

CAPA

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor

Satanna, Hugo Machado

GESTÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE QUE UTILIZAM SCRUM: UMA PROPOSTA DE PROCESSO / Hugo Machado Satanna ; orientação de Gilmar Carvalho de Souza. - Florianópolis, SC, 2017.

41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST em Gestão de TI. Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços.

Inclui Referências.

1. Scrum. 2. Gerenciamento de Riscos. 3. Gerenciamento de projetos de software. I. Carvalho de Souza, Gilmar. II. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços. III. Título.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO**

HUGO MACHADO SANTANNA

**GESTÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE QUE UTILIZAM SCRUM: UMA
PROPOSTA DE PROCESSO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.

Professor Orientador:

Prof. Gilmar Carvalho de Souza, MEng.

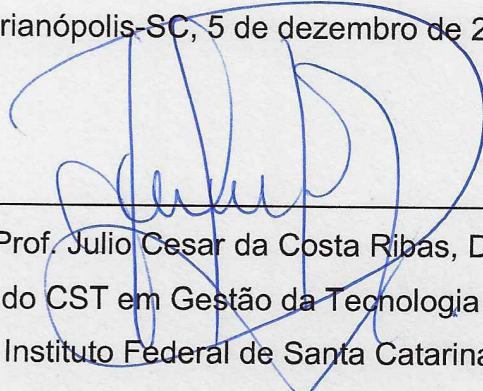
**FLORIANÓPOLIS - SC
DEZEMBRO/2017**

**GESTÃO DE RISCOS EM PROJETOS DE SOFTWARE QUE UTILIZAM SCRUM: UMA
PROPOSTA DE PROCESSO**

HUGO MACHADO SANTANNA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

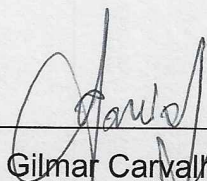
Florianópolis-SC, 5 de dezembro de 2017.



Prof. Julio Cesar da Costa Ribas, Dr.

Coordenador do CST em Gestão da Tecnologia da Informação
Instituto Federal de Santa Catarina

Banca Examinadora:



Prof. Gilmar Carvalho de Souza, MEng.

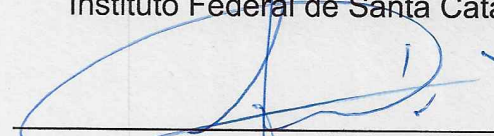
Orientador

Instituto Federal de Santa Catarina



Prof. Emerson Pessoa Ferreira, Dr.

Instituto Federal de Santa Catarina



Felipe Cantorio Soares, MEng.

Instituto Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, que sempre esteve ao meu lado apoiando e guiando meus passos.

Agradeço aos amigos e companheiros de sempre, por toda a amizade e apoio.

Agradeço aos professores de toda a vida pelos ensinamentos e dedicação.

RESUMO

Os projetos de desenvolvimento de software, de maneira geral, apresentam dificuldades em realizar entregas com sucesso no que tange prazos, custos e satisfação do cliente. Estudos apontam que as dificuldades encontradas na gestão de projetos para realizar entregas dentro do custo e prazo estão podem estar relacionadas à ausência de uma gestão de riscos mais predominante. A Gestão de Riscos é uma área de conhecimento presente em diversos modelos de qualidade de software, principalmente no CMMI, MPS.BR, RUP e também em modelos de gestão de projetos, como o PMBOK. Trata-se de um fator determinante para o sucesso de um projeto pois atua na gestão da probabilidade e do impacto de um evento inesperado ocorrer, seja ele positivo ou negativo, denominado risco. Este trabalho aborda questões relacionadas ao processo de gerenciamento de riscos para projetos de desenvolvimento de software que utilizam Scrum, um *framework* de desenvolvimento ágil. É concebido um modelo genérico de processo que visa guiar como os riscos devem ser identificados, analisados, tenham suas respostas planejadas e sejam monitorados, dentro de uma organização que desenvolve software. A proposta do processo é baseada nos modelos de qualidade estudados em trabalhos semelhantes (PMBOK e CMMI), definindo, assim, um modelo de processo que agregue as melhores recomendações presentes nos padrões internacionais e nacionais. Por fim, uma comparação entre o modelo proposto, Scrum, PMBOK e CMMI no que tange a gestão de riscos será realizada.

Palavras-chave: Gerenciamento de Riscos, Scrum, Gerenciamento de Projetos de Software.

ABSTRACT

Software development projects usually face challenges while trying to successfully deliver it on time, on budget and satisfying client needs. The lack of risk management is pointed as one of the major reasons to challenges while managing projects. Risk management can be found on many software quality models, such as CMMI, MPS.BR, RUP and it can also be found in project management models as PMBOK. Manage risk is a critical success factor on project management due the fact that it actively works on managing unplanned events, which can be positive or negative. In this context, this paper presents a proposal for a risk management process for software projects that uses Scrum, an agile framework. A generic process will be proposed based on studies in the area (PMBOK and CMMI) and a comparison between the process proposed, PMBOK, CMMI and Scrum will be presented.

Key-words: Risk Management, Scrum, Software Project Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os 5 grupos de processos o nível de interação entre os mesmos (PMBOK).....	6
Figura 2 - Grupos de processo de gerenciamento de projetos (PMBOK).....	8
Figura 3 - Planejar o gerenciamento dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK).....	12
Figura 4 - Identificar o gerenciamento dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK).....	13
Figura 5 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK).	13
Figura 6 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK).	14
Figura 7 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK).	14
Figura 8 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK).	15
Figura 9- Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto (PMBOK).....	15
Figura 10 - Scrum e suas cerimônias e artefatos.....	21
Figura 11 - Modelo genérico de processo de gestão de riscos paralelamente ao Scrum .	25
Figura 12 - Ciclo de vida do processo de gestão de riscos proposto.....	26
Figura 13 - Processo de identificação dos riscos.....	27
Figura 14 - Processo de planejamento das respostas aos riscos.....	33
Figura 15 - Processo de monitoramento de riscos.....	35
Figura 16 - Fluxo do processo genérico de gestão de riscos.....	36

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Objetivos e práticas da área RSKM do CMMI (2006)	17
Quadro 2 - Processo de Identificação dos riscos: objetivos, atividades, entradas e saídas	29
Quadro 3 - Planilha de riscos utilizada para registro dos riscos identificados	29
Quadro 4 - Matriz de probabilidade e impacto	31
Quadro 5 - Processo de análise qualitativa dos riscos.	32
Quadro 6 - Exemplo de planilha de risco	34
Quadro 7 - Processo de planejamento das respostas aos riscos.	34
Quadro 8 - Processo de monitoramento e controle dos riscos	36
Quadro 9 - Comparação entre o processo genérico X PMBOK X CMMI X Scrum.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
GP	Gerente de Projeto
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MPS.BR	Melhoria de Processos de Software Brasileiro
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
RSKM	<i>Risk Management</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. JUSTIFICATIVA	2
1.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo Geral.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1. PROJETOS	5
2.2. GERENCIAMENTO DE PROJETOS	5
2.3. RISCO	6
2.4. PMBOK	7
2.5. GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO PMBOK.....	8
2.6. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO PMBOK	11
2.7. CMMI	16
2.8. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO CMMI.....	16
2.9. METODOLOGIAS ÁGEIS.....	18
2.10. SCRUM	19
2.11. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO SCRUM.....	21
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
4. DESENVOLVIMENTO	23
4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	23
4.2. DEFINIÇÃO DO MODELO DE PROCESSO GENÉRICO.....	24
4.2.1. Identificação dos riscos.....	26
4.2.2. Análise dos riscos.....	30
4.2.3. Planejamento das respostas aos riscos	32
4.2.4. Monitoramento dos riscos	35
4.3. COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS	37
5. CONCLUSÕES.....	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual do mercado de tecnologia, as organizações enfrentam diversos desafios nos seus projetos devido a grande competitividade e necessidade de entrega rápida dos bens e serviços que são gerados. Apesar de cada projeto apresentar seus próprios desafios, a habilidade das organizações em entregar projetos o mais rápido possível, dentro do prazo e sem erros, é o que leva ao crescimento constante de um negócio (MAYLOR, 2003).

De forma acentuada, cada vez mais as empresas vêm adotando técnicas de gestão de projetos visando maior sucesso dos projetos e, conseqüentemente, das organizações (PMI, 2017b). Até o ano de 2016 o Project Management Institute (PMI), uma das maiores instituições referência no âmbito do gerenciamento de projetos, apontou que o número de membros chegava a 460,000 e, 740,000 indivíduos apareciam como Project Management Professional (PMP), uma certificação para profissionais de gerenciamento de projetos reconhecida internacionalmente.

Ao mesmo passo da evolução do gerenciamento de projetos como ferramenta para sobrevivência das empresas (KREZNER, 2017), em 2012 o Standish Group apresentou uma nova versão do seu relatório, denominado CHAOS Report, apontando o seguinte resultado em relação a projetos de desenvolvimento de software:

- 39% obtiveram sucesso (projeto entregue no prazo, dentro do custo e com as funcionalidades requeridas);
- 43% enfrentaram desafios (projeto entregue com atraso, acima do custo planejado e com menos funcionalidades do que fora requisitado);
- 18% falharam (cancelados antes de serem completos ou entregaram algo que nunca foi usado).

De acordo com a pesquisa anual sobre projetos do PMI, a Pulse of the Profession, respondida por 3.234 gerentes de projeto de todo o mundo, aproximadamente 27% dos projetos que falharam tiveram como causa o fato de não realizarem a identificação e gestão dos riscos e oportunidades (PMI, 2017b).

Diante das dificuldades em obter sucesso nos projetos, diversos modelos de gerenciamento de projetos foram criados como: o Guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) e PRINCE2 (*Projects In Controlled Environments*). Já no âmbito de projetos de desenvolvimento de software, as práticas mais em destaque no mercado são: Scrum, XP,

Kanban, TDD (*Test Driven Development*) e RUP (*Rational Unified Process*) (11th Annual State of Agile Report, 2017).

Dentre as abordagens para gestão de projetos de desenvolvimento de software, o Scrum vem sendo cada vez mais utilizado no mercado (SUTHERLAND, 2014). Além de estar cada vez mais difundido, o Scrum é a abordagem Ágil mais utilizada dentre as empresas que trabalham com gestão de projetos de software (SCRUM ALLIANCE, 2017). Hoje, de cada 5 projetos pelo menos 1 utiliza alguma abordagem Ágil (PMI, 2017). Segundo Cohn (2010), projetos ágeis não necessitam explicitamente de gestão de risco pois baseiam-se em curtas iterações, adaptáveis e com feedbacks frequente dos clientes tendem a mitigar os riscos. Todavia, realizar a gestão das incertezas e oportunidades efetivamente é um dos fatores críticos para sucesso dos projetos (Pulse of Profession, 2017, p.21).

Dentro deste contexto, este trabalho visa abordar questões relacionadas à gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de software que usam Scrum. Um estudo sobre as diferentes práticas para a gestão de riscos será apresentado, e propõe-se um modelo genérico alinhado com as práticas estudadas e que estão em evidência no mercado.

1.1. JUSTIFICATIVA

De acordo com o estudo do mercado brasileiro de software e serviços da Associação Brasileira de Software (ABES, 2017), o Brasil possui aproximadamente 14 mil empresas de TI que, em 2016, movimentaram 39,6 bilhões de dólares, representando 2,1% do PIB brasileiro e 1,9% do total de investimentos de TI no mundo. Segundo a ABES (2017), as empresas que desenvolvem software movimentaram 22% do total, aproximadamente 10,227 bilhões de dólares.

