐ Doutorado ☐ Outro

2) A quanto tempo você desenvolve software?

☐ Menos de um ano ☐ Entre um e cinco anos ☐ Mais que cinco anos

3) A organização em que você trabalha é de qual tamanho?

☐ Microempresa (de 1 a 9 colaboradores)

☐ Pequeno porte (de 10 a 49 colaboradores)

☐ Médio porte (de 50 a 99 colaboradores)

☐ Grande porte (mais de 100 colaboradores)

- 4) Qual(is) a(as) função(ões) que você desempenha em um processo de desenvolvimento de software?

R)

- 5) Você possui conhecimento sobre o gerenciamento de riscos?

☐ Sim

☐ Não

- 6) Em quantos projetos de desenvolvimento de software você esteve envolvido nos últimos 12 meses?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5 ou mais

- 7) Como você classifica o grau de eficiência do processo de desenvolvimento de software da sua organização?

☐ Alto

☐ Moderado

☐ Baixo

☐ Nulo

☐ Não sabe responder

- 8) O processo de desenvolvimento de software da sua organização engloba alguma atividade da gestão de riscos? (Identificação de riscos, tratamento dos riscos e/ou ações de prevenção a riscos)

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sabe responder

- 9) Você acredita que a gestão de riscos é importante para um processo de desenvolvimento de software?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sabe responder

Justifique sua resposta.

R)

Perguntas sobre o R3M-SD

- 10) Você considera relevante o desenvolvimento de um método que auxilie o uso da gestão de riscos dentro do processo de desenvolvimento de software?

☐ Sim ☐ Não

Justifique sua resposta.

R)

11) Qual o grau de importância que você acha que a gestão de riscos deveria ter em um processo de desenvolvimento de software?

☐ Muito importante

☐ Importante

☐ Dispensável

☐ Sem importância

12) Após a definição do nível de maturidade, o R3M-SD apresenta as características da organização por meio da “situação atual da organização”. O que foi apresentado reflete a situação da sua organização:

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Não concordo

Se quiser, deixe um comentário:

13) Após a definição do nível de maturidade, o R3M-SD apresenta as ações de progressão que uma organização deve seguir para atingir o nível de maturidade superior. Você concorda com as ações de progressão que foram apresentadas?

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Não concordo

Se quiser, deixe um comentário:

14) Após a definição do nível de maturidade, o R3M-SD apresenta as ferramentas e técnicas que podem ser empregadas para auxiliar o uso da gestão de riscos no processo de desenvolvimento de software. Você concorda com as ferramentas e técnicas sugeridas?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Não concordo

Se quiser, deixe um comentário:

15) Quais os pontos fortes que você identifica no R3M-SD?

R)

16) Quais os pontos fracos que você identifica no R3M-SD?

R)

17) Deixe seu comentário geral sobre o R3M-SD:

R)

Perguntas sobre o questionário de avaliação

18) Qual a sua opinião em relação ao tamanho do questionário de avaliação destinado aos gestores?

- ☐ Muito grande
- ☐ Grande
- ☐ Adequado
- ☐ Pequeno
- ☐ Muito pequeno

19) Qual a sua opinião em relação ao tamanho do questionário de avaliação destinado aos colaboradores?

- ☐ Muito grande
- ☐ Grande
- ☐ Adequado
- ☐ Pequeno
- ☐ Muito pequeno

20) Em sua opinião, alguma pergunta deve ser adicionada ao questionário de avaliação destinado aos gestores?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual(is) pergunta(s)?

R)

21) Em sua opinião, alguma pergunta deve ser retirada do questionário de avaliação destinado aos gestores?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual(is) pergunta(s)?

R)

22) Em sua opinião, alguma pergunta deve ser adicionada ao questionário de avaliação destinado aos colaboradores?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, quais perguntas?

R)

23) Em sua opinião, alguma pergunta deve ser retirada do questionário de avaliação destinado aos colaboradores?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, quais perguntas?

R)

24) Além das perguntas que podem ser adicionadas ou retiradas dos questionários, quais outros pontos de melhoria você identifica que podem ocorrer no questionário de avaliação?

R)

Perguntas gerais sobre a utilização da ferramenta

- 25) Avaliação de características gerais e de qualidade da ferramenta. Atribua uma nota entre 1 e 10 para cada item considerado a seguir:
- a. Organização das informações:
 - b. Facilidade de Uso:
 - c. Qualidade da interface:
 - d. Avaliação geral da ferramenta:
- 26) Avaliação de características específicas da ferramenta. Atribua uma nota entre 1 e 10 para cada item considerado a seguir:
- a. Apoio à identificação do nível de maturidade:
 - b. Apoio à indicação da situação atual da organização:
 - c. Apoio à indicação das ações de progressão a serem executas:
 - d. Apoio à indicação das ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas:
 - e. Apoio à criação e análise de auditorias:
 - f. Acesso à base histórica do uso do R3M-SD sobre cada projeto:
 - g. Acesso à base histórica do uso do R3M-SD na organização:
 - h. Apoio à realização de estudos de progressão:
 - i. Geração de relatórios:
- 27) Quais os pontos fortes que você identifica na ferramenta?
- R)
- 28) Quais os pontos fracos que você identifica na ferramenta?
- R)
- 29) Deixe seu comentário geral:
- R)

TERMO DE REPRODUÇÃO XEROGRÁFICA

Autorizo a reprodução xerográfica do presente Trabalho de Conclusão, na íntegra, para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, ____/____/____

Assinatura do autor