Em uma visão mais global, é possível notar que as empresas que desenvolvem software são ainda mais representativas, pois entre as 10 maiores empresas do mundo, 5 são de tecnologia (BLOOMBERG, 2016). Dentre os modelos para desenvolvimento mais utilizados ao redor do mundo por todos os tipos de empresa, o Scrum destaca-se pelo crescimento intenso nos últimos anos e por ser um dos modelos mais utilizados no mercado de desenvolvimento de software (11th Annual State of Agile Report, 2017). Apesar do sucesso devido sua maior taxa de efetividade em comparação a outros modelos, o mesmo não realiza uma gestão de riscos explícita e que, de acordo com o PMI (2016), este é um dos maiores motivos para que os projetos venham a falhar.

Incertezas representam riscos e oportunidades, com potencial para destruir ou agregar valor. Para obter sucesso, "a organização deve estar comprometida com uma abordagem proativa e consistente do gerenciamento dos riscos durante todo o projeto." (PMBOK, 2013, p. 311). Para Vargas (2016), "o que torna a gestão de riscos tão importante são diversos fatores, como o aumento da competitividade, o avanço tecnológico e as condições econômicas, que fazem com que os riscos assumam proporções muitas vezes incontroláveis".

Os riscos possuem a capacidade de impactar diretamente no insucesso de um projeto (PMI, 2017b). Assim, "é fundamental a existência de um processo que nos permita lidar com as incertezas de uma forma estruturada, reduzindo substancialmente a intangibilidade do futuro" (JUNIOR et al., 2010, p. 142).

Diante deste contexto, este trabalho justifica-se, pois, visa contribuir com o cenário exposto acima através de uma proposta de modelo de processo genérico para gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de software.

1.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Metodologias ágeis, como o *framework* Scrum, apresentam uma abordagem para gerenciamento de projetos com alta produtividade, porém não especificam como o gerenciamento de risco é incorporado nesta prática. Mais crítico ainda é o fato que essas metodologias geralmente são aplicadas em projetos com difícil previsibilidade e alta complexidade. Esses fatores são, por si só, fatores de riscos e também de possíveis oportunidades.

A gestão de riscos tanto permite a correção de problemas quanto à mudanças oportunas despertadas por situação novas e não previstas. Segundo Cohn (2010) projetos ágeis não utilizam explicitamente uma gestão de riscos devido à sua natureza, todavia sua aplicação pode trazer grandes benefícios para o projeto sem que o esforço despendido seja grande (PINCHLER, 2005).

A partir desta abordagem, experienciar a gestão de riscos num projeto específico pode servir para consolidar essa prática e apontar quais os possíveis problemas e resultados.

Para contribuir com o cenário exposto acima, a questão de pesquisa que guia este trabalho é: Como seria um modelo de processo para a gestão de riscos em projetos de software que utilizam o Scrum?

1.3. OBJETIVOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram definidos os seguintes objetivos: geral e específicos.

1.3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um processo de gestão de riscos para projetos de desenvolvimento de software que utilizam o *framework* Scrum.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Contextualizar gestão de riscos dentro do contexto do gerenciamento de projetos;
- Identificar as práticas de gestão de risco de projetos aplicadas ao desenvolvimento de *software* descritos por PMBOK, CMMI e Scrum;
- Modelar um processo genérico de gestão de riscos para projetos de desenvolvimento de *software* que usam Scrum.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica do trabalho abordando conceitos e tópicos referentes a riscos, gerenciamento de projetos, gestão de riscos, modelos de qualidade e metodologias ágeis.

O capítulo 3 deste trabalho apresenta a contextualização do trabalho, bem como o modelo genérico de processo elaborado para a realização da gestão de riscos em projetos que utilizam Scrum, identificando suas entradas, saídas e atividades relacionadas.

Por fim, o capítulo 4 apresenta a conclusão deste trabalho e sugestões de trabalhos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os conceitos que fundamentam o gerenciamento de projetos e gestão de riscos, metodologias ágeis e Scrum.

2.1. PROJETOS

De forma empírica, podemos entender um projeto como um conjunto de ações necessárias para atingir um dado objetivo. Ou mais especificamente, um "projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo" (PMI, 2013). Aqui, o termo temporário significa que há um início e término bem definidos. Portanto, qualquer iniciativa única, o que não apenas uma rotina, e que possua determinadas operações com um objetivo singular pode ser considerada um projeto. Exemplos: a construção de uma edificação, a criação de uma organização não-governamental, o desenvolvimento de um software ou uma outra iniciativa tecnológica, todos são considerados projetos.

Podemos entender que todo projeto segue um conjunto canônico de passos (Introdução, diagnóstico, objetivos, componentes (técnicos, legais, estruturais, etc.) e conclusão) e o que diferencia um projeto de outro é a forma como este é gerenciado e desenvolvido e seu produto, serviço ou resultado único criado. Tendo como seu resultado sempre algo único, um grau de incerteza e risco sempre estará vinculado ao projeto.

Envolvendo uma única ou diversas pessoas, uma única organização ou diversas, "o término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir" (PMBOK, 2013, p.3).

2.2. GERENCIAMENTO DE PROJETOS

A forma como um projeto é gerenciado pode variar de acordo com sua aplicação. Assim, um projeto para a construção de um edifício deve seguir um cronograma rígido baseado nas etapas de edificação, enquanto um projeto de software pode priorizar as atividades mais importantes do negócio.

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), têm-se 47 (quarenta e sete) processos de gerenciamento de projetos, reunidos em cinco grandes grupos:

- a) Iniciação;
- b) Planejamento;
- c) Execução;
- d) Monitoramento e controle;
- e) Encerramento.

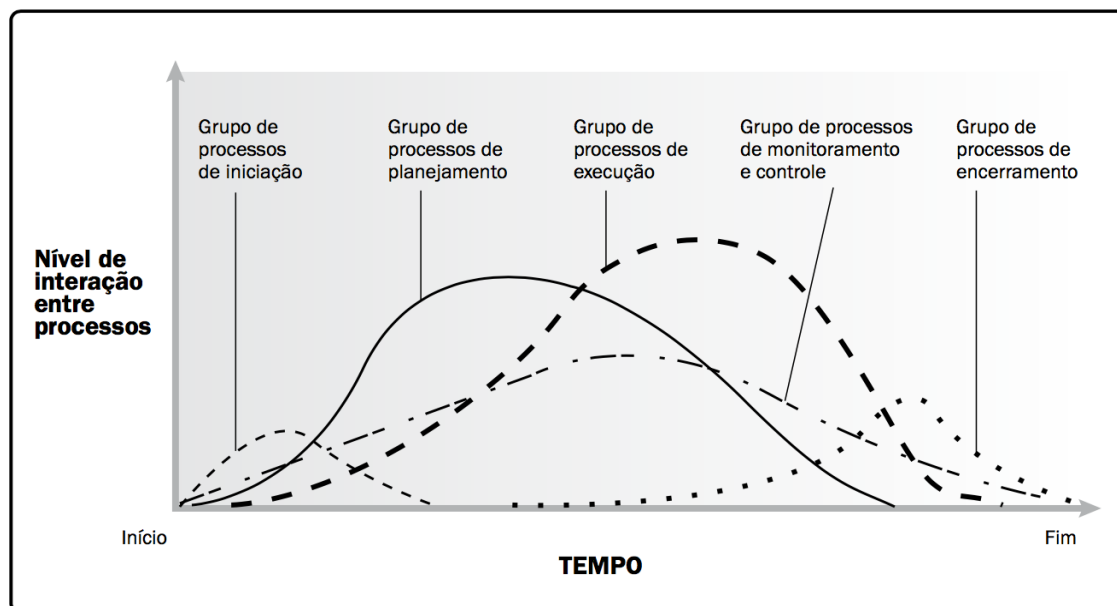


Figura 1 - Os 5 grupos de processos o nível de interação entre os mesmos (PMBOK, 2013).

Já Pressman (2001), afirma que gerenciamento de projetos envolve planejamento, monitoramento e controle das pessoas, processos e eventos que ocorrem a medida em que o software evolui de um conceito preliminar para uma implementação operacional. Enquanto, o guia PMBOK (PMI, 2013) define gerenciamento de projetos como a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender seus requisitos. Tais características alimentam o que o guia chama de boas práticas, que objetivam ter um impacto significativo no sucesso do projeto, mas não se caracteriza como metodologia.

Nesse contexto, o GP (gerente de projetos) é a pessoa com responsabilidade geral sobre a gestão e execução de um projeto (ISO/IEC 26514, 2010).

2.3. RISCO

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), risco é um evento incerto ou condição que, caso ocorra, pode ter um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto. A norma ISO/IEC

16085:2006 (ISO/IEC, 2010) define como a combinação da probabilidade de um evento e suas consequências.

Como descreve o PMBOK, risco não é apenas um evento ou condição negativa. Comumente, riscos positivos são chamados de oportunidades e riscos negativos são chamados de ameaças (PMBOK, 2013). Por exemplo, uma nova oportunidade de negócio ao entregar um projeto específico pode ser considerada como um risco positivo do projeto, já que geraria ganho para a empresa. Por outro lado, a incerteza em saber se os recursos estarão disponíveis até o fim do projeto pode vir a gerar prejuízo para o mesmo, já que novos recursos teriam de ser contratados ou o cronograma teria de ser estendido para acomodar essa mudança.

2.4. PMBOK

Em constante evolução, o Guia PMBOK (2013), termo que descreve o conjunto de conhecimento da profissão de gerência de projetos, contempla práticas tradicionais comprovadas e práticas inovadoras emergentes na profissão. Tais práticas podem ser aplicadas em diversos contextos e são compostas tanto de materiais publicados como não publicados. Traduzido para o português, o Guia PMBOK é conhecido como o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.

Além de servir de guia na prática da gestão de projetos e de estabelecer diretrizes para os processos de gerenciamento de projetos, o PMBOK fornece um vocabulário que é comum na profissão. Também, possui o seu código de Código de Ética e conduta Profissional do PMI (*Project Management Institute*) onde "orienta os praticantes da profissão e descreve as expectativas que eles devem ter de si mesmos e dos outros" (PMBOK, 2013, p. 2).

Os 47 processos do PMBOK são agrupados em 10 áreas de conhecimento, que serão apresentadas ao longo deste capítulo. "O Guia PMBOK descreve a natureza dos processos de gerenciamento de projetos em termos da integração entre os processos, suas interações e seus objetivos. Os processos de gerenciamento de projetos são agrupados em cinco categorias conhecidas como grupos de processos de gerenciamento de projetos" (PMBOK, 2013, p. 48). Ressalta-se que os grupos de processos não são fases do ciclo de vida um projeto. São elas:

- a) Grupo de processos de iniciação:
- b) Grupo de processos de planejamento:

- c) Grupo de processos de execução:
- d) Grupo de processos de monitoramento e controle:
- e) Grupo de processos de encerramento:

A figura abaixo representa os cinco grupos de processos do PMBOK e suas interações:

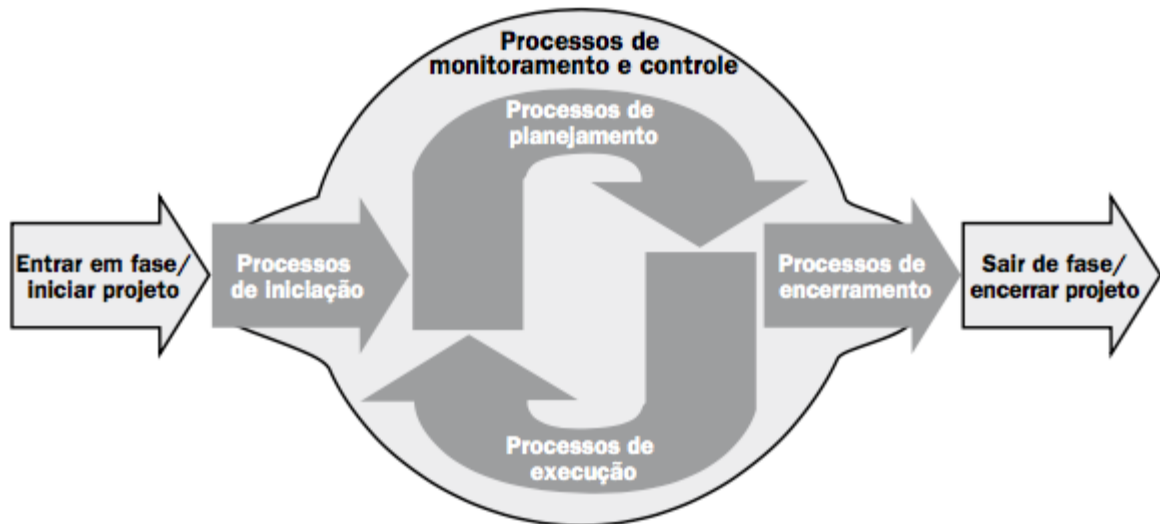


Figura 2 - Grupos de processo de gerenciamento de projetos (PMBOK, 2013, p. 50).

2.5. GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO PMBOK

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), risco é um evento incerto ou condição que, caso ocorra, pode ter um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto. A norma ISO/IEC 16085:2006 (ISO/IEC, 2010) define como a combinação da probabilidade de um evento e suas consequências.

Como descreve o PMBOK, risco D Na quinta edição do guia, os 47 processos são agrupados em 10 áreas de conhecimento distintas. De acordo com o PMI, "Uma área de conhecimento representa um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que compõem um campo profissional, campo de gerenciamento de projetos, ou uma área de especialização" (PMBOK, 2013, p. 60). São elas:

- **Gerenciamento da integração do projeto:** envolve os processos necessários para a integração de elementos do gerenciamento de projetos, que serão identificados e coordenados durante o ciclo de vida do projeto. Os processos de gerenciamento da integração do projeto são:

- a) Desenvolver o termo de abertura do projeto;
- b) Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto;

- c) Orientar e gerenciar o trabalho do projeto;
- d) Monitorar e controlar o trabalho do projeto;
- e) Realizar o controle integrado de mudanças;
- f) Encerrar o projeto ou fase.

• **Gerenciamento do escopo do projeto:** envolve os processos necessários para garantir que o projeto leva em consideração todo o trabalho necessário, sem excessos, para que o mesmo seja entregue com sucesso. Os processos de gerenciamento do escopo do projeto são:

- a) Planejar o gerenciamento do escopo;
- b) Coletar os requisitos;
- c) Definir o escopo;
- d) Criar a EAP;
- e) Validar o escopo;
- f) Controlar o escopo.

• **Gerenciamento do tempo do projeto:** envolve os processos que visam gerenciar e assegurar o momento preciso do término do projeto. Os processos que definem esta área de conhecimento são:

- a) Planejar o gerenciamento do cronograma;
- b) Definir as atividades;
- c) Sequenciar as atividades;
- d) Estimar os recursos das atividades;
- e) Estimar as durações das atividades;
- f) Desenvolver o cronograma;
- g) Controlar o cronograma.

• **Gerenciamento dos custos do projeto:** envolve os processos que objetivam que o projeto seja planejado financeiramente e entregue dentro do orçamento acordado. Os processos de gerenciamento dos custos do projeto são:

- a) Planejar o gerenciamento dos custos;
- b) Estimar os custos;
- c) Determinar o orçamento;
- d) Controlar os custos.

• **Gerenciamento da qualidade do projeto:** inclui os processos que visam garantir que o projeto responda às necessidades para o qual foi criado. Os processos envolvidos são:

- a) Planejar o gerenciamento da qualidade;
- b) Realizar a garantia da qualidade;
- c) Realizar o controle da qualidade.

• **Gerenciamento dos recursos humanos do projeto:** envolve os processos que gerenciam a equipe do projeto, levando em consideração sua melhor utilização possível em termos de custos e técnicas apropriadas para realização das atividades. A equipe do projeto é constituída pelas pessoas designadas para a completude do projeto. Os processos de gerenciamento dos recursos humanos do projeto são:

- a) Desenvolver o plano dos recursos humanos;
- b) Mobilizar a equipe do projeto;
- c) Desenvolver a equipe do projeto;
- d) Gerenciar a equipe do projeto.

• **Gerenciamento das comunicações do projeto:** envolve os processos para garantir que as informações dos projetos "sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente dispostas de maneira oportuna e apropriada" (PMBOK, 2013, p. 287). Os processos desta área de conhecimento são:

- a) Planejar o gerenciamento das comunicações;
- b) Gerenciar as comunicações;
- c) Controlar as comunicações.

• **Gerenciamento dos riscos do projeto:** envolve os processos que visam, em relação ao projeto, aumentar a probabilidade e impacto de eventos positivos e reduzir a probabilidade e impacto de eventos negativos. O capítulo 2.x deste trabalho irá aprofundar ainda mais a gestão de riscos de acordo com o PMBOK. Os processos são:

- a) Planejar o gerenciamento dos riscos;
- b) Identificar os riscos;
- c) Realizar a análise qualitativa dos riscos;
- d) Realizar a análise quantitativa dos riscos;
- e) Planejar as respostas aos riscos;
- f) Controlar os riscos.

• **Gerenciamento das aquisições do projeto:** envolve processos relacionados a compra e venda de bens, produtos ou serviços externos à organização. Os processos de gerenciamento das aquisições do projeto são:

- a) Planejar o gerenciamento das aquisições;

- b) Conduzir as aquisições;
- c) Controlar as aquisições;
- d) Encerrar as aquisições.

• **Gerenciamento das partes interessadas do projeto:** envolve os processos que visam assegurar a identificação e análise dos grupos e organizações que podem ser impactados pelo projeto, como também suas expectativas. Os processos são:

- a) Identificar as partes interessadas;
- b) Planejar o gerenciamento das partes interessadas;
- c) Gerenciar o engajamento das partes interessadas;
- d) Controlar o engajamento das partes interessadas.

O guia PMBOK encontra-se em constante evolução e frequentemente possui suas publicações revisadas e atualizadas, tendo sua sexta edição lançada no dia 06 de setembro de 2017. Dentre as novidades há 3 novos processos: gerenciar o conhecimento do projeto (área de conhecimento Gerenciamento da integração do projeto), implementar respostas aos riscos (área de conhecimento Gerenciamento dos riscos do projeto) e controlar recursos (área de conhecimento Gerenciamento de recursos). As áreas Gerenciamento de recursos humanos e Gerenciamento do tempo passam a se chamar Gerenciamento de recursos e Gerenciamento de cronograma, respectivamente. Alguns processos tiveram seus nomes atualizados, capítulos reescritos e práticas ágeis foram incorporadas.

Em conjunto da nova versão do guia, foi lançado o Guia de Prática Ágil que fora desenvolvido como um recurso para compreender e avaliar o uso de práticas ágeis juntamente ao PMBOK. Os projetos que combinam os dois modelos são chamados de projetos híbridos (*Agile Practice Guide*, 2017).

2.6. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO PMBOK

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), risco é um evento incerto ou condição que, caso ocorra, pode ter um efeito positivo ou negativo nos objetivos do projeto. A norma ISO/IEC 16085:2006 (ISO/IEC, 2010) define como a combinação da probabilidade de um evento e suas consequências.

No que tange os objetivos de realizar a gestão dos riscos, são eles: "aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto" (PMBOK, 2013, p.310).

No âmbito da área de conhecimento de Gerenciamento dos Riscos do Projeto do PMBOK (PMI, 2013), os processos serão apresentados:

- a) **Planejar o gerenciamento dos riscos:** processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto. As entradas, ferramentas e técnicas, e saídas desse processo estão representadas a seguir.

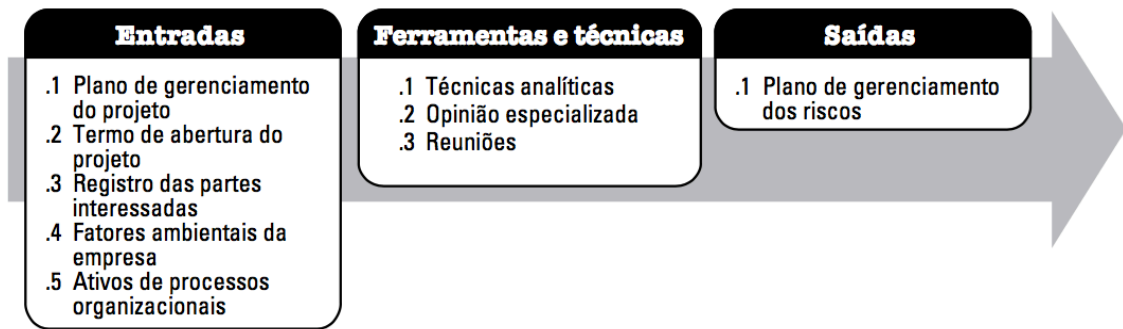


Figura 3 - Planejar o gerenciamento dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK, 2013, p. 313)

- b) **Identificar os riscos:** processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação das suas características. O processo é representado a seguir:

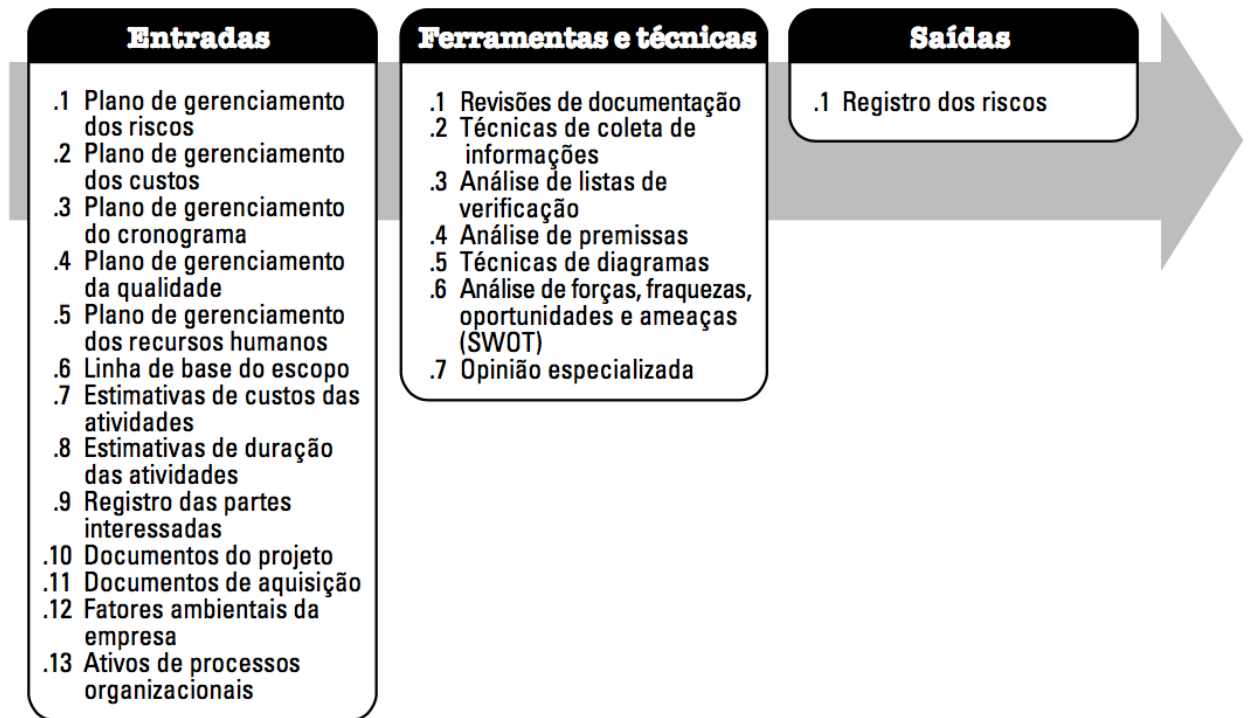


Figura 4 - Identificar o gerenciamento dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK, 2013, p. 319).

c) **Realizar a análise qualitativa dos riscos:** o processo de priorização de riscos para análise ou ação posterior através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto. O processo é representado a seguir:

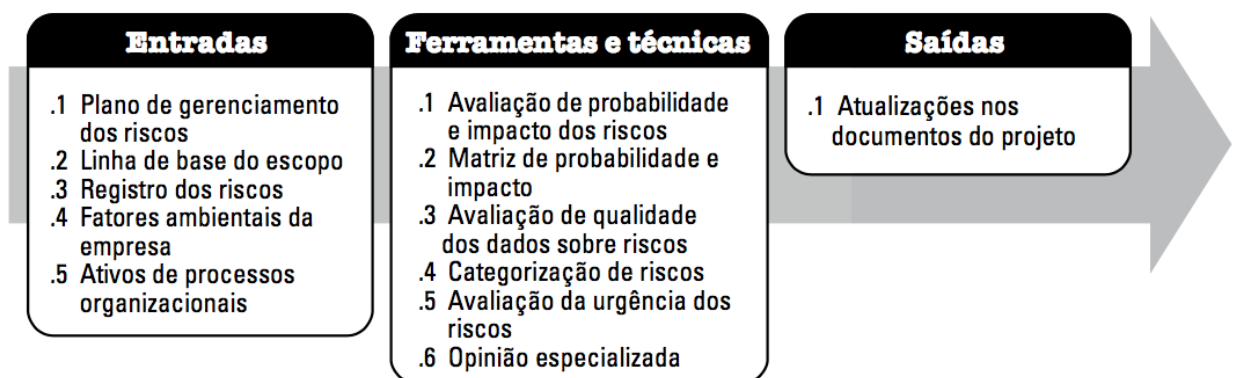


Figura 5 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK, 2013, p. 328).

d) **Realizar a análise quantitativa dos riscos:** o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto.

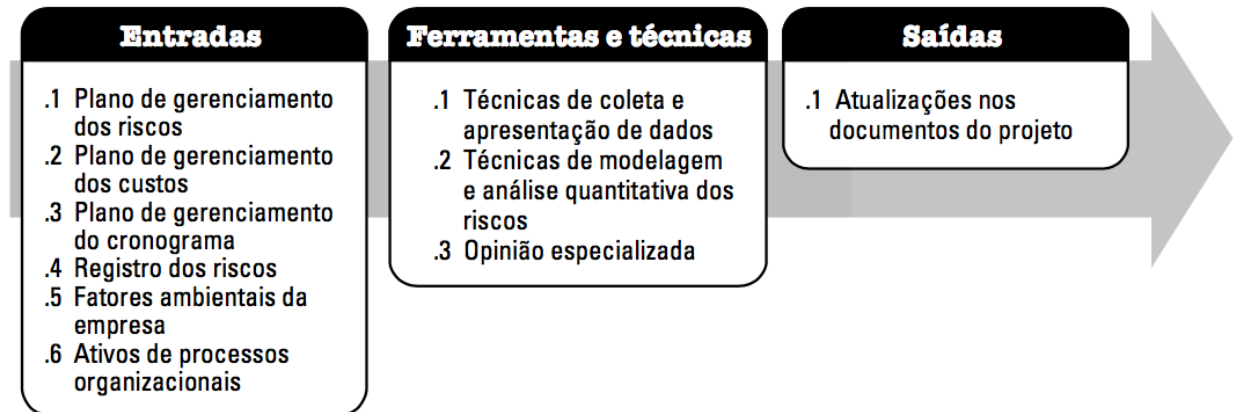


Figura 6 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK, 2013, p. 334).

e) **Planejar as respostas aos riscos:** o processo de desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.

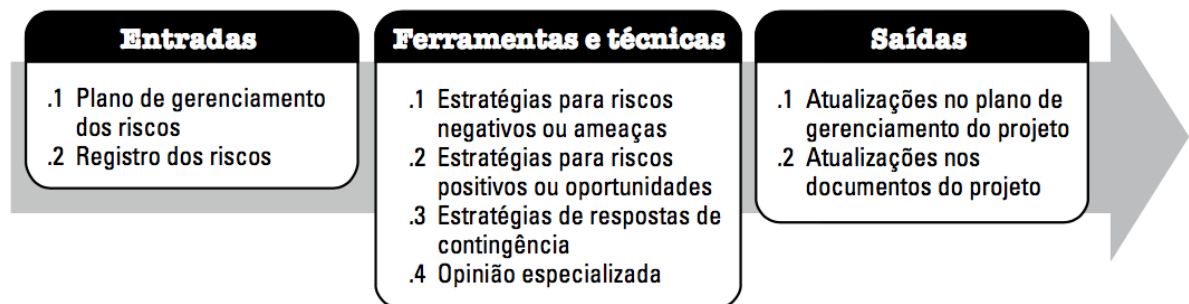


Figura 7 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK, 2013, p. 342).

f) **Controlar os riscos:** o processo de implementar planos de respostas aos riscos, acompanhar os riscos identificados, monitorar riscos residuais, identificar novos riscos e avaliar a eficácia do processo de gerenciamento dos riscos durante todo o projeto.



Figura 8 - Realizar a análise qualitativa dos riscos: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas (PMBOK, 2013, p. 349).

A realização da gestão de riscos em projetos é aplicável e benéfica para qualquer tipo de projeto, seja considerado pequeno ou grande, de apenas um integrante ou muitos envolvidos. Avaliar riscos potenciais em um estágio preliminar podem levar até o cancelamento do projeto, mesmo que ainda esteja na fase de iniciação ou planejamento.

A figura abaixo representa uma estrutura genérica do ciclo de vida dos projetos. No início do projeto, a tendência é que os riscos e incertezas sejam maiores e venham a diminuir de acordo que as decisões são tomadas e as entregas são realizadas (PMBOK, 2013). As mudanças têm seu custo cada vez maior ao passar do tempo.

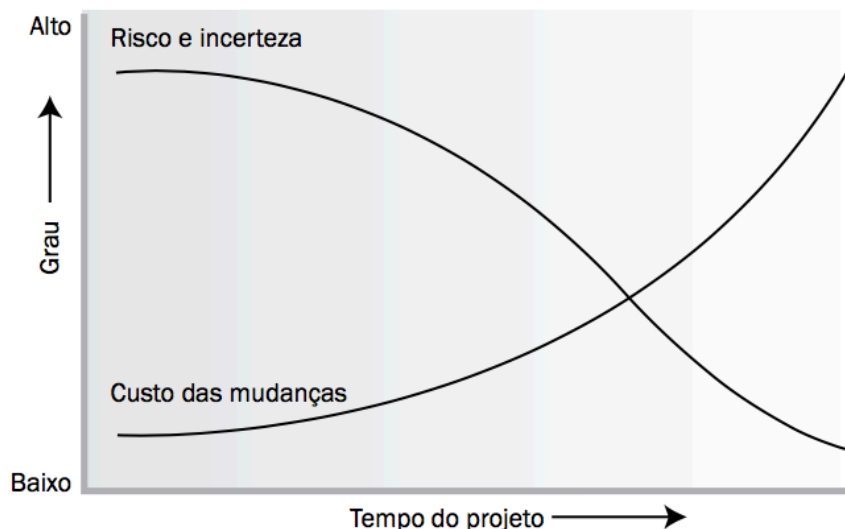


Figura 9- Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto (PMBOK, 2013, p. 40).

Em resposta ao aumento da complexidade na gestão de riscos, o PMI propôs uma certificação para especialistas em riscos, a PMI-RMP® - Profissional em Gerenciamento de Riscos. Segundo o PMI (2017), "ela reconhece sua expertise e competência para avaliar e

identificar riscos, mitigar ameaças e aproveitar as oportunidades dos projetos, enquanto ainda possui habilidades e conhecimento em todas as áreas de gerenciamento de projetos".

2.7. CMMI

Criado pela universidade Carnegie-Mellon, nos Estados Unidos, o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) visa entregar modelos com conjuntos de boas práticas para as organizações melhorarem seus processos (CMMI Institute, 2010). Atualmente, o CMMI apresenta três modelos. São eles (CMMI Institute, 2010):

- a) CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV): consiste em boas práticas para desenvolvimento de produtos e serviços;
- b) CMMI para Serviços: (CMMI-SVC): visa aumentar a qualidade dos serviços prestados pelas organizações;
- c) CMMI para Aquisição (CMMI-ACQ): voltado para iniciação e gerência de aquisição de produtos e serviços.

Aplicados em diversos tipos de indústria, cada um dos três modelos de referência do CMMI possui 16 áreas de processos principais que abrangem conceitos básicos e fundamentais para melhorias de processo. O CMMI-DEV ainda possui uma área de processo compartilhada e outras cinco áreas voltadas ao desenvolvimento. (CMMI Institute, 2010).

Todos os modelos do CMMI apresentam níveis de maturidade, que consistem em práticas específicas relacionadas, para determinadas áreas de processo, visando melhorar o desempenho geral de uma organização. Os cinco níveis de maturidade são: Inicial (1), Gerenciado (2), Definido (3), Quantitativamente Gerenciado (4) e Em otimização (5).

De acordo com o CMMI Institute (2010), mais de 5,000 organizações distribuídas em 94 países já adotaram o modelo. Além de ser um modelo reconhecido internacionalmente, a possibilidade de adotar o modelo sem a necessidade de estar atrelado a instituição que hoje o gerencia, faz com que haja dificuldade em saber o número exato da adoção. Dessas organizações, destacam-se não somente as de tecnologia, mas também como governos, indústria financeira e de serviços.

2.8. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO CMMI

Para o CMMI, o objetivo da área do processo de gestão de riscos (RSKM) é da gestão de riscos é "fornecer subsídios para identificar potenciais problemas antes que ocorram, de forma que atividades de tratamento de riscos possam ser planejadas e colocadas em prática quando necessário para mitigar impactos indesejáveis que comprometam a realização dos objetivos" (CMMI Institute, 2006, p. 423).

Sendo um processo contínuo durante todo o ciclo de vida do projeto, para o CMMI (2006) ela pode ser dividida em três partes: definição de uma estratégia de riscos, identificação e análise dos riscos e tratamento dos riscos identificados.

OBJETIVOS	PRÁTICAS	
SG 1 Preparar-se para a Gerência de Riscos	SP 1.1	Determinar Fontes e Categorias de Riscos
	SP 1.2	Definir Parâmetros para Riscos
	SP 1.3	Estabelecer uma Estratégia para Gestão de Riscos
SG 2 Identificar e Analisar Riscos	SP 2.1	Identificar Riscos
	SP 2.2	Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos
SG 3 Mitigar Riscos	SP 3.1	Elaborar Planos de Mitigação de Riscos
	SP 3.2	Executar Planos de Mitigação de Riscos

Quadro 1 - Objetivos e práticas da área RSKM do CMMI (2006). Fonte: produção do autor.

O objetivo específico Preparar-se para a Gerência de Riscos (SG1) visa estabelecer e manter uma estratégia para identificação, análise e mitigação de riscos, sendo geralmente documentado em um plano de gestão de riscos. Essa estratégia define ações específicas

e de como será realizada a gestão, incluindo identificação de fontes de risco e a abordagem utilizada para analisar e controlar. (CMMI, 2006).

A Identificação e Análise dos Riscos (SG2), segunda parte da área RSKM, foca primeiramente na identificação dos riscos. Em seguida, a análise de cada risco identificado, determinando suas probabilidades, consequências e prioridades.

Por sua vez, o objetivo Mitigar Riscos (SG3) visa o levantamento de alternativas de resposta aos riscos, o monitoramento dos mesmos e, quando necessário executar os planos para mitigar os riscos.

Além dos 3 objetivos específicos, a RSKM possui também um objetivo genérico, chamado de "Institucionalizar um Processo Definido", composto de 12 práticas.

2.9. METODOLOGIAS ÁGEIS

O termo "Ágil" é utilizado para descrever uma abordagem de desenvolvimento de software. Todos os métodos ágeis enfatizam o trabalho em equipe, entregas frequentes de valor, colaboração do cliente durante todo o processo e habilidade de responder rapidamente às mudanças. (SCRUM ALLIANCE, 2017). Dentre estes métodos, podem ser citados o *Extreme Programming (XP)*, *Kanban*, *Test Driven Development (TDD)*, *Crystal*, e outros.

Em 2001 o termo Ágil foi criado quando 17 engenheiros de software se juntaram em Snowbird, Utah para discutirem suas ideias e abordagens para desenvolvimento de software, apesar das diversas metodologias estarem no mercado antes disso. Deste encontro, surgiu o "Manifesto Ágil", que se baseia em 4 valores e lista 12 princípios a serem seguidos. Os valores:

- a) Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
- b) *Software* em funcionamento mais que documentação abrangente;
- c) Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
- d) Responder a mudanças mais que seguir um plano.

“Ou seja, mesmo havendo valor nos itens à direita, valorizamos mais os itens à esquerda” (BECK et al., 2001).

Como benefícios da adoção dos métodos ágeis, Cohn (2010) sugere:

- a) Maior produtividade e menores custos;
- b) Maior engajamento e satisfação por parte dos colaboradores;
- c) Maior rapidez na colocação de produtos no mercado;

- d) Maior qualidade nas entregas;
- e) Maior satisfação das partes interessadas.

2.10. SCRUM

Scrum é definido como um *framework* simples e empírico para o gerenciamento de projetos de software, dependendo quase exclusivamente de rotinas de inspeção, adaptação e da intensa comunicação entre os membros da equipe. Portanto, sua aplicação está focada em gerenciar o desenvolvimento de produtos complexos, onde pessoas tratam e resolvem problemas complexos e adaptativos. Estes, produtiva e criativamente entregam produtos com o máximo de valor possível (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

Baseado em times auto organizáveis e multifuncionais, o Scrum também consiste de eventos, papéis, artefatos e a gestão das relações entre eles. Em seguida são listados os papéis do *framework*:

- a) *Scrum Master*: é o responsável por garantir que o time entenda o funcionamento do *framework* e siga suas práticas e regras. Agindo como um servo-líder para o Time Scrum, o Scrum Master também atua a nível de organização, ajudando a mesma a adotar e evoluir sua adoção (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). Para Cohn (2010), atitudes que compõem um bom Scrum Master são: responsabilidade, humildade, colaboração, comprometimento, influente e bem informado. É o principal responsável por remover os impedimentos encontrados pelo time.
- b) *Product Owner*: possui a autoridade e responsabilidade de definir uma visão e objetivo do produto (PICHLER, 2010). Trabalha maximizando o valor a ser entregue pelo produto, gerenciando o *backlog* do produto. Cohn (2010) sugere como as principais características de um bom *Product Owner*: disponível, conhecimento do negócio, comunicativo, decisivo e empoderado.
- c) Equipe de desenvolvimento: é composta por entre 3 a 9 membros auto organizáveis, pois gerenciam e organizam seu próprio trabalho (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

No Scrum, há eventos pré-definidos utilizados para criar uma rotina e minimizar a necessidade de reuniões não definidas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). Todos os eventos possuem uma duração limitada. Os eventos visam garantir a transparência,

adaptabilidade e inspeção do trabalho executado. A Sprint é considerada o principal evento, com duração prevista de 2 a 4 semanas. Cada Sprint possui uma meta, que é compartilhada com todo o time. Os outros eventos são, de acordo com Schwaber e Sutherland (2011):

- a) Reunião de planejamento (*Sprint Planning*): o time se reúne e tem por objetivo responder duas questões:
 - a. O que poderá ser entregue até a próxima reunião de planejamento?
 - b. Como o trabalho será executado para entregar o incremento do produto?
- b) Reunião diária (*Daily Meeting*): acontece diariamente e todos os membros do time estarão presentes. O principal objetivo é sincronizar o trabalho realizado e visualizar o que será pretendido ser realizado até a próxima reunião diária. São respondidas as três seguintes perguntas:
 - a. Desde a última reunião, o que foi realizado para cumprir a meta da Sprint?
 - b. Até a próxima reunião, o que será feito para ajudar a cumprir a meta da Sprint?
 - c. Há algo impedindo o progresso do trabalho? O quê?
- c) Reunião de revisão (*Sprint Review*): executada no final da Sprint, tem por objetivo inspecionar o trabalho realizado. Segundo Schwaber e Sutherland (2011), estes itens compõem a revisão da Sprint:
 - a. O *Product Owner* identifica o que pode ser considerado como "Pronto" e os quais não foram "Pronto";
 - b. O time de desenvolvimento demonstra o trabalho "Pronto";
 - c. O grupo todo colabora sobre o que fazer a seguir, e é assim que a reunião de revisão da Sprint fornece valiosas entradas para a reunião de planejamento da próxima Sprint;
 - d. O *Product Owner* discute o *backlog* do produto e projeta a provável data de conclusão.
- d) Reunião de retrospectiva (*Retrospective Meeting*): é onde o time tem a oportunidade de analisar como foi seu desempenho e criar um plano para melhorar na próxima Sprint. A ideia é identificar oportunidade de melhorias, iniciando novas ações e deixando de realizar determinadas outras ações que podem estar atrapalhando o desempenho do time.

No Guia do Scrum (2013), os seguintes artefatos são listados:

- a) *Backlog* do produto: o trabalho que ainda falta a ser realizado para completude do projeto;
- b) *Backlog* da Sprint: o trabalho organizado para ser realizado em uma determinada Sprint.

Outros artefatos que podem ser listados são: *Sprint Burndown Chart*, que acompanha o progresso da *Sprint* e, o *Release Burndown Chart*, que acompanha o progresso do objetivo final que é o produto como um todo. O principal objetivo é fornecer, de forma visual, uma maneira do time poder facilmente acompanhar o progresso (COHN, 2010).

A imagem abaixo representa o *framework*, bem como seus eventos e artefatos:

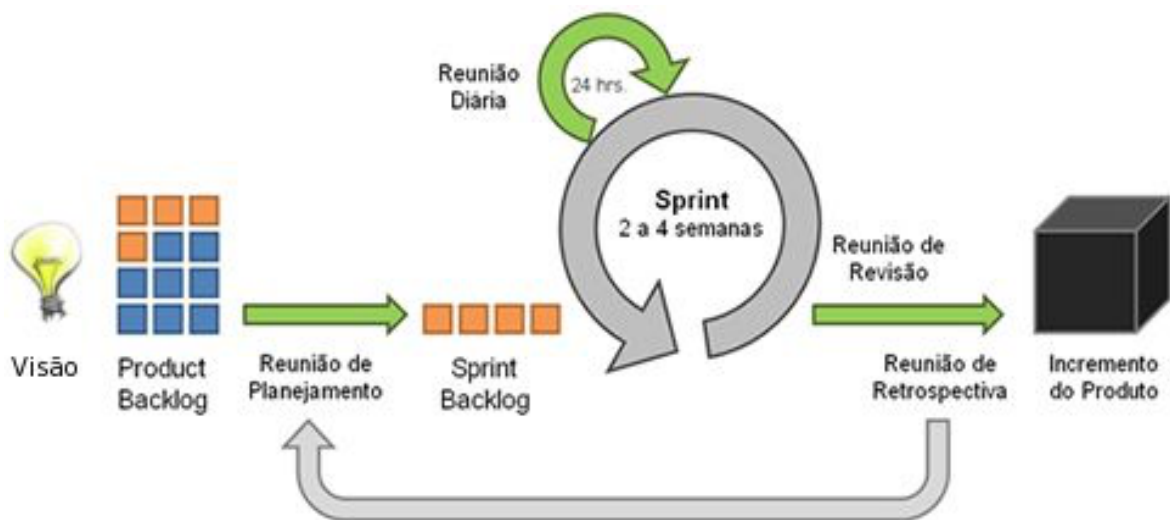


Figura 10 - Scrum e suas cerimônias e artefatos. Fonte: marciel.org

2.11. GERENCIAMENTO DE RISCOS NO SCRUM

A maioria dos métodos de desenvolvimento ágil pregam ter sua abordagem voltada a gestão de riscos (PICHLER, SMITH; 2005). Todavia, diversos livros que tratam sobre métodos ágeis têm muito pouco para dizer sobre. No Guia do Scrum (2013), pouco se fala sobre riscos.

Ao notar a necessidade de uma gestão de riscos mais formal abordagens foram criadas, como o *Risk Burndown Chart*, John Brothers (*Agile Times*, 2004). Cohn (2010) aponta a abordagem como sendo benéfica para projetos que necessitam uma gestão de riscos mais explícita.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, pretende-se utilizar os conhecimentos adquiridos a partir de um embasamento teórico, diagnóstico de processo e análise estratégica visando definição de um processo. De acordo com Gil (1991), estudo de caso é "caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento", tendo sua maior aplicabilidade em pesquisas exploratórias. Estas, "têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a tomá-lo mais explícito ou a construir hipóteses" (GIL, 1991).

Em um primeiro momento, será realizado um levantamento bibliográfico e revisão do mesmo, analisando conceitos relacionados a gerenciamento de projetos de software e gestão de riscos.

Em seguida, a modelagem do processo irá ser feita, onde o mesmo será explicitamente definido. Sua representação gráfica e descrição detalhada são as saídas desta etapa. Também, será realizada uma comparação entre o modelo proposto e os modelos utilizados como base, afim de notar as

Por fim, conclusões do estudo e da modelagem do processo e recomendações para novos estudos serão realizadas.

4. DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresentará o desenvolvimento do trabalho e está dividido na contextualização, definição e apresentação do modelo de processo genérico e, ao final, é realizada uma comparação entre os modelos estudados e o modelo proposto.

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Para a criação do processo genérico, iniciou-se um estudo sobre como é realizada a gestão de riscos em projetos, principalmente como é descrita no PMBOK e CMMI e, também, em metodologias ágeis disponíveis e mais utilizadas no mercado, como o Scrum (*11th Annual State of Agile Report, 2017*).

Das metodologias estudadas, claramente o PMBOK e CMMI foram as maiores fonte de informações devido a representatividade no mercado dos dois modelos. Como já mencionado anteriormente neste trabalho, o guia PMBOK e o CMMI focam em projetos de qualquer área. Assim, para a definição do processo fora necessária uma análise de cada processo destas áreas de conhecimento para que fosse identificada a maior afinidade com projetos de desenvolvimento de software que utilizam o Scrum.

Após elencar quais seriam as características mais interessantes de cada modelo, fora levantado o modelo de processo apresentado neste trabalho. Este modelo de processo vem sendo aplicado em uma empresa de médio porte localizada no Brasil, em que a principal atividade é serviço de consultoria de desenvolvimento de software, sendo a grande maioria dos projetos desenvolvimento de aplicativos móveis para dispositivos como celulares e *tablets*. Esta empresa trabalha com Scrum desde 2008, tendo entregue mais de 200 projetos nos últimos anos. Apesar da experiência na utilização do Scrum, foram também consultados técnicas para gestão de riscos relacionadas ao *framework* em questão.

No último ano, a empresa teve um crescimento de mais de 100% em número de projetos, onde os mesmos também se tornaram mais complexos (maior escopo, maiores riscos e maior exposição ao consumidor). Além do crescimento de projetos, a empresa teve um escritório de gerenciamento de projetos estabelecido no ano de 2017. Seu principal objetivo é fazer com que os gestores de projeto sigam a mesma metodologia e disseminem o conhecimento não somente no departamento, mas como em toda a organização.

Dentre os diversos projetos gerenciados nos últimos anos, a composição da equipe do projeto normalmente se dá por: 1 gerente de projeto (realizando o papel de Scrum Master

em determinadas ocasiões), 1 gerente de produto (realizando o papel de *Product Owner* em determinadas ocasiões), desenvolvedores e analistas de qualidade (o qual o Guia Scrum (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016) refere-se como equipe de desenvolvimento). O número total de desenvolvedores e analistas de qualidade para cada equipe varia de 3 a 9 membros, dependendo da complexidade do projeto. Os papéis são similares ao que o Scrum sugere, porém, a empresa realizou modificações nas atribuições de cada colaborador para que seja mais adaptado à realidade que a empresa vive.

Não apenas o crescimento da empresa e do número de projetos foram motivação para a elevação do nível de maturidade da gestão de projetos da empresa. Percebeu-se que diversos projetos que vieram a falhar. Ou seja, não atingiram o objetivo final por não satisfizeram o cliente ou foram entregues fora do prazo/orçamento. Dentre estes projetos, fora possível notar que tiveram a gestão de riscos negligenciada. Identificou-se que os riscos eram identificados no início dos projetos pelo time executivo e/ou de vendas, porém a falta de um processo estabelecido fez com que os mesmos não fossem monitorados, não tivessem seus planos de resposta criados e não foram gerenciados pelo gestor do projeto.

De acordo com estudos internos da empresa, a falta da gestão de riscos não está somente relacionada à falha nos projetos, mas também com:

- a) Aumento no nível de retrabalho;
- b) Dificuldade na entrega de itens do *sprint backlog*;
- c) Alterações no escopo;
- d) Desmotivação da equipe interna.

Vale ressaltar que, o PMBOK e CMMI oferecem diversas técnicas e ferramentas para a gestão de riscos de projetos. Todavia, devido a natureza dos projetos e da empresa em questão, aliado com a experiência de diversos profissionais que já realizaram a gestão de diversos projetos, houve a necessidade de um novo modelo considerado mais enxuto que será apresentado no próximo capítulo.

4.2. DEFINIÇÃO DO MODELO DE PROCESSO GENÉRICO

A figura abaixo representa quais foram os modelos utilizados como entrada para a definição do modelo genérico de processo para gestão de riscos apresentado neste capítulo.

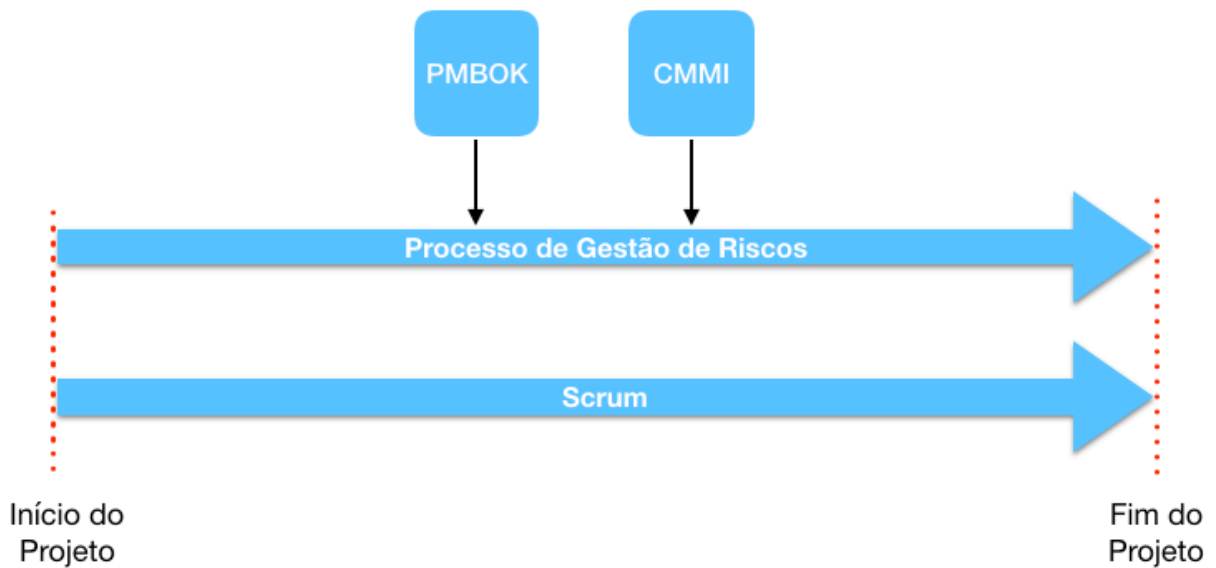


Figura 11 - Modelo genérico de processo de gestão de riscos paralelamente ao Scrum. Fonte: Produção do autor.

Como representado na figura 11, o Scrum e o processo de gestão de riscos rodam paralelamente. Também, assim que o projeto se inicia os dois são iniciados. Quando o projeto termina, os dois são finalizados. O processo de gestão de riscos não é dependente do Scrum, servindo como um processo adicional ao que é utilizado durante o ciclo de vida do *framework*. Cabe ressaltar que as atividades relacionadas com a gestão de riscos são cíclicas. Ou seja, o processo pode ser iniciado diversas vezes durante o ciclo de vida do projeto.

Para a elaboração do modelo de processo para gestão de riscos, os modelos seguintes foram utilizados: PMBOK e CMMI. Foram levantadas as melhores práticas dispostas nos dois modelos que mais se adaptariam a um projeto que utiliza Scrum, pensando sempre em deixar o processo o mais eficiente e enxuto possível.

No que tange o ciclo de vida do processo, a figura 12 representa como acontece. É possível notar que o processo está sempre ativo, onde seu início e fim são definidos pelo início e fim do projeto. A gestão de riscos é uma atividade que deve ser realizada desde o começo do projeto até a entrega final ser realizada.

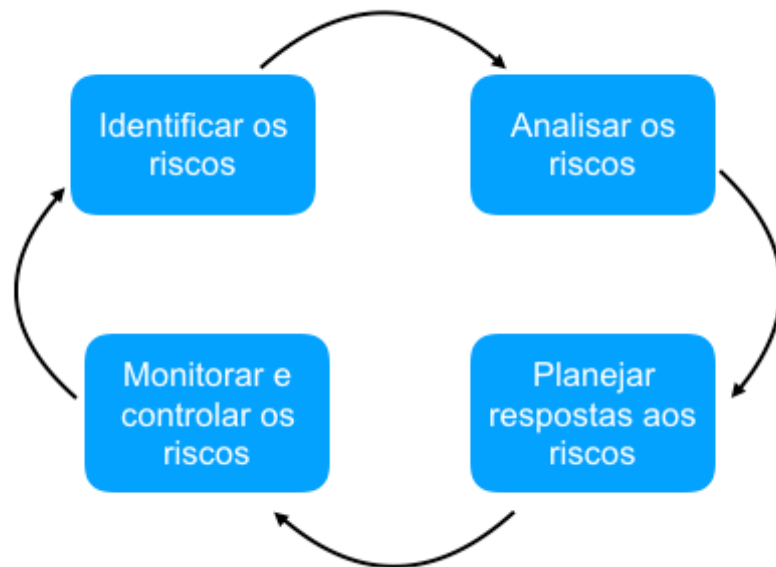


Figura 12 - Ciclo de vida do processo de gestão de riscos proposto. Fonte: produção do autor

4.2.1. Identificação dos riscos

O processo de identificação dos riscos visa determinar quais são os riscos que podem vir a afetar o projeto, de maneira positiva ou negativa, em qualquer momento do mesmo. A principal vantagem de realizar a identificação dos riscos é poder se adiantar às incertezas.

A identificação dos riscos é algo iterativo, ou seja, repete-se de acordo com a necessidade e situação de cada projeto. Por exemplo, um projeto mais complexo, normalmente demandará uma gestão de riscos mais explícita e extensa. Por outro lado, um projeto mais simples não necessita que a gestão de riscos seja extensa. Quanto maior a atividade para realizar a gestão de riscos, maior o custo. Abaixo há uma figura que representa o processo de identificação de riscos:

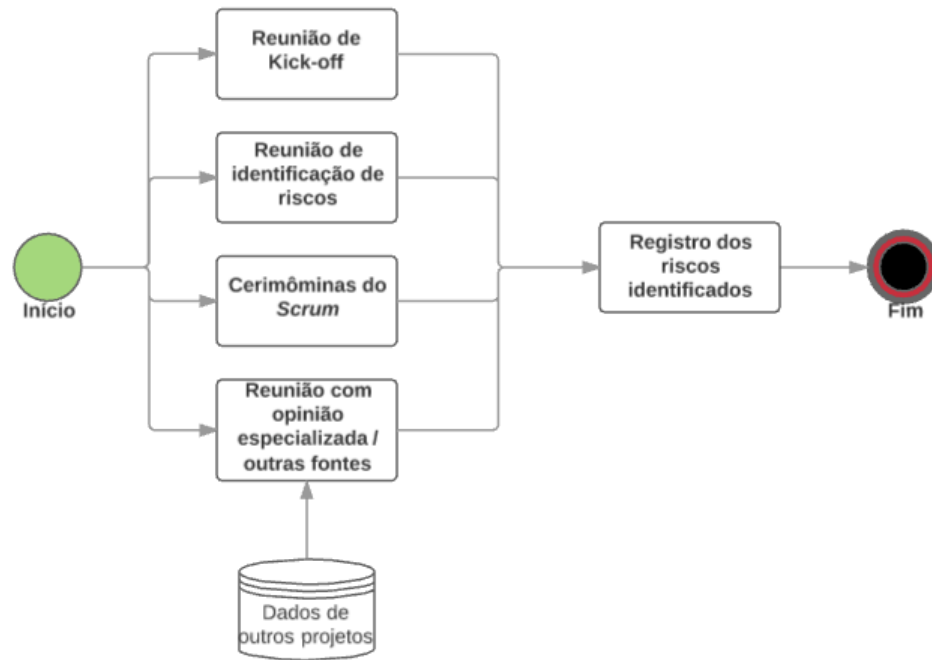


Figura 13 - Processo de identificação dos riscos. Fonte: produção do autor.

Como entradas e atividades deste processo, podem ser citados:

- a) Reunião de *kick-off* do projeto: é a reunião onde todos os *stakeholders* (internos e externos ao projeto) se reúnem para dar início ao projeto. Durante essa reunião, riscos podem ser identificados, como por exemplo: dependências com sistemas de terceiros, novos requisitos que não estavam listados no contrato entre as partes, etc.
- b) Reunião de identificação de riscos: é uma reunião marcada no início do projeto com os *stakeholders* internos. Difere da reunião de *kick-off* por ser somente com a equipe interna e sua única saída são riscos identificados. O objetivo desta reunião é fazer com o que time que venha a compor o time de desenvolvimento, incluindo os gerentes de projeto e produto, trabalhem em conjunto para identificar riscos internos e externos ao projeto. Exemplos de riscos que podem ser identificados: o time acredita que não possui a experiência necessária em tal tecnologia que será utilizada no projeto, o time acredita que se membros do time gozarem de férias remuneradas durante a execução do projeto o mesmo poderá ser prejudicado, o time acredita que poderá simplificar parte do escopo e obter maior lucratividade com o projeto.
- c) Cerimônias do Scrum: durante as cerimônias do Scrum os riscos também podem ser identificados. Por exemplo, durante as reuniões diárias algum membro do time pode vir a apontar um impedimento que, por sua vez, pode vir a tornar-se um risco para o projeto caso seja identificado como. Durante a reunião de planejamento da *Sprint*, o

time pode identificar que um item do *backlog* do produto não está adequado e a falta de definição do mesmo poderá prejudicar o time no futuro.

- d) Reunião com opinião especializada / outras fontes: a opinião especializada nada mais é do que alguém ou organização com que possua maior capacidade, através de experiência ou similar, para fornecer outras informações.
- e) Dados de outros projetos: dados históricos armazenados de projetos passados, seja da própria organização ou organizações com contexto similar.

Em um outro momento, a atividade de registro dos riscos identificados é realizada sempre que necessária. Seu principal objetivo é garantir que o risco fora registrado adequadamente para que não caia no esquecimento, visando sua posterior análise e o planejamento de sua resposta, seguido do monitoramento do mesmo. O gerente do projeto é o responsável por garantir que os riscos sejam registrados na planilha de riscos.

A principal saída deste processo é o registro dos riscos identificados na planilha de gestão de riscos, única para cada projeto. O cuidado com a escrita dos riscos é necessário, pois os mesmos devem ser claros o suficiente para serem entendidos por todos.

Objetivos	Este processo tem como objetivo realizar a identificação dos riscos que possam causar impacto negativo ou positivo durante todo o projeto.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião de <i>kick-off</i> do projeto; • Reunião de identificação de riscos do projeto; • Cerimônias do Scrum; • Reunião com opinião especializada/outras fontes; • Registro dos riscos identificados.
Papéis e responsabilidades	O gerente de projeto é o responsável por garantir que todas as atividades deste processo ocorram. Ele também é o responsável pelo registro dos riscos na planilha de riscos.

Entradas	-Reunião de <i>kick-off</i> de projeto; -Reunião de identificação de riscos; -Inputs diários do time de desenvolvimento (desenvolvedores e analistas de qualidade), gerente de produto, time executivo, cliente, fornecedores, opinião especializada, dentre outros <i>stakeholders</i> . A informação pode surgir durante as reuniões diárias, reuniões de planejamento de Sprint, reunião de revisão da Sprint, <i>brainstorming</i> , etc; -Informações históricas de outros projetos.
Saídas	Riscos identificados são registrados na planilha de riscos.

Quadro 2 - Processo de Identificação dos riscos. Fonte: produção do autor.

A planilha de riscos é composta por sete colunas, sendo:

- a) Risco: o risco identificado é descrito;
- b) Dono: a pessoa que identificou o risco, seja interna ou externa à equipe do projeto;
- c) Data: em qual dia o risco foi identificado;
- d) Estado: se o risco ainda está em aberto ou já fora encerrado. Riscos que não possuem mais probabilidade de acontecer ou que não venham a gerar nenhum impacto no projeto, são considerados fechados.
- e) Probabilidade, Impacto e índice de risco: estes três itens serão descritos no capítulo 4.2.2.
- f) Resposta ao risco: é o plano de resposta para prevenir, transferir, mitigar ou aceitar o risco. Este item será discutido no capítulo 4.2.3.

Risco	Dono	Data	Estado	Probabilidade	Impacto	Resposta ao Risco
Risco 1	Pessoa 1	dd/mm/aa	Aberto	X	Y	Mitigar
Risco 1	Pessoa 2	dd/mm/aa	Fechado	X	Z	Prevenir

Quadro 3 - Planilha de riscos utilizada para registro dos riscos identificados. Fonte: produção do autor

4.2.2. Análise dos riscos

O processo de análise dos riscos visa avaliar a probabilidade e o impacto de cada risco identificado, de maneira que os mesmos possam ser organizados de acordo com o nível de importância. A avaliação dos riscos está diretamente relacionada com o enfoque e esforço que será despendido para cada risco identificado, já que os riscos com maior probabilidade e impacto de ocorrerem receberão mais atenção do que outros.

A análise dos riscos é um processo que repete-se diversas vezes durante o ciclo do projeto. Um risco que hoje possui uma probabilidade e impacto baixos, no futuro podem ter seu impacto aumentado devido a ações ou decisões que foram tomadas durante o projeto. Também, a ação do tempo pode vir a aumentar ou diminuir um desses fatores. Assim, uma nova análise faz-se necessária sempre que a equipe julgar importante. Além da regularidade, a análise precisa ser realizada em conjunto com a equipe do projeto e com participantes especializados.

Segundo Vargas (2016), todos os riscos devem ser avaliados em duas óticas: probabilidade de ocorrência e gravidade do impacto. Para cada risco identificado, é feita a análise de probabilidade e impacto no seguinte modelo:

- a) Probabilidade alta: para riscos que tenham um alto grau probabilístico de acontecer;
- b) Probabilidade moderada: para riscos com uma probabilidade média de acontecer;
- c) Probabilidade baixa: para riscos com uma probabilidade baixa, maior que zero, de acontecer.

Para o impacto, estes são os critérios utilizados:

- a) Impacto alto: para riscos que possuam alto grau de impacto no projeto se vierem a se concretizar;
- b) Impacto moderado: para riscos que, ao se concretizarem, tenham um impacto moderado no projeto;
- c) Impacto baixo: para riscos com um impacto baixo, maior que zero, se vierem a se concretizar.

As combinações possíveis são descritas na tabela a seguir. O risco que se encontra na parte inferior à direita, com probabilidade alta e impacto alto, é o que deveria receber mais atenção da equipe do projeto. Já o risco que encontra-se na parte superior à esquerda, com probabilidade baixa e impacto baixo, deve receber uma atenção menor do que todos os outros riscos com diferentes impactos e/ou probabilidade. Cada projeto deve ter suas

regras de classificação definidas pela organização antes do início do projeto (PMBOK, 2013).

Probabilidade / Impacto	Baixa	Moderada	Alta
Baixo	Baixa/Baixo	Moderada/Baixo	Alta/Baixo
Moderado	Baixa/Moderado	Moderada/Moderado	Alta/Moderado
Alto	Baixa/Alto	Moderada/Alto	Alta/Alto

Quadro 4 - Matriz de probabilidade e impacto. Fonte: produção do autor.

O processo de análise de riscos é representado na figura a seguir:



Figura 13 - Processo de análise de riscos. Fonte: produção do autor.

Durante este processo, o gerente do projeto é o principal responsável por sua realização. Ao executar a análise qualitativa dos riscos, o gerente do projeto sempre terá a responsabilidade de definir o impacto e probabilidade do mesmo. Todavia, nada impede que o mesmo busque informações com os outros membros do time, opiniões especializadas, bem como das partes interessadas externas e internas.

Após a análise, o registro na planilha de riscos é realizado pelo gerente do projeto. O mesmo irá incluir a probabilidade e o impacto de cada risco analisado. A saída deste processo é a planilha de riscos atualizada com a análise qualitativa.

Objetivos	Este processo tem como objetivo realizar a análise qualitativa dos riscos que possam causar impacto negativo ou positivo durante todo o projeto.
------------------	--

Atividades	<ul style="list-style-type: none"> • Análise qualitativa dos riscos; • Registro da análise qualitativa dos riscos na planilha de riscos;;
Papéis e responsabilidades	O gerente de projeto é o responsável por garantir que todas as atividades deste processo ocorram. Ele também é o responsável pelo registro da análise qualitativa dos riscos na planilha de riscos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos identificados e registrados na planilha de riscos; • Opinião especializada; • Equipe do projeto; • Partes interessadas internas e externas ao projeto.
Saídas	Registro da análise qualitativa dos riscos na planilha de riscos.

Quadro 5 - Processo de análise qualitativa dos riscos. Fonte: produção do autor.

4.2.3. Planejamento das respostas aos riscos

O processo que envolve o planejamento das respostas aos riscos consiste no "desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto" (PMI, 2013, p. 342). Este processo se dá após a análise qualitativa dos riscos, descrita no capítulo anterior.

Descrito pelo PMBOK (PMI, 2013) como boas práticas para resposta aos riscos negativos (ameaças), destacam-se as seguintes estratégias:

- Prevenir: a equipe age para realizar a prevenção do risco. Ou seja, a estratégia baseia-se em montar um plano. "A estratégia de prevenção mais radical é a suspensão total do projeto" (PMI, 2013, p. 344).
- Transferir: visa a transferência do risco para outra parte, seja ela interna ou externa à organização.
- Mitigar: a equipe age para reduzir a probabilidade ou impacto do risco. Por exemplo, realizar testes em uma determinada tecnologia nunca antes usada, mas necessária para o projeto, para entender seu funcionamento e limitações.

d) Aceitar: decide-se por aceitar o risco e absorver seu impacto.

No que tange estratégias para riscos positivos (oportunidades) utilizadas pelo modelo, usam-se as elencadas pelo PMBOK (PMI, 2013):

- a) Explorar: visa garantir que o risco seja aproveitado eliminando sua incerteza, seja alocando recursos ou tempo para tal;
- b) Melhorar: a equipe age para aumentar a probabilidade e/ou impacto do risco;
- c) Compartilhar: objetivo é compartilhar com terceiros a oportunidade com maior capacidade de aproveitá-la;
- d) Aceitar: passivamente, aceitar que a oportunidade ocorrerá.

A figura XYZ abaixo descreve o processo de planejamento das respostas aos riscos do projeto.

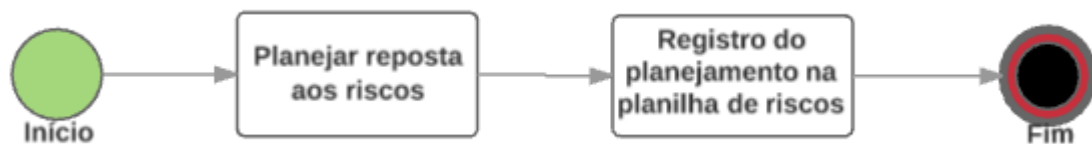


Figura 14 - Processo de planejamento das respostas aos riscos. Fonte: produção do autor.

Durante o planejamento, o gerente de projeto é o principal responsável por optar qual estratégia seguir. Todavia, informações externas, opinião especializada e dados relevantes fornecidos pela equipe do projeto devem ser levados em consideração, pois nem sempre o gerente do projeto possui o conhecimento necessário para realizar o melhor julgamento.

As respostas aos riscos precisam estar em constante atualização. Uma resposta ideal para um risco hoje, pode não funcionar depois de meses de projeto. Diversos fatores podem ocasionar a mudança, tais como variáveis ambientais, incertezas do negócio e amadurecimento da equipe do projeto.

Após o planejamento das respostas, o registro do mesmo na planilha de riscos faz-se necessário. O quadro abaixo demonstra um exemplo de como o registro pode ser realizado, incluindo as ações que foram tomadas no decorrer do projeto e as datas de quando as mesmas foram realizadas. Os nomes, datas e informações são fictícios e servem apenas para ilustrar uma situação.

Risco	Dono	Data	Estado	Probabilidade	Impacto	Resposta ao Risco
Se o fornecedor X não entregar o serviço pronto para ser utilizado até a data limite, o projeto terá de ser replanejado e seu cronograma estendido.	José da Silva, GP	11/05/2017	Aberto	Moderada	Alto	[11/05/17] Mitigar: realizar reunião com fornecedor para verificar andamento da entrega. [18/05/17] Mitigar: verificar se há outro fornecedor com serviço similar para substituição.
Se algum desenvolvedor da equipe entrar em período de férias, a capacidade de entrega poderá ser menor.	Antônio Carlos, Desenvolvedor	20/05/2017	Aberto	Alta	Baixo	[20/05/17] Eliminar: verificar se algum desenvolvedor sairá de férias e elaborar plano caso confirmado. [25/05/17] Eliminar: desenvolvedor Márcio sairá de férias. Mudar plano do projeto ou negociar um desenvolvedor substituto para eliminar o risco de redução na capacidade de entrega.

Quadro 6 - Exemplo de planilha de risco. Fonte: produção do autor.

Objetivos	Este processo tem como objetivo planejar a resposta aos riscos identificados e analisados qualitativamente.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> Planejamento a resposta aos riscos; Registro do planejamento das respostas aos riscos na planilha de riscos;
Papéis e responsabilidades	O gerente de projeto é o responsável por garantir que todas as atividades deste processo ocorram. Ele também é o responsável pelo registro do planejamento das respostas aos riscos na planilha de riscos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Riscos identificados e qualitativamente analisados na planilha de riscos; Opinião especializada; Equipe do projeto; Partes interessadas internas e externas ao projeto.
Saídas	Registro das respostas aos riscos na planilha de riscos.

Quadro 7 - Processo de planejamento das respostas aos riscos. Fonte: produção do autor.

4.2.4. Monitoramento dos riscos

O processo de monitoramento dos riscos abrange o controle, acompanhamento e avaliação dos riscos e suas respectivas respostas. Seu principal objetivo é validar se as estratégias definidas como resposta aos riscos são adequadas para o mesmo. Sua periodicidade depende do tipo de projeto, pois projetos menores tendem a requerer um menor esforço e, projetos maiores, maior esforço. É comum uma resposta a algum risco não ser totalmente efetiva, assim, acompanhar o efeito da resposta sendo aplicada e o impacto que a mesma pode causar é importante nesta fase. Também, é comum que uma resposta gere um novo risco.

Ao analisar se a estratégia das respostas aos riscos é válida, o gerente do projeto pode notar que uma nova abordagem é necessária. É comum respostas aos riscos não obterem êxito e, sendo assim, outras abordagens serem necessárias. Também, o mesmo vale para uma necessidade de uma abordagem mais simples. Se o esforço para responder a um risco específico está em excesso, o mesmo deverá ser reduzido para que não comprometa o custo e nem venha a despendar mais tempo que o necessário.

Neste processo, os riscos são monitorados e acompanhados para que seu estado também seja obtido. Um risco pode deixar de causar impactos por conta do tempo decorrido, como também por conta de respostas que foram aplicadas. Cabe ao gerente de projeto realizar essa análise e tomar a decisão entre continuar monitorando e controlando ou não o risco.

A saída formal deste processo consiste em atualizar a planilha de riscos. Um exemplo é um risco que, se no momento da aferição já não pode ser mais considerado como um, seu "Estado" na planilha deve ser considerado como fechado. Apesar deste processo ter sua saída formal, ele envolve também o acompanhamento e reação das respostas planejadas para os riscos como comentado anteriormente.

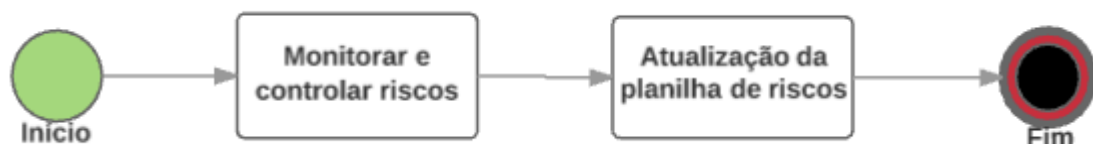


Figura 15 - Processo de monitoramento de riscos. Fonte: produção do autor.

Objetivos	Este processo tem como objetivo monitorar e controlar os riscos identificado e as respostas aos riscos analisados qualitativamente.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar e controlar os riscos; • Atualização da planilha de riscos;
Papéis e responsabilidades	O gerente de projeto é o responsável por garantir que todas as atividades deste processo ocorram. Ele também é o responsável pela atualização planilha de riscos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos identificados, qualitativamente analisados e respostas aos riscos contidos na planilha de riscos; • Opinião especializada; • Equipe do projeto; • Partes interessadas internas e externas ao projeto.
Saídas	Atualização da planilha de riscos.

Quadro 8 - Processo de monitoramento e controle dos riscos. Fonte: produção do autor

A figura 16 representa o resultado do fluxo do processo proposto neste capítulo.

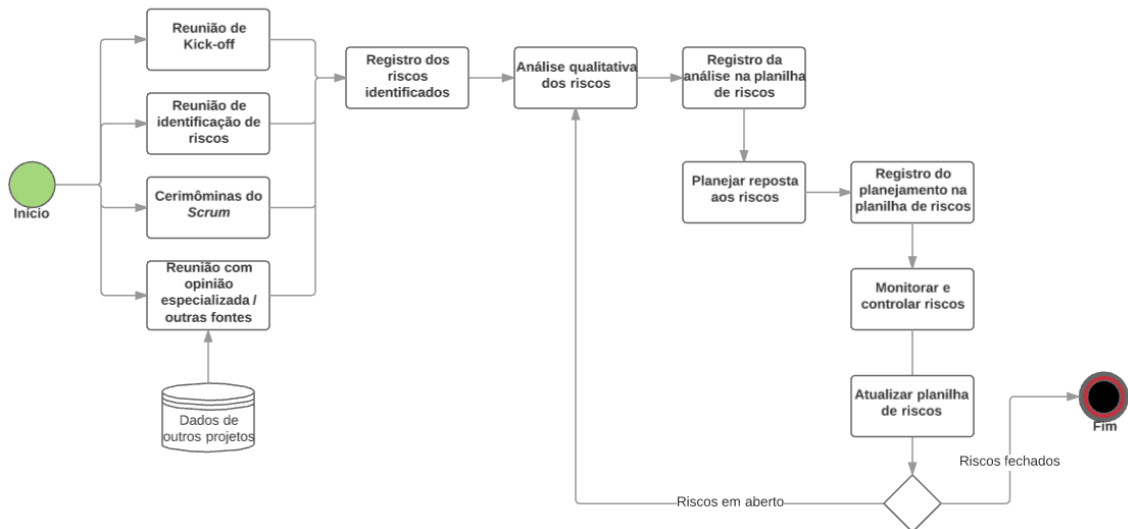


Figura 16 - Fluxo do processo genérico de gestão de riscos. Fonte: produção do autor.

4.3. COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS

Para a elaboração do modelo apresentado anteriormente, dois dos principais modelos presentes no mercado de desenvolvimento de software (VERSIONONE, 2017) foram utilizados: PMBOK e CMMI. A seguir, a tabela demonstra uma comparação visando demonstrar a similaridade entre os processos do modelo genérico proposto para gestão de riscos e dos modelos utilizados para elaboração do mesmo.

Processo / Modelo	PMBOK	CMMI	Scrum
Identificar riscos	Identificar os Riscos	Identificar Riscos (SP 2.1)	Atende parcialmente
Análise qualitativa dos riscos	Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos	Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos (SP 2.2)	Não atende
Planejamento das respostas aos riscos	Planejar as Respostas aos Riscos	Elaborar Planos de Mitigação de Riscos (SP 3.1) e Executar Planos de Mitigação de Riscos (SP 3.2)	Não atende
Monitoramento e controle dos riscos	Controlar os Riscos	Executar Planos de Mitigação de Riscos (SP 3.2)	Não atende

Quadro 9 - Comparação entre o processo genérico X PMBOK X CMMI X Scrum. Fonte: produção do autor.

Para todos os processos do modelo genérico, há similaridades entre os modelos PMBOK e CMMI. Para o Scrum, apenas a identificação dos riscos é algo que é atendida parcialmente. Todos os outros processos não são tratados no *framework*.

Analisando o quadro 9, é possível notar que há uma forte relação entre os processos definidos no PMBOK e CMMI. Todos os processos utilizados e adaptados para elaboração do modelo proposto que estão presentes no PMBOK, possuem um processo equivalente no modelo CMMI. Isto aponta não somente como estes modelos estão alinhados com o objetivo final, que é maximizar a possibilidade de sucesso do projeto, bem como o fato de que o Scrum é deficitário no âmbito da gestão de riscos.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho demonstra como é o modelo de um processo genérico para realização da gestão de riscos e suas características, entradas, saídas e atividades. Seu objetivo é contribuir para projetos que utilizam o mesmo *framework* ou outros *frameworks* e metodologias ágeis existentes, sendo um processo de apoio que pode facilmente ser aplicado e adaptado.

A identificação de como os modelos PMBOK e CMMI realizam a gestão de riscos fora realizada e serviu de insumo para a modelagem do processo genérico, visando atingir o objetivo geral deste trabalho.

Durante a comparação entre o modelo proposto e outros já existentes no mercado, foi possível notar uma similaridade entre a dinâmica dos modelos: primeiramente se identifica o risco, a análise é realizada, elaboram-se opções e respostas para diminuir ou aumentar o impacto caso venha a ocorrer e, posteriormente, o monitoramento é realizado. Isso aponta a importância da realização de uma gestão de risco para projetos não somente de software, mas de modo em geral. Os impactos negativos podem ser reduzidos e, as oportunidades melhor exploradas, caso a gerência de risco seja mais ativa.

Além da similaridade entre os modelos utilizados como base para elaboração do processo genérico, foi possível notar a importância da gestão de riscos para ambos. Nos dois modelos, áreas de conhecimento exclusivas para tratar riscos são encontradas, bem como uma extensa literatura no que tange a gestão dos mesmos. Assim, nota-se que é um assunto de grande importância no âmbito da gestão de projetos.

Como trabalhos futuros, sugere-se a análise de outros modelos existentes, como Rational Unified Process (RUP) e Melhoria de Processo de Software Brasileiro (MPS.BR), bem como a revisão de como é realizada a gestão de riscos na última e sexta versão do PMBOK. Incluir o processo de análises quantitativas também pode trazer maior valor ao modelo, visando produzir informações quantitativas para melhorar a tomada de decisão.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SOFTWARE (Org.). **Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências.** 2017. Disponível em: <<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2017.pdf>>. Acesso em: 11 novembro 2017.

AGILE ALLIANCE (Org.). **What is Agile?**. Disponível em: <<https://www.agilealliance.org/agile101/>>. Acesso em: 1 junho 2017.

BECK, Kent; BEEDLE, Mike; BENNEKUM, Arie van; COCKBURN, Alistair; CUNNINGHAM, Ward; FOWLER, Martin; GRENNING, James; HIGHSMITH, Jim; HUNT, Andrew; JEFFRIES, Ron; KERN, Jon; MARICK, Brian; MARTIN, Robert C. ; MELLOR, Steve; SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff; THOMAS, Dave. **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software.** Disponível em: <http://www.agilemanifesto.org/iso/ptbr/>. Acesso em: 1 junho 2017.

COHN, Mike. **Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum.** Addison Wesley Professional. 2010.

COHN, Mike. **Managing Risk on Agile Projects with the Risk Burndown Chart.** 2010. <<https://www.mountangoatsoftware.com/blog/managing-risk-on-agile-projects-with-the-risk-burndown-chart>> Acesso em: 4 novembro 2017.

CMMI (Org.). **CMMI® for Development, Version 1.3.** Pittsburgh: Carnegie-mellon University Software Engineering Institute, 2010. Disponível em:

<https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf>. Acesso em: 30 outubro 2017.

CMMI (Org.). **CMMI® para Desenvolvimento, Versão 1.2.** Pittsburgh: Carnegie-mellon University Software Engineering Institute, 2006. Disponível em:

<https://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/cmml-dev_1-2_portuguese.pdf>. Acesso em: 12 novembro 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas. 1991.

KREZER, Harold. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 2017.

JUNIOR, C. A.; SOLER, A. M.; VALLE, J. A. S. D.; JUNIOR, R. R. **Gerenciamento de riscos em projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV. 2010.

PRESSMAN, Roger S. **Software Engineering: A Practitioner's Approach**. 5. ed. S.I: Mcgraw Hill, 2001.

PICHLER, Roman. **Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love**. 1. ed. Addison Wesley Professional. 2010.

PICHLER, Roman; SMITH, Preston. **Agile Risks / Agile Rewards**. <romanpichler.com/articles/pdfs/AgileRiskManagement.pdf>. Acesso em: 25 outubro 2017.

PMI - Project Management Institute (Org.). **Agile Practice Guide**. Project Management Institute. 2017a.

PMI - Project Management Institute (Org.). **PMI-RMP® - Profissional em Gerenciamento de Riscos**. <<https://brasil.pmi.org/brazil/CertificationsAndCredentials/PMI-RMP.asp>>. Acesso em: 5 novembro 2017.

PMI - Project Management Institute (Org.). **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (Guia PMBoK®)**. 2013

PMI - Project Management Institute (Org.). **Pulse Of Profession 2017**. 2017b. Disponível em: <<http://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2017.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2017.

VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

VersionOne (Org.). **11th Annual State of Agile Report**. Disponível em: <<https://explore.versionone.com/state-of-agile/versionone-11th-annual-state-of-agile-report-2>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **O Guia do Scrum**. Disponível em: <<http://www.fabiocruz.com.br/wp-content/uploads/2016/09/2016-Guia-doScrum-PtBR-v1FC.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

ISO/IEC 26514. **Systems and software engineering** - Vocabulary. 2010